

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Diplomová práce

Analýza produkce vybraných druhů českého ovoce z ekologického zemědělství a porovnání se státy V4

Bc. Lenka Tomčová

©2022 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Lenka Tomčová

Hospodářská politika a správa
Podnikání a administrativa

Název práce

Analýza produkce vybraných druhů českého ovoce z ekologického zemědělství a porovnání se státy V4

Název anglicky

Analysis of Production of Selected Types of Czech Fruit from Ecological Agriculture and Comparison with V4 Countries

Cíle práce

Cílem práce je analyzovat vývoj relevantních ukazatelů produkce vybraných druhů ovoce z ekologického zemědělství České republiky a zjištěné tendence porovnat se zeměmi Visegrádské čtyřky. Součástí řešení budou statistické predikce pro nejbližší období. Řešení bude též hodnotit dopad evropských a národních dotačních programů do ekologického zemědělství na produkci ekologického ovoce. Diskusní část práce bude zahrnovat možné návrhy a opatření, které by mohly vést ke zvýšení podílu ovoce z ekologického zemědělství ve zkoumaných zemích s ohledem na zdravotní aspekty populace a na životní prostředí.

Metodika

Zdrojem podkladových dat bude zejména databáze Eurostatu, Ministerstva zemědělství ČR (portál eAgri) a statistických úřadů jednotlivých zemí. Při zpracování diplomové práce budou využity metody z oblasti analýzy časových řad.

Harmonogram:

Studium odborné literatury a odborných textů: 04/2021-09/2021

Předložení konečné podoby literární rešerše: 10/2021

Výběr a zpracování dat: 08/2021-01/2022

Předložení konečné podoby diplomové práce: 15.2.2022

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

zemědělská prvovýroba, ekologické zemědělství, ovoce, dotace, zemědělská politika, časové řady, predikce, státy V4

Doporučené zdroje informací

- ARLT, Josef, Markéta ARLTOVÁ a Eva RUBLÍKOVÁ, 2004. Analýza ekonomických časových řad s příklady. Vyd. 2. Praha: Oeconomica. ISBN 80-245-0777-3.
- BLAŽEK, Jan, 1998. Ovocnictví. Praha: Květ. ISBN 80-853-6233-3.
- BOČEK, Stanislav, 2015. Extenzivní ovocnictví. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-275-5.
- FOJTÍKOVÁ, Lenka a Marian LEBIEDZIK, 2008. Společné politiky EU: historie a současnost se zaměřením na Českou republiku. Praha: C.H. Beck. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7179-939-9.
- FROUZ, Jan a Jaroslava FROUZOVÁ, 2021. Aplikovaná ekologie. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-802-4645-773.
- HINDLS, Richard, Ilja NOVÁK a Stanislava HRONOVÁ, 2000. Metody statistické analýzy pro ekonomy. 2. přeprac. vyd. Praha: Management Press. ISBN 80-726-1013-9.
- KOUŘILOVÁ, Jindra, Jiří PŠENČÍK a Daniel KOPTA, 2009. Dotace v zemědělství: z hlediska komplexního pohledu a s přihlédnutím k ekologickému zemědělství. Brno: Pro Ekonomickou fakultu Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích vydalo Akademické nakladatelství CERM. ISBN 978-80-7204-637-9.
- NĚMCOVÁ, Veronika a Irena BUCHTOVÁ, 2021. Situační a výhledová zpráva Ovoce. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-629-3.
- URBAN, Jiří a Bořivoj ŠARAPATKA, 2003. Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi. Praha: MŽP. ISBN 80-721-2274-6.
- VEJVODOVÁ, Anna, 2016. Integrovaná produkce ovoce: informační materiál pro zemědělce. 2., aktualizované vydání. Praha: Ministerstvo zemědělství. ISBN 978-80-7434-297-4.
-

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Marie Prášilová, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2022

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 2. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 28. 11. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Analýza produkce vybraných druhů českého ovoce z ekologického zemědělství a porovnání se státy V4" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 28.11.2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Marii Prášilové, CSc. za cenné připomínky k práci a také rodině a nejbližším za motivaci, pozitivní energii a morální podporu při psaní.

Analýza produkce vybraných druhů českého ovoce z ekologického zemědělství a porovnání se státy V4

Abstrakt

Práce analyzuje výměru a produkci jablečných, hrušňových a švestkových sadů v režimu ekologického zemědělství v ČR v letech 2009-2020. Součástí práce je komparace těchto ukazatelů s ostatními zeměmi Visegrádské čtyřky. Výměra i produkce z EZ vykazují ve všech zemích významnou závislost od finančních dotací poskytovaných v rámci Společné zemědělské politiky EU. Nejvyšší podíl výměry ekologicky obhospodařovaných jabloňových, hrušňových i švestkových sadů, vzhledem na jejich celkovou výměru, je v ČR. Produkce jablek, hrušek i švestek z EZ je nejefektivnější v Maďarsku. Produkce jablek a hrušek z EZ vykazuje nejvýznamnější růst v Polsku, zatímco produkce švestek z EZ roste nejrychleji v ČR. Pomocí metod exponenciálního vyrovnávání a procesu náhodné procházky jsou zkonstruovány modely, kterých kvalita je následně hodnocena prostřednictvím střední procentuální chyby odhadu. Nejnižší MAPE je vykazováno modelem exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem u produkce jablek a švestek z EZ. Model jednoduchého exponenciálního vyrovnávání vykazuje nejnižší MAPE u časové řady produkce hrušek z EZ. Proveden je rovněž odhad budoucích hodnot produkce vybraných druhů ovoce z EZ v ČR na tři následující období.

Klíčová slova: produkce, ovoce, ekologické zemědělství, SZP, státy V4, časové řady, predikce, exponenciální vyrovnávání, náhodná procházka

Analysis of Production of Selected Types of Czech Fruits from Ecological Agriculture and Comparison with V4 Countries

Abstract

The aim of this paper is to analyze the area and production of apple, pear, and plum orchards from organic farming in the Czech Republic during the period 2009-2020. The paper includes a comparison of these indicators with the rest of the V4 countries. Both organic area and production show a significant dependence on financial subsidies provided within the framework of the EU's Common Agricultural Policy across all countries. Czechia has the highest share of organically cultivated apple, pear, and plum orchard area respective to their total area. The production of organic apples, pears and plums is most efficient in Hungary. The production of organic apples and pears show most significant growth in Poland, while the production of organic plums is growing most quickly in the Czech Republic. Using exponential smoothing methods and a random walk process, models are constructed, the quality of which is subsequently evaluated through the mean absolute percentage error. The lowest MAPE is reported by the exponential smoothing model with a damped trend for organic apple and plum production. The simple exponential smoothing model shows the lowest MAPE for the time series of organic pear production. The paper also includes an estimation of the future values of the production of selected types of organic fruit in the Czech Republic for the following three periods.

Keywords: production, fruits, organic production, CAP, V4 countries, times series, forecasting, exponential smoothing, random walk

Obsah

1	ÚVOD.....	11
2	CÍL PRÁCE A METODIKA	13
2.1	CÍL PRÁCE.....	13
2.2	METODIKA.....	13
2.2.1	<i>Dynamické charakteristiky časových řad</i>	<i>13</i>
2.2.2	<i>Modelování časových řad</i>	<i>14</i>
2.2.3	<i>Modelování trendu.....</i>	<i>15</i>
2.2.4	<i>Metody exponenciálního vyrovnávání</i>	<i>16</i>
2.2.5	<i>Model náhodné procházky.....</i>	<i>18</i>
2.2.6	<i>Kritéria volby modelu</i>	<i>19</i>
3	TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	20
3.1	ZEMĚDĚLSKÉ SYSTÉMY HOSPODAŘENÍ	20
3.1.1	<i>Systémy ovocnářství.....</i>	<i>20</i>
3.1.2	<i>Agroekosystémy</i>	<i>22</i>
3.2	PRÁVNÍ RÁMEC EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ (EZ).....	24
3.3	ORGANIZACE A SVAZY	24
3.4	KONTROLY V EZ.....	25
3.5	CÍLE EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ	26
3.5.1	<i>Ochrana půdy</i>	<i>27</i>
3.5.2	<i>Ochrana vody.....</i>	<i>28</i>
3.5.3	<i>Ochrana biodiverzity a genofondu</i>	<i>28</i>
3.5.4	<i>Udržitelnost a zlepšení podmínek pro všechny organismy</i>	<i>28</i>
3.6	HISTORIE EZ.....	29
3.7	SPOLEČNÁ ZEMĚDĚLSKÁ POLITIKA	30
3.7.1	<i>Reformy SZP</i>	<i>30</i>
3.7.2	<i>Financování SZP.....</i>	<i>33</i>
3.8	DOTAČNÍ POLITIKA	34
3.8.1	<i>Přímé platby (první pilíř).....</i>	<i>34</i>
3.8.2	<i>Společné organizace trhů (první pilíř).....</i>	<i>35</i>
3.8.3	<i>Program rozvoje venkova – PRV (druhý pilíř).....</i>	<i>35</i>

3.9	CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH OVOCNÝCH DRUHŮ.....	36
3.9.1	<i>Druhov rajonizace.....</i>	36
3.9.2	<i>Charakteristika ovocnch druhŮ.....</i>	37
3.9.3	<i>Ochrana ovocnch kultur v ekologickm pstovn.....</i>	38
4	VLASTNÍ PRCE	39
4.1	ANALZA VMRY PLOCH V EZ	39
4.1.1	<i>esk republika.....</i>	39
4.1.2	<i>Maarsko.....</i>	43
4.1.3	<i>Polsko.....</i>	47
4.1.4	<i>Slovensko.....</i>	52
4.2	ANALÝZA PRODUKCE	57
4.2.1	<i>esk republika.....</i>	57
4.2.2	<i>Maďarsko.....</i>	61
4.2.3	<i>Polsko.....</i>	66
4.2.4	<i>Slovensko.....</i>	70
4.3	PREDIKCE VÝVOJE PRODUKCE V R	74
4.3.1	<i>Predikce vývoje produkce jablek z EZ v R</i>	75
4.3.2	<i>Predikce vývoje produkce hrušek z EZ v R.....</i>	76
4.3.3	<i>Predikce vývoje produkce švestek z EZ v R.....</i>	77
5	VÝSLEDKY A DISKUSE.....	80
6	ZÁVĚR.....	84
7	BIBLIOGRAFIE.....	87
8	SEZNAM GRAFŮ A ZKRATEK	97
8.1	SEZNAM GRAFŮ.....	97
8.2	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	98
	PRLOHY	99

1 Úvod

Na základě studie uveřejněné v EFSA Journal publikované Evropským úřadem pro bezpečnost potravin, bylo v roce 2019 zjištěno, že 67,2 % analyzovaných vzorků ovoce z tradičního zemědělství obsahovalo zbytky určitého druhu pesticidu, z toho 4 % dokonce překračovaly maximální limit povolených zbytků pesticidů (MRL). Naproti tomu pouze 10,6 % zkoumaných vzorků ovoce z ekologické produkce obsahovalo zbytky pesticidů, přičemž maximální limit zbytků pesticidů překračovalo pouze 0,7 % (Carrasco Cabrera, 2021). To jsou čísla, která vedou k zamyšlení nad tím, jaké potraviny se v obchodech prodávají, a co vše je vlastně akceptovatelné, když přijde na bezpečnost lidského zdraví.

Neméně podstatná je i myšlenka trvale udržitelného rozvoje, pod kterou se rozumí možnost uspokojovat potřeby současné lidské společnosti takovým způsobem, aby současně nebylo v ohrožení plnění potřeb budoucích generací. Jelikož přírodní zdroje jsou omezené a vyčerpitelné, ekonomická aktivita i životní styl současné populace by měly být přizpůsobeny tak, aby *“vliv člověka na přírodu byl v souladu s jejími zákony”* (Moudrý, 2007, s. 12). Konkrétní implementací zásad trvale udržitelného rozvoje jsou programy trvale udržitelného hospodaření, jako například Program rozvoje venkova, který je podporován a spolufinancován z fondů EU. Cílem těchto programů je najít hranici optimální interakce mezi člověkem a přírodou, což by vedlo také k vyřešení mnoha problémů ekologického, ekonomického i sociálního charakteru. Jedním z cílů je ochrana a revitalizace krajiny, zejména její složek jako půda, voda, ovzduší a biota, které jsou konvenční zemědělskou činností znečišťovány a znehodnocovány již mnoho let.

Velké farmy tvořící 11 % celkového počtu farem navíc obhospodařují 70 % zemědělské půdy, na zbylých 30 % hospodaří zbylých 89 % farem, které tvoří malé farmy (OECD, 2018, s. 80). Cílem práce je poukázat na aktuální situaci ekologické produkce vybraných druhů ovoce v regionu V4. I přes nízký podíl trvalých kultur na zemědělské půdě je důležité hospodařit v ovocnářství ekologicky a zvyšovat množství produkce, která neobsahuje škodlivé látky a to z pohledu jak konzumenta, tak zemědělce, který svou činností ovlivňuje kvalitu životní prostředí.

Mnoho krajín si uvědomuje, že brzy může být pozdě pro zvrácení situace, zejména v oblasti klimatických změn, proto svou dotační politikou motivuje zemědělce k tomu, aby přecházeli na šetrný způsob hospodaření. Jelikož mnoho dotací pochází z fondů EU, je rovněž důležité, aby podmínky pro obdržení dotací i kontrola byly stanoveny takovým

způsobem, aby dotace pomáhaly zemědělcům zvládnout přechod na ekologické zemědělství a po ukončení přechodného období v něm nadále byli schopní hospodařit. Jenom tak bude totiž zaručeno, že obrovské dotace budou sloužit pro „veřejné dobro“ a teda produkci zdravých a bezpečných potravin, vyráběných šetrným způsobem.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem práce je analyzovat vývoj produkce ekologických jablek, hrušek a švestek v ČR v období 2009-2020. Zjištěné tendence budou porovnávány se zbylými zeměmi Visegrádské čtyřky. Komparace bude zohledňovat průměrné tempo růstu produkce a produktivitu jablek, hrušek i švestek z EZ. Porovnáván bude i procentuální podíl ekologické produkce na celkové produkci vybraného druhu ovoce.

Dalším analyzovaným ukazatelem bude výměra jabloní, hrušní a slivoní v ekologickém zemědělství v ČR. Pomocí relativních ukazatelů, kterými jsou průměrné tempo růstu a podíl výměry jabloní, hrušní a slivoní na jejich celkové výměře, bude zhodnoceno, zda se u zbylých zemí V4 vyskytují stejné tendence.

Využitím prognostických metod, konkrétně metod exponenciálního vyrovnávání a procesu náhodné procházky, budou zkonstruovány modely, které budou následně testovány a vyhodnocovány prostřednictvím střední procentuální chyby odhadu (MAPE). Kombinací dvou nejlepších modelů bude vytvořen finální agregovaný model, který bude využitý k vytvoření bodové předpovědi produkce vybraných druhů ovoce v ČR na tři následující období.

2.2 Metodika

Časová data, tj. data ve formě časových řad, jsou všeobecně vymezena jako *„posloupnost věcně a prostorově srovnatelných pozorování, která jsou jednoznačně uspořádána z hlediska času“* (Hindls, 2000, s. 89).

2.2.1 Dynamické charakteristiky časových řad

Při analýze bude v práci využito dynamických charakteristik, které sledují rychlost změn hodnot ukazatele v průběhu času, na základě čehož umožňují charakterizovat základní rysy chování vybraných časových řad (Svatošová, 2008, s. 38-39). Za pomoci mír dynamiky v bodech a) až f) bude následně možno formulovat kritéria pro snadnější modelování časových řad (Arlt, 2004, s. 14-15).

a) Absolutní přírůstek (první diference)

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

první diference představují rozdíly sousedních pozorování řady, charakterizují přírůstek nebo úbytek vůči předešlému období.

b) Koeficient růstu

$$k_i = \frac{y_i}{y_{i-1}}, \quad t = 2, \dots, n, \quad (2)$$

koeficient růstu po vynásobení 100 udává, na kolik procent hodnoty v čase t_{i-1} vzrostla či poklesla hodnota v čase t_i .

c) Relativní přírůstek (relativní tempo růstu)

$$\delta_{(\%) } = (k_i - 1) \cdot 100, \quad (3)$$

relativní přírůstek po vynásobení 100 udává, o kolik procent se změnila hodnota v čase t_i vůči času t_{i-1} .

d) Průměrný absolutní přírůstek

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{i=2}^n \Delta y_i}{n-1} = \frac{y_n - y_1}{n-1}. \quad (4)$$

e) Průměrný relativní přírůstek

$$\bar{\delta}_{(\%) } = \bar{k} - 1 \quad (5)$$

f) Průměrný koeficient růstu

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{k_2 \cdot k_3 \cdot \dots \cdot k_n} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}. \quad (6)$$

2.2.2 Modelování časových řad

Nejužívanější koncepce modelování časové řady je prostřednictvím reálných hodnot y_t ve tvaru elementární funkce času

$$Y_t = f(t) \quad t = 1, 2, \dots, n, \quad (7)$$

kde Y_t je teoretická hodnota ukazatele v čase t , která splňuje podmínku, za které platí, že $y_t - Y_t$ označované rovněž jako ε_t (náhodné poruchy), jsou v úhrnu co nejmenší a obsahují

také působení dalších nečasových faktorů na vývoj sledovaného ukazatele (Hindls, 2000, s. 95).

Dekompozice časové řady

Dekompoziční přístup spočívá v rozložení časové řady na čtyři složky, jelikož platí předpoklad, že dekompozice umožní snadnější určení pravidelného chování časové řady v porovnání s její nerozloženou formou. Rozlišuje se:

- trendová složka,
- sezónní složka,
- cyklická složka a
- náhodná (reziduální) složka (Arlt, 2004, s. 20).

Náhodná složka má vlastnosti procesu bílého šumu, tj. v čase t mají náhodné veličiny nulovou střední hodnotu a konstantní rozptyl.

2.2.3 Modelování trendu

Trend je projevem dlouhodobých změn v průměrném chování časové řady, z čehož vyplývá, že trend představuje tendenci vývoje hodnot vybraného ukazatele v dlouhodobém časovém horizontu (Křivý, 2012, s. 13). V rámci dekompozičního přístupu lze přistupovat k modelování trendu následovně:

• *Klasické modely trendu*

Trend je možno popsat pomocí jednoduchých matematických funkcí, jedná se o tzv. modelování trendu pomocí trendových funkcí. Využívá se pokud trend odpovídá určité funkci (lineární, kvadratická, logaritmická, exponenciální, mocninná, odmocninová, kombinovaná, logistická atd.). Parametry se v průběhu časové řady nemění. Obvykle využívaným nástrojem pro odhad parametrů funkcí je metoda nejmenších čtverců (Hindls, 2000, s. 98).

• *Adaptivní techniky*

Jedná se o modely s měnlivými parametry, od klasických modelů se odlišují tím, že nepředpokládají stabilitu analytického tvaru trendové funkce či strukturálních parametrů v čase. Nepožaduje se ani spojitost trendové funkce. Mezi adaptivní techniky se řadí metody exponenciálního vyrovnávání a metoda klouzavých průměrů (Svatošová, 2008, s. 52).

2.2.4 Metody exponenciálního vyrovnávání

Výhoda těchto metod spočívá v tom, že podle nově získaných údajů se modely aktualizují, což jim umožňuje pracovat i s takovou trendovou složkou, která se v čase významně a nepravidelně mění. Název metod je odvozen od skutečnosti, že váha přiřazována starším pozorováním exponenciálně klesá (Svatošová, 2008, s. 52). Jedná se o modifikovanou verzi metody nejmenších čtverců.

Jednoduché exponenciální vyrovnávání

Metoda se provádí u časových řad, u kterých se předpokládá, že „trend lze považovat v krátkých úsecích za konstantní“ (Cipra, 2013, s. 288-289). Využívá se parametr α , který určuje váhy jednotlivých čtverců v minimalizovaném součtu. Trend je odhadován pomocí rekurentního vzorce ve tvaru

$$\hat{y}_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)\hat{y}_{t-1}, \quad (8)$$

kde α je vyrovnávací konstanta nabývající hodnot $0 < \alpha < 1$

y_t je hodnota reálného pozorování řady v čase t

\hat{y}_t je odhad hodnoty v čase t

\hat{y}_{t-1} je odhad hodnoty v předchozím období.

Pro výpočet budoucích hodnot (forecast) platí, že

$$\hat{y}_{t+\tau}(t) = \hat{y}_t, \quad (9)$$

pro libovolné $\tau > 0$, kde $\hat{y}_{t+\tau}(t)$ je předpověď hodnoty pro vybrané τ (předpovědní horizont). Cipra (2013, s. 290) se také zmiňuje, že za počáteční hodnotu se doporučuje volit buď průměr prvních čtyř až šesti pozorování, což se ale nejeví vhodné při velmi krátké časové řadě, nebo se může zvolit $\hat{y}_0 = y_1$.

Dvojitě exponenciální vyrovnávání – Brownova metoda

Tato metoda se využívá u těch časových řad, u kterých platí předpoklad, že „trend lze v krátkých úsecích považovat za lineární“ (Cipra, 2013, s. 292). Využívá se jedna vyrovnávací konstanta. Pro odhady parametrů β_0 a β_1 se zavádí:

1. Jednoduchá vyrovnávací statistika

$$S_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)S_{t-1}. \quad (10)$$

2. Dvojitá vyrovnávací statistika

$$S_t^{[2]} = \alpha S_t + (1 - \alpha) S_{t-1}^{[2]}. \quad (11)$$

Odhad $b_0(t)$ se následně vypočte jako

$$b_0(t) = 2S_t - S_t^{[2]}. \quad (12)$$

Odhad $b_1(t)$ se vypočte jako

$$b_1(t) = \frac{1 - \beta}{\beta} (2S_t - S_t^{[2]}), \quad (13)$$

kde $\beta = 1 - \alpha$.

Předpověď hodnoty $y_{t+\tau}$ pro $\tau = 0$ se vypočte jako

$$\hat{y}_t = 2S_t - S_t^{[2]} = b_0(t), \quad (14)$$

a pro $\tau > 0$ se vypočte jako

$$\hat{y}_{t+\tau}(t) = b_0(t) + b_1(t) \cdot \tau. \quad (15)$$

Dvojité exponenciální vyrovnávání – Holtova metoda

Holtova metoda se považuje za zobecnění dvojitého exponenciálního vyrovnávání, k výpočtu se ale využívají dvě vyrovnávací konstanty (Cipra, 2013, s. 295-296).

1. Úroveň (Level)

$$L_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}), \quad (16)$$

kde α je vyrovnávací konstanta a slouží pro vyrovnání úrovně L_t , $0 < \alpha < 1$.

2. Směrnice (Trend)

$$T_t = \gamma(L_t - L_{t-1}) + (1 - \gamma)T_{t-1}, \quad (17)$$

kde γ je vyrovnávací konstanta a slouží pro vyrovnání směrnice T_t , $0 < \gamma < 1$.

Předpověď hodnoty $y_{t+\tau}$ pro $\tau = 0$ se vypočte jako

$$\hat{y}_t = L_t, \quad (18)$$

a pro $\tau > 0$ se vypočte jako

$$\hat{y}_{t+\tau}(t) = L_t + T_t \cdot \tau. \quad (19)$$

Exponenciální vyrovnávání s tlumeným trendem

Předpovědi, které jsou získány Holtovou metodou předpokládají lineární trend, což v delším časovém horizontu může vést k nadhodnocování předpovědí. Gardner a McKenzie (1985) přišli s řešením tohoto problému prostřednictvím zavedení „tlumícího“ parametru ϕ , který trendovou křivku v průběhu času zplošťuje (Hyndman, 2021).

1. Úroveň (Level)

$$L_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + \phi T_{t-1}), \quad (20)$$

kde α je vyrovnávací konstanta pro úroveň L_t , ($0 < \alpha < 1$) a ϕ je tlumící parametr, ($0,8 < \phi < 0,93$).

2. Směrnice (Trend)

$$T_t = \gamma(L_t - L_{t-1}) + (1 - \gamma)\phi T_{t-1}, \quad (21)$$

kde γ je vyrovnávací konstanta směrnice T_t , ($0 < \gamma < 1$) a ϕ je tlumící parametr, ($0,8 < \phi < 0,93$).

Předpověď hodnoty $y_{t+h|t}$ se vypočte jako

$$\hat{y}_{t+h|t}(t) = L_t + (\phi + \phi^2 + \dots + \phi^h)T_t. \quad (22)$$

2.2.5 Model náhodné procházky

Pro ověření skutečnosti, že pozorování vybrané časové řady jsou náhodná, je nutné provést test, který by to potvrdil. První možností je ADF test (Augmented Dickey-Fuller Unit Root test), kterým se testuje přítomnost jednotkového kořene. V případě, že není možné odmítnout nulovou hypotézu (H_0 = časová řada má jednotkový kořen), časová řada je nestacionární a jedná se o náhodnou procházku (Arlt, 1998).

Další možností je Mediánový test, pomocí kterého lze stanovit pravděpodobnost získání pozorování v takovém pořadí, v jakém se nacházejí. Pokud je p-hodnota nižší než 0,05, nulová hypotéza se odmítá a výsledkem je zhodnocení, že pozorování řady nejsou náhodná, v opačném případě nulovou hypotézu nelze zamítnout, pozorování jsou náhodná (Cipra, 2013, s. 324).

Model náhodné procházky s posunem

Při výpočet předpovědi platí (Nau, 2014)

$$\hat{y}_{n+k} = y_n + k\hat{d}, \quad (23)$$

kde k je počet kroků předpovědi od poslední hodnoty

y_n je poslední hodnota

\hat{d} je tzv. drift (posun).

Drift (posun) lze vypočítat jako

$$\hat{d} = \frac{y_n - y_1}{n - 1}, \quad (24)$$

kde y_n je poslední hodnota řady

y_1 je první hodnota řady a

n je celkový počet pozorování.

2.2.6 Kritéria volby modelu

Pro ověření vhodnosti vybraného modelu se vyhodnocují míry shody, které informují o stupni souladu modelu vzhledem na skutečné hodnoty řady. Běžným ukazatelem v této souvislosti je **index determinace R^2** , který může nabývat hodnot mezi 0 a 1, a vyjadřuje jakou procentuální část rozptylu závislé proměnné je možno vysvětlit vybranou regresní funkcí. Pokud se hodnota R^2 blíží k jedné, platí předpoklad, že byla zvolena vhodná trendová funkce (Svatošová, 2008, s. 47), (Švecová, 2022, s. 11).

Při analýze časových řad se kromě indexu determinace využívají i další kritéria volby modelu známé jako **průměrné charakteristiky reziduí**. Měří přesnost vyrovnaní porovnáním skutečných hodnot y_t a vyrovnaných hodnot \hat{y}_t (Příloha 1). Často využívaný je ukazatel MAPE, který umožňuje porovnat modely i pro různé časové řady, jelikož je vyjádřen v procentech. Preferované jsou co nejnižší hodnoty MAPE, ideálně do 5% až 10%. (Svatošová, 2008, s. 48).

3 Teoretická východiska

3.1 Zemědělské systémy hospodaření

Půda využívaná k zemědělské produkci se označuje jako zemědělská půda a dělí se na:

- ornou půdu,
- trvalé travní porosty (louky, pastviny) a
- trvalé kultury (sady, vinice a chmelnice a krajinnotvorné sady) (Frouz, 2021, s. 86).

Ovocné sady lze definovat podle Nařízení vlády č. 307/2014 Sb., jako zemědělsky obhospodařovanou půdu s trvalou kulturou, která má rovnoměrnou a souvislou výsadbu, přičemž maximální šířka meziřadí je maximálně 12 metrů. Minimální hustota je 100 životaschopných kusů na 1 hektar dílu půdního bloku. Podnože a množitelský materiál nelze uznat jako ovocné stromy (Rohlík, 2019).

Ovocnářství se zaměřuje na produkci „*výpěstků ovocných stromů, keřů a okrasných dřevin (školkařství) a vlastní výrobu ovoce včetně jahod*“ (Peterová, 2010, s. 137).

3.1.1 Systémy ovocnářství

Produkce (ekologického) ovoce je realizována prostřednictvím dvou typů výsadby. Extenzivní ovocnářství se charakterizuje využitím agrotechniky, která je šetrná k životnímu prostředí. Produkční, resp. intenzivní ovocnářství není protipólem k extenzivnímu, rozdíl spočívá zejména ve formě výsadby, pěstitelském tvaru a úrovni využívané agrotechniky, která ovlivňuje agroekosystém. V tradičním pojetí se extenzivní ovocnictví spojuje s výsadbou, která neslouží velkoprodukčním tržním účelům (Vlk, 2019, s. 30).

Intenzivní (produkční/tržní) výsadba

- cílem je zejména produkce stolního ovoce;
- vysazují se zejména nízké (zakrslé) tvary se zapěstovanou vertikální osou;
- podnože množené vegetativně a slabě vzrůstné;
- kořenová soustava má nízkou kotevní schopnost, stromky potřebují trvalou oporu;
- hustý spon výsadby, rozmezí 3-7 metrů x 0,8-6 metrů;
- nejběžnější pěstitelský tvar je vysoké štíhlé vřeteno, využívá se také palmeta, dutá koruna, Y-tvar a čtvrtkmeny, od pěstitelského tvaru závisí hustota výsadby;

- typický je co nejvyšší počet stromů na jednotku plochy, v závislosti od sponu a typové podnože (250 – 4 000 ks na hektar);
- vyžadují vysokou úroveň agrotechniky (hnojení, kultivace, řez, ochrana, závlaha, regulace škůdců...);
- stromy rychle vstupují do plodnosti (plná plodnost od 4. roku), ale životnost výsadeb je pouze 10–20 let;
- nová výsadba (obměna sortimentu) se vybírá podle aktuálních požadavků trhu, jedná se o odrůdy tržního významu v celosvětovém měřítku a odrůdy tolerantní a rezistentní;
- poskytují vyšší a pravidelné výnosy, ale náklady na založení sadu a následná péče (opěrný a závlahový systém, systém pro ochranu před krupobitím) a udržovací náklady jsou vysoké a
- velmi vysoké pěstitelské riziko, nutnost potřebného know-how (Vlk, 2019, s. 30-32) (Boček, 2007), (VŠÚO, 2022).

Extenzivní výsadba

- cílem je produkce ovoce ke zpracování a také produkce stolního ovoce;
- výše produkce není prioritou, proto je možnost kombinovat tento typ výsadby s lučným a pastevním využitím půdy pod vysazené stromy, v zemědělsky obtížně využitelných plochách, jakými jsou svahy či místa ve vyšší nadmořské výšce či provozovat činnost pro zajištění vedlejšího finančního příjmu;
- má zásadní význam pro ochranu přírody a krajinu, jelikož plní vícero mimoprodukčních funkcí, mezi které se řadí např. ekologická, krajinytvorní, kulturní, estetická či sociální;
- dlouhodobě podporuje biodiverzitu, zachována je široká škála sortimentu odrůd, včetně starých a okrajových odrůd;
- vysázeny jsou obvykle polokmeny a vysokokmeny;
- podnože množené generativně a silně vzrůstné (semenáče a pláňata);
- kořenová soustava má vysokou kotevní schopnost;
- spon výsadby je 6-16 metrů, jedná se o širší spony;
- hustota výsadby závisí od sponu, počet stromů na jednotku plochy je ale nižší, než u intenzivní výsadby, zpravidla 50-250 ks na hektar;
- nízká úroveň agrotechniky, low input systém;

- nástup plodnosti je pozdní, plodnost je navíc v dospělosti střídavá;
- jedná se o dlouhověkové stromy (50 i víc let), nevýhodou je limitovaná možnost obměny odrůd;
- náklady na založení a následné ošetřování sadu jsou nízké;
- udržovací náklady jsou nízké u ovoce určeného ke zpracování, ale vysoké u stolního ovoce a
- střední až vysoké pěstitelské riziko (Vlk, 2019, s. 31-32), (Boček, 2007), (VŠÚO, 2022).

Krajinotvorný sad

- speciálním druhem sadu je tzv. krajinotvorný sad, čímž se rozumí „*plocha rovnoměrně osázená ovocnými stromy ve tvaru polokmene nebo vysokokmene o minimální hustotě 50 životaschopných jedinců na 1 hektar, jejímž základním účelem není produkce ovoce, ale zachování krajinotvorného odrůdové rozmanitosti, kulturního dědictví, zemědělského rázu krajiny nebo prvků venkovského krajinného urbanismu, a v meziřadí se nachází bylinný pokryv*“ (SZIF, 2020, s. 1);
- jedná se o plochu v ekologickém zájmu, na kterou je možné od roku 2015 žádat dotaci v rámci druhého pilíře.

3.1.2 Agroekosystémy

Podle intenzity vstupů se rozlišují následující agroekosystémy:

- konvenční zemědělství,
- integrované zemědělství a
- ekologické zemědělství (Moudrý, 2007, s. 23).

Konvenční zemědělství

Jedná se v současnosti o nejběžnější metodu v průmyslově vyspělých zemích (Konvenční zemědělství, 2022). Tato metoda se spojuje s vysokou mírou intenzity hospodaření s cílem maximalizovat produkci. Vyznačuje se také tím, že koloběh látek není uzavřen, existuje vysoká závislost na dodávkách externích vstupů. Může docházet k nerespektování vhodného stanoviště vybrané plodiny. Ochrana půdy není prioritou, půdní úrodnost je proto vystavena riziku, ohrožena je i struktura půdy.

Pro dosažení vyšších ekonomických výnosů jsou využívána syntetická hnojiva, chemická ochrana rostlin proti škůdcům i nemocem i geneticky upravené organismy (GMO). Vztah k ochraně plodin je minimální (Moudrý, 2007, s. 23).

Integrované zemědělství (integrovaná produkce ovoce IPO)

Jedná se o systém, který si dává za cíl zajistit trvale udržitelné hospodaření, a to takovým způsobem, aby nedocházelo k žádnému omezování potřeb současné populace. Integrovaná produkce spočívá v přepracované technologii pěstování a zpracování, čímž současně zefektivňuje ekologickou i ekonomickou stránku produkce.

Klade důraz na účinnou prevenci a ochranu proti škůdcům, plevelu i nemocím, zároveň ale není lhostejná vůči vlivu zemědělství na životní prostředí či vlivu pesticidů na lidský organismus.

Středem pozornosti je zemědělský podnik jako celek, který uplatňuje metody šetrné k životnímu prostředí, čehož výsledkem je produkce kvalitních plodin. Integrovaná produkce je považována za určitý mezikrok mezi konvenčním a ekologickým zemědělstvím (Vejvodová, 2016, s. 6-7).

Ekologické zemědělství (EZ)

Označováno rovněž jako bioprodukce, ekoprodukce, organická produkce, biozemědělství či organické zemědělství (Hluchý, 2021, s. 11). EZ je systém, který vznikl jako protipól ke konvenčnímu zemědělství. Reaguje na problémy vzniklé s využíváním konvenčního způsobu hospodaření, jako například snižování kvality půdy a biodiverzity, kontaminace životního prostředí včetně podzemích i povrchových vod agrochemikáliemi s negativním vlivem na zdraví zvířat i lidí, závislost zemědělců na chemických koncernech atp. (Urban, 2003).

Ekologické zemědělství se zaměřuje především na kvalitu produkce, nikoliv na její kvantitu (VŠÚO, 2022). Jedná se o takový druh zemědělského hospodaření, kterého cílem je ochrana složek životního prostředí, čehož se dosahuje omezením nebo i úplným zákazem využívání látek, které by potenciálně mohly zatěžovat nebo přímo kontaminovat životní prostředí a/nebo potravinový řetězec (Dvorský, 2014, s. 9).

Zemědělci, kteří se rozhodnou hospodařit v tomto režimu, jsou Evropskou unií odměňováni za využívání postupů, které šetří životní prostředí a snižuje vliv zemědělské činnosti na okolí. Světová zdravotní organizace (WHO) vnímá EZ, jako „*holistický systém řízení produkce, jenž podporuje a zlepšuje zdravotní stav agrárního ekosystému, včetně*

biodiverzity, biologických cyklů, a biologické aktivity půdy“ (Moudrý, 2007, s. 27). EZ vychází, okrem jiného, i z předpokladu, že každý region má svá specifika, a proto vyžaduje metody přizpůsobené vybranému stanovišti (Moudrý, 2007).

3.2 Právní rámec Ekologického zemědělství (EZ)

Na území ČR je ekologické zemědělství vymezeno **zákonem č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství**. V České republice se za produkty EZ smí považovat, a také označovat, pouze takové produkty, které respektují požadované právní normy. Producenti musí být registrováni na Ministerstvu zemědělství ČR a musí projít potřebnými kontrolami prováděnými akreditovanými organizacemi (Hluchý, 2021, s. 11).

Ve státech EU bylo do konce roku 2020 ekologické zemědělství právně ošetřeno **Nařízením Rady (ES) č. 834/2007** o ekologické produkci a označování ekologických produktů, které zahrnovalo pokyny ohledně výroby, distribuce, kontroly i označování ekologických zemědělských produktů a potravin, se kterými bylo povoleno obchodovat v EU. Dále platilo Nařízení komise (ES) č. 889/2008, které stanovovalo prováděcí pravidla k NR č. 834/2007 a Nařízení komise (ES) 1235/2008, které stanovovalo prováděcí pravidla k NR č. 834/2007 pokud šlo o opatření pro dovoz ekologických produktů ze třetích zemí (Dvorský, 2014). V Ročence ekologického zemědělství 2020 (Ministerstvo zemědělství ČR, 2022a, s. 47) je uvedeno, že od 01.01.2022 vstoupí do platnosti nové **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/848 o ekologické produkci, označování ekologických produktů a o zrušení nařízení Rady (ES) č. 834/2007**, které reviduje a posilňuje pravidla EU ohledně bioproduktů.

V celosvětovém měřítku působí organizace **International Federation of Organic Farming Movements (IFOAM)**, která sjednocuje jednotlivé standardy pro ekologickou produkci (Hluchý, 2021, s. 11).

3.3 Organizace a svazy

Ministerstvo zemědělství (MZe) je ústředním orgánem státní správy pro oblast zemědělství i potravinářský průmysl a také ve věcech rostlinolékařské péče, péče o potraviny i pro ochranu práv k novým odrudám rostlin. MZe vymezuje pomocí příslušných právních předpisů prostředí pro podnikatele v zemědělství. MZe řídí:

- Státní zemědělskou a potravinářskou inspekci,
- Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský a
- Státní pozemkový úřad (Ministerstvo zemědělství ČR, 2022g).

Další významnou institucí je **Státní zemědělský intervenční fond (SZIF)**, který společně s Ministerstvem zemědělství provádí opatření v rámci společné organizace trhů EU, pod které patří např. přímé platby, národní doplňkové platby, programy rozvoje venkova a programy strukturální podpory. SZIF je v spojení s těmito záležitostmi akreditovanou platební agenturou, která zprostředkovává vyplácení finanční podpory z národních i evropských zdrojů (SZIF, 2022).

PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců je sdružení ekologicky hospodařících zemědělců, zpracovatelů a prodejců biopotravin. Jedná se o jediné sdružení tohoto typu na celostátní úrovni. Svaz PRO-BIO se nachází v Šumperku (Severní Morava) a funguje již od roku 1990. Svaz podporuje EZ v intenzivních i extenzivních výsadbách, propaguje biopotraviny, dbá na transparentní a nezávislou kontrolu kontrolními organizacemi a zabývá se rovněž tématy jako např. zaměstnanost a sociální inkluze na ekofarmách. Svaz PRO-BIO je členem celosvětové organizace *IFOAM – Organics International* (PRO-BIO Svaz, 2022).

Bioinstitut, o.p.s. je institut pro EZ a udržitelný rozvoj krajiny, který byl založen v roce 2004 pro rozvoj aktivit spojených s výzkumem a vzděláváním v EZ. Cílem Bioinstitutu je touto formou podporovat šíření EZ v ČR. Institut je členem sdružení *FiBL International*, které sdružuje výzkumné organice v oblasti EZ. Sídlo Bioinstitutu je v Olomouci (Bioinstitut, 2022).

Důležitou ovocnářskou výzkumnou organizací je **Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o. (VŠÚO)**, který v této formě funguje od roku 1997. VŠÚO se zaměřuje na výzkum v oblasti ovocnářství, hodnocení odrůd významných ovocných druhů, šlechtitelské činnosti a zvyšování konkurenceschopnosti českého ovocnářství v EU (VŠÚO, 2022).

3.4 Kontroly v EZ

Podle předpisů EZ stanovených NR č. 834/2007 a NK č. 889/2008, členské státy EU mají možnost výběru při provozování kontrolního systému. Ten může být provozován za pomoci privátních kontrolních subjektů, které byly pověřené kontrolou státem, označuje se jako **privátní**. Ze sledovaných zemí má privátní kontrolní systém Maďarsko. Naopak **státní**

kontrolní systém ponechává tuto odpovědnost státu, který také provádí certifikaci. Poslední možností je **kombinovaný** kontrolní systém, kdy kontrola a certifikace jsou vykonávány privátními kontrolními subjekty, funguje ale i úřední dozorový orgán, který vykonává cílené i namátkové kontroly. Tento systém využívají všechny zbylé země V4 – Česko, Polsko i Slovensko (Dvorský, 2014, s. 17).

Úřední kontrolu EZ provádí v Česku ÚKZÚZ (Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský), Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) a Státní veterinární správa (SVS) (Frouz, 2021, s. 222). Mezi akreditované kontrolní organizace (KO) v ČR patří čtyři soukromé organizace:

- KEZ o.p.s. (od CZ-BIO-001),
- ABCERT AG, organizační složka (kód CZ-BIO-002),
- Biokont CZ, s.r.o. (kód CZ-BIO-003) a
- Bureau Veritas Czech Republic, spol. s.r.o. (kód CZ-BIO-004) (Ministerstvo zemědělství, 2016, s. 7), (Ministerstvo zemědělství ČR, 2022a, s. 47) .

Po splnění podmínek se žadatel stane držitelem certifikátu a získává právo (a od roku 2010 i povinnost) označovat své produkty jako “bioprodukty” a odlišovat je od ostatních konvenčních produktů **logem EU pro ekologickou produkci** (Dvorský, 2014, s. 17).

Grafické zobrazení loga a podmínky jeho využívání, včetně ISO kódu místa, kde byla surovina vyprodukována a kódu kontrolního subjektu stanovuje Nařízení komise (EU) č. 271/2010 (Evropská komise , 2022a). Pro označení ekologických produktů je možné využívat také loga národní nebo soukromé (Ministerstvo zemědělství ČR, 2022b).

V Česku je možné využít národního loga biozebra, které označuje bioprodukty, biopotraviny a jiné bioprodukty, u kterých kontrola byla vykonána v ČR (včetně zpracování nebo zabalení v ČR). Na rozdíl od loga EU, které zaručuje, že 98% suroviny má původ v ČR, biozebra toto negarantuje (Dvorský, 2014, s. 18). Loga se nacházejí v Příloze 2 a Příloze 3.

3.5 Cíle ekologického zemědělství

Mezi hlavní cíle ekologického zemědělství ve vztahu k pěstování ovoce se řadí:

- ochrana půdy,
- ochrana vody,
- ochrana biodiverzity a genofondu a

- udržitelnost a zlepšení podmínek pro všechny organismy (Evropská komise, 2022g).

3.5.1 Ochrana půdy

Zdravé a kvalitní (bio) potraviny, suroviny či krmivo lze produkovat pouze ze zdravé půdy. Plodiny, které vyrostou z takové půdy mají přirozenou schopnost bránit se chorobám a škůdcům, napadeny jsou pouze slabé nebo nemocné organismy (Tabach, 2018, s. 7-8). Úrodnost půdy je potřebné udržovat a v ideálním případě i zlepšovat. Důležitá je zejména organická složka půdy, která obsahuje humus (neživá organická hmota) a edafon (živé organismy). V rámci mikroedafonu působí bakterie, houby, plísně a řasy, jejich přínos spočívá v rozkladu a následné proměně ostatních organických složek do takové formy, která tvoří základ komplexu trvalé půdní úrodnosti, jakožto i proměně na živiny, které jsou plodinami snadno absorbovatelné. Indikátorem zdravé půdy je také přítomnost žížal (makroedafon), které pomocí svého zažívacího traktu pomáhají produkovat jílovitý organominerální komplex pevného charakteru (Kalina, 2005, s. 22).

Ke hnojení se nevyžívají rychle rozpustná syntetická hnojiva. Mezi časté metody hnojení patří zelené hnojení (zelené rostliny zapraveny do půdy za účelem rozkladu a zlepšení kvality půdy), organická statková hnojiva (hnůj, močůvka, kompost) nebo jíchy z divoce rostoucích rostlin, například kopřivová, kostivalová nebo měsíčková (Bruchter, 2012, s. 27-29). EZ chrání půdu a plodiny také tím, že volí vhodné agrotechnické postupy pro zajištění optimálních podmínek pro vývoj pěstovaných plodin (Hrudová, 2015, s. 8). Ekofarmáři volí v co nejvyšší možné míře uzavřených koloběhů látek (recirkulace živin), čímž dochází ke snižování externích vstupů v zemědělství.

Ochrana plodin v EZ se zakládá zejména na prevenci a spočívá ve správné agrotechnice plodin, využití rezistentních a/nebo tolerantních odrůd, fyto-sanitárních opatření a podpoře antagonistů. Pokud situace vyžaduje využití přímých metod ochrany, využívána je fyzikální, biologická i chemická ochrana. EZ nevyžívá k ochraně syntetické organické pesticidy, nicméně jednoduché anorganické přípravky na bázi prvků, jakožto jejich organické sloučeniny, je možné využívat, pokud se nacházejí na seznamu povolených přípravků podle příslušných právních předpisů. Jedná se o biopesticidy. (Hrudová, 2015, s. 19-20). Kalinová (2007, s. 8) uvádí, že půda po přechodu na EZ vykazuje lepší kvalitu půdní organické hmoty, zvýšenou biologickou aktivitu půdy (indikátor dekompozice organické hmoty), zlepšenou strukturu půdy a sníženou erozní ohroženost.

3.5.2 Ochrana vody

Koncem 20. století docházelo v Evropě ke scelování pozemků a odvodňování, jelikož plodiny jako kukuřice, brambory, obilniny nebo řepka špatně snáší zatopení vodou. V důsledku toho došlo k poklesu hladiny podzemní vody, což způsobilo situaci, kdy živiny byly z půdy uvolňovány a za pomoci odtékající dešťové vody také odplavovány (Pokorný, 2014, s. 11). Začalo docházet k vodní erozi, čehož výsledkem je degradace půdy a znečištění vodních zdrojů vyplavováním dusíkatých a fosforečných hnojiv do povrchových i podpovrchových vod (Kalina, 2005, s. 109).

Ekologické zemědělství, které bere ohled na celý ekosystém, dbá i na ochranu vody. S vodou hospodaří tak, aby byla udržena v krajině. Frouz (2021, s. 174) uvádí, že vhodnou výsadbou (např. okraje polí, meze a travinné pásy zaručující podporu biodiverzity a ochranu před erozí) a volbou stanoviště, je možné redukovat množství odtékajících živin, čímž se chrání povrchové i spodní vody před znečištěním.

3.5.3 Ochrana biodiverzity a genofondu

V důsledku odvodňování a scelování pozemků došlo také ke snížení diverzity stanovišť i druhů (Pokorný, 2014, s. 11). Biodiverzitou se rozumí „rozmanitost života ve všech jeho formách“ a „nejedná se pouze o počet druhů, genů či ekosystémů, ale především o variabilitu uvnitř a mezi nimi“ (Maier, 2012, s. 120).

V globálním světě již téměř neexistují nepřekročitelné bariéry pro šíření organismů, které jsou schopny kolonizovat všechny oblasti, ve kterých mají příhodné podmínky. Konvenční zemědělská činnost mnohdy způsobuje ničení přírodních ekosystémů, narušování migračních tras, zavlečení nákazy, parazita, predátora nebo antagonisty, který posléze způsobí vymření původního druhu a také znečišťuje prostředí pesticidy (Maier, 2012, s. 121).

Ekologičtí zemědělci hospodaří v souladu s přírodou, ke hnojení využívají pouze organických hnojiv a k ochraně zejména nepřímé způsoby ochrany.

3.5.4 Udržitelnost a zlepšení podmínek pro všechny organismy

EZ je systém, který staví na principu udržitelnosti a zachování životního prostředí pro budoucí generace. Zdůrazňuje potřebu snižovat využívání neobnovitelných zdrojů a fosilních paliv, proto sází na obnovitelné zdroje. Podporuje myšlenku, že zemědělství plní i

krajinotvornou funkci, chrání ekosystémy, pečuje o krajinu i životní prostředí (Dvorský, 2014, s. 10).

3.6 Historie EZ

První důkazy spojené se sníženou půdní úrodností, zvýšeným výskytem škůdců a chorob byly zaznamenány počátkem 20. století (Ministerstvo zemědělství ČR, 2021, s. 4). Půdní únava a změny půdní struktury, včetně celkového snížení kvality potravin, se začaly spojovat s intenzifikací zemědělské výroby.

Z toho důvodu se začaly zavádět v prvních letech 20. století postupy přírodního zemědělství, založené zejména na zeleném hnojení. Po 2. světové válce se po Evropě začala šířit myšlenka organicko-biologického zemědělství v mnoha anglicky a německy mluvících zemích i Francouzsku. Milníkem byl rok 1972, kdy došlo k založení Mezinárodního sdružení za organické zemědělství (IFOAM), které přepojilo organizace EZ po celém světě (Urban, 2003, s. 29-34).

V rozmezí let 1986-1990 se podnikly první experimenty pro otestování EZ v českých podmínkách. V roce 1988 byla založena ČSVTS (československá vědeckotechnická společnost), která se zabírala problematikou alternativního zemědělství. V roce 1989 oficiálně zahájily hospodaření v režimu EZ první tři české společnosti – JZD Dubicko (zelinářství Leština), Státní statek Hanušovice (středisko Nové Losiny) a Státní statek Moravsko-slovenského pomezí Uherský Brod (středisko Starý Hrozenkov). V roce 1990 byla díky ČSVTS zorganizována v ČR konference IFOAM. Jako odezva brzy vznikaly první svazy ekologicky hospodařících zemědělců (PRO-BIO, Libera, Biowa, Naturvita, Altervin), které se později v roce 1994 sloučily v PRO-BIO svaz ekologických zemědělců (Moudrý, 2016, s. 3), (Urban, 2003, s. 35).

V roce 2021 byla přijata Evropskou komisí Zelená dohoda pro Evropu (Green deal), která představuje souhrn opatření, které mají za úkol zajistit přechod na hospodářství víc ekologické a udržitelné (Ministerstvo zemědělství ČR, 2021, s. 5). V rámci Zelené dohody tvoří strategie „Od vidlí na vidličku (Farm to Fork – F2F)“ klíčovou roli. Jeden z hlavních cílů je dosažení 25% podílu zemědělské půdy EU obhospodařované ekologicky do roku 2030 (Evropská komise, 2022b).

3.7 Společná zemědělská politika

Společná zemědělská politika (SZP), anglicky Common Agricultural Policy (CAP), je finančně nejnáročnější a nejdéle fungující společnou politikou EU. Založená byla v roce 1962. Předpoklady pro založení byly dány již Římskou smlouvou v roce 1958 (smlouva zakládající Evropské hospodářské společenství – EHS, článek 38) (Evropská Rada a Rada EU, 2022b). SZP se ve své počáteční podobě zakládala na třech předpokladech. Tomšík (2020, s. 72-73) je specifikuje jako:

- společný trh pro zemědělské výrobky dostupné při stejných cenách,
- preference výroby ze Společenství před výrobou ostatních zemí a
- finanční solidarita, která zaručovala krytí nákladů spojených se SZP ze sdíleného rozpočtu.

Vznik SZP byl ovlivněn ekonomickou a politickou situací, která převládala v Evropě po druhé světové válce. Chybějící soběstačnost v oblasti dodávky potravin a jejich nedostatek vedl jednotlivé země k vytvoření mechanismu, který by zaručil jejich plynulé dodávky (Fojtíková, 2008, s. 4-5). Pro poválečnou Evropu se jednalo o strategický problém, proto bylo posílení domácího zemědělského sektoru pro EHS prioritou (König, 2007, s. 202). Baldwin & Wyplosz (2008, s. 227) SZP označuje přímo jako „*souhrn politik zaměřených na zvyšování zemědělských příjmů v EU*“.

Tyto cíle lze charakterizovat jako hospodářské i sociální, jejich úkolem je chránit jak výrobce, tak spotřebitele. Díky jejich pružné formulaci jsou pořád aktuální i přes řadu reforem a v průběhu let byly doplňované pomocí nových ustanovení smlouvy o další nové cíle. Jako příklad lze uvést ochranu životního prostředí s ohledem na podporu udržitelného rozvoje či ochranu veřejného zdraví (Nègre, 2022b).

3.7.1 Reformy SZP

Počátky SZP v 60. a 80. letech 20. století

Římská smlouva, ve které byly zakotveny principy SZP, byla podepsána v roce 1958 šesti zeměmi, mezi které patřily Francie, Německo, Itálie a krajiny Beneluxu. Římská smlouva byla vytvořena (mimo jiného) za účelem realizace evropské ekonomické integrace a zavedení jednotného trhu. SZP začala fungovat v roce 1962.

V roce 1968 byly zavedeny jednotné ceny, kterých hladina byla ve většině případů určována prostřednictvím Společných tržních organizací (STO) a tedy vyjmuta z vlivu tržních sil (König, 2007, s. 205-206).

V důsledku těchto opatření se zemědělci začali zaměřovat na produkci těch plodin, kterých pěstování bylo na základě známých garančních cen výnosnější, což vedlo k přebytkům v produkci, které pak následně EHS musela od zemědělců vykupovat. I když SZP splnila cíl potravinové soběstačnosti, rostoucí náklady, které se spojovaly s těmito opatřeními vedly k nutnosti reformy SZP (Tomšík, 2012, s. 72-73). V tomto období docházelo k silné intenzifikaci zemědělství.

McSharryho reformy v roce 1992

Jednalo se o první rozsáhlejší reformu, jejíž podstatou bylo zrušení garantovaných cen a celkové snižování rozpočtu SZP, což bylo kompenzováno zavedením přímých plateb zemědělcům (Tomšík, 2012, str. 73). Lze proto zkonstatovat, že SZP upustila od systému podpory trhu, místo čehož začala podporovat přímo samotné zemědělce. (Evropská rada a Rada EU, 2022a).

V roce 1991 bylo ekologické zemědělství právně definováno pomocí Nařízení Rady (EHS) č. 2092/91. V roce 1992 byla díky McSharryho reformám zavedena podpora pro ekologickou produkci pod agro-environmentálními opatřeními (Schwarz, 2010, s. 1).

Agenda 2000 v roce 1997

McSharryho reforma byla prohloubena, současně byla předložena nová strategie na základě dokumentu Agenda 2000, což je označení pro víceletý finanční rámec, který byl v dané době připravován na období 2000-2006, a který počítal s dalším rozšířením EU na východ v roce 2004. Za těchto okolností došlo také k vytvoření druhého pilíře SZP orientovaného na rozvoj venkova. V rámci agro-environmentálních opatření se nadále podporovalo ekologické zemědělství prostřednictvím platby na hektar (Davies, 2013, s. 5).

Fischlerovy reformy (Mid-term Review) v roce 2003

V rámci revize v polovině období zveřejnila Evropská komise hodnocení o implementaci Agendy 2000, na základě kterých se implementovaly návrhy pro reformu na období 2005-2013. Evropský komisař pro zemědělství, Franz Fischler, přišel s reformou, která zavedla jednotnou platbu na farmu (Single payment – SPS) (Tomšík, 2012, s. 74).

Vyplácení podpory bylo odděleno od produkce a podmíněno dodržováním devatenácti standardů spojených s ochranou životního prostředí, bezpečností potravin, zdraví a pohodlí zvířat, což se anglicky nazývá cross-compliance.

Reforma umožnila přesun financí mezi prvním a druhým pilířem v důsledku modulace. Pro VFR 2007-2013 došlo k rozdělení fondu na dva samostatné – Evropský zemědělský záruční fond a Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova (Bydžovská, 2018).

Kontrola stavu (Health Check) v roce 2008

Cílem této reformy bylo SZP učinit jednodušší a efektivnější, schválené byly pouze dílčí úpravy a pouze menší úpravy mechanismů SZP. Vytyčené byly nové priority v rámci rozvoje venkova (Tomšík, 2012, s. 74).

Reforma CAP po roce 2013

Nová reforma se začala připravovat již v roce 2010, nicméně do platnosti vstoupila až v roce 2014. Některá pravidla navíc začala platit až od roku 2015. Důsledkem východního rozšíření EU a tlaku ze strany WTO vznikl prostor pro další významnou reformu. V centru zájmu byly nové výzvy spojené se změnou klimatických podmínek, bezpečností potravin a udržitelným využíváním zdrojů. Reforma ještě víc posílila výdaje na programy v oblasti rozvoje venkova. (Evropská rada a Rada EU, 2022a).

Nejvýraznějším prvkem této reformy bylo zavedení ekologické platby (ozelenění/greening), která se vyplácí zemědělcům za využívání postupů šetrných k životnímu prostředí (diverzifikace plodin, zachování významných krajinných prvků atd.) v rámci prvního pilíře (Bydžovská, 2018).

Jelikož reforma SZP po roce 2022 neměla k prvnímu dni roku 2021 ukončená projednávání legislativních návrhů, byla prodloužena platnost aktuálních pravidel o dva roky (do konce roku 2022) (Nègre, 2022b).

Reforma na období 2023-2027

V roce 2021 byla schválena reforma, která aspiruje být víc spravedlivá, ekologická i výkonnější. Novinkou bude penalizování těch zemědělských podniků, které neposkytnou pracovní podmínky podle příslušných právních předpisů EU. Je to poprvé, kdy se v oblasti zemědělství bude pohlížet na sociální rozměr.

Zavedené budou také opatření, které budou zemědělce motivovat k ekologičtějším postupům, například zvýšené standardy podmíněnosti pro získání podpory, ekoschémata, další zvýšení podílu financování v oblasti rozvoje venkova, které bude věnováno zeleným intervencím atd. V rámci rozpočtu rozvoje venkova bude platit podmínka výdajů minimálně 35 % na opatření spojené se životním prostředím a klimatem a v rámci rozpočtu přímých plateb 25 % pro ekologické režimy (SZIF, 2021).

3.7.2 Financování SZP

Fungování SZP je financováno ze zdrojů evropského rozpočtu. V roce 1962 byl za tímto účelem založen speciální fond, který se nazývá Evropský zemědělský orientační a záruční fond (EZOZF) (Fojtíková, 2008, s. 10-11). Dva roky po založení byl fond rozdělen do dvou sekcí – záruční sekci a orientační sekci. Záruční sekce sloužila k financování výdajů spojených s tržní a cenovou politikou, zatímco orientační sekce se podílela na spolufinancování činností spojených se strukturální politikou a politikou rozvoje venkova.

K další aktualizaci došlo v roce 2007, kdy Nařízení (ES) č. 1290/2005 rozdělilo EZOZF na dva samostatné fondy:

Evropský zemědělský záruční fond (EZZF)

EZZF tvoří první pilíř, financován z rozpočtu EU a pokrývá:

- přímé platby zemědělcům,
- intervenční opatření na trzích (společná organizace trhů),
- příspěvek EU na informační a propagační opatření zemědělských produktů na vnitřním trhu a ve třetích zemích,
- část veterinárních opatření EU a
- sběr a využívání genetických fondů (Nègre, 2022a).

Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova (EZFRV)

EZFRV tvoří druhý pilíř. Za spoluúčasti členských států financuje následující oblasti rozvoje venkova:

- zvyšování konkurenceschopnosti zemědělského a lesnického odvětví,
- environmentální opatření v rámci zemědělství,
- zvyšování životní úrovně na venkově,
- podpora diverzifikace zemědělského hospodaření a
- tvorba místních kapacit (Nègre, 2022a).

Finanční perspektiva, resp. **víceletý finanční rámec**, stanovuje rozpočtové priority EU ve střednědobém horizontu, pro jednotlivé priority rovněž určuje výdajové stropy. SZP se považuje za významnou výdajovou položku rozpočtu. VFR se od roku 1993 určuje na 7 let, přijímán je formou dohody mezi Evropskou komisí, Radou EU a Evropským parlamentem. Doteď bylo v platnosti pět VFR (Delorsův balík I., Delorsův balík II., Agenda 2000, Finanční perspektiva na období let 2007-2013 a Rozpočet – Evropa 2020). VFR EU na období 2021-2027 je v pořadí již šestým finančním rámcem (Komínková, 2022).

3.8 Dotační politika

3.8.1 Přímé platby (první pilíř)

Přímé platby jsou spravovány Evropskou komisí společně s členskými státy EU. Pro zajištění efektivní podpory zemědělcům mají členské státy možnost kombinovat různé režimy přímých plateb, a to takovým způsobem, aby se co nejlépe přizpůsobily vnitrostátní situaci. Základní klasifikace spočívá v rozdělení na:

Povinné režimy – platí pro všechny členské státy a zahrnuje:

- základní platbu,
- ekologickou platbu a
- režim pro mladé zemědělce.

Dobrovolné režimy – pouze na základě volby členských států a zahrnuje:

- podporu vázanou na produkci,
- podporu v oblastech s přírodními omezeními a
- redistributivní platbu.

Zjednodušený režim pro malé zemědělce – nahrazuje předešlé dva režimy, přičemž pro členské státy se jedná o režim dobrovolný (Evropská komise, 2017, s. 6).

Základní platba funguje ve dvou režimech. Prvním je **režim základní platby**, který je postaven na platebních nárocích, které byly přiděleny zemědělcům, přičemž platí, že jeden způsobilý ohlášený hektar se rovná jednomu nároku. Země můžou stanovit rozdílnou hodnotu nároku pro jednotlivé zemědělce, ale hodnota nároků jednoho zemědělce je vždy stejná. Pro stanovení sazby se v mnoha státech využívají historické reference, resp. hodnoty nároků získaných zemědělcem v předchozím období. Cílem je eliminovat náhlé výkyvy ve

výši podpory. SZP se snaží odejít od systému historických referencí. Do roku 2026 by každá platba měla dosáhnout alespoň 85% průměru (Evropská komise, 2022c).

Druhou možností je **režim jednotné platby**, který je využíván v Česku, Maďarsku, Polsku i Slovensku (a dalších šesti zemích), uplatňován je místo režimu základní platby. Jedná se o přechodné opatření, které vyplývá se smluv o přistoupení daných zemí. V tomto režimu je podpora vyplácena pouze na základě počtu způsobilých hektarů hlášených zemědělci. Na jeden hektar připadá vždy stejná částka podpory v celé zemi. Žádné platební nároky se v tomto režimu neuplatňují (Evropská komise, 2022c).

Platby podléhají **kontrolám podmíněnosti** (cross-compliance). Podmíněnost je vazba mezi platbami SZP a dodržováním pravidel spojených s udržováním standardů v souvislosti se stavem půdy, zdravím rostlin a zvířat včetně jejich dobrých životních podmínek, klimatem, ochranou vodních zdrojů a životního prostředí a také bezpečností potravin. Plnou výši dostane zemědělec pouze tehdy, když dodržuje zmíněná pravidla, podpora se snižuje v závislosti od míry jejich porušování. V ČR je vyplácení přímých plateb podmíněno od roku 2009 (Ministerstvo zemědělství ČR, 2022c).

3.8.2 Společné organizace trhů (první pilíř)

Do této kategorie spadají režimy podpory trhů určená pro vybraná zemědělská odvětví. Do roku 2007, kdy začala platit jednotná společná organizace trhu, existovalo 21 oddělených společných organizací trhů. Reforma v roce 2003 sjednotila větší část přímých podpor a zaveden byl režim jednotné platby. Došlo také ke změně intervenčních nástrojů, které by ale měly být využity pouze v případě krize způsobené výrazným narušením trhu.

Po roce 2013 získala společná organizace trhu *interní rozměr*, kam se řadí např. intervenční opatření na trhu, pravidla pro organizace a pravidla pro uvádění na trh, a pak také *externí rozměr*, což zahrnuje pravidla pro obchod s třetími zeměmi, například dovozní cla, exportní refundace a dovozní a vývozní licence.

V rámci společné organizace trhů jsou vymezená ustanovení o mimořádných opatřeních a také rezerva pro případ krize na trhu se zemědělskými produkty (Nègre, 2022a).

3.8.3 Program rozvoje venkova – PRV (druhý pilíř)

PRV je schvalován Evropskou komisí, nicméně rozhodnutí ohledně výběru projektů, včetně vyplácení plateb, jsou v rukou národních či regionálních institucí. PRV je financován

ze zdrojů EZFRV a spolufinancován z národních zdrojů členských zemí. V ČR bylo kofinancování ve výši 15 %, následně bylo zvýšeno na 25 % v roce 2014, a na 35 % v roce 2015 (ÚZEI, 2020b).

Programy napříč krajinami jsou přepojeny tzv. prioritami. Priority se rozdělují na již konkrétní opatření (measures), na které se vztahují dotace z EZFRV. Podniky hospodařící ekologicky mohly v období 2014-2020 v ČR využít následující opatření:

- M01 Předávání znalostí a informační akce,
- M04 Investice do hmotného majetku,
- M06 Rozvoj zemědělských podniků a podnikatelské činnosti,
- M10 Agroenvironmentálně-klimatická opatření (AEKO),
- M11 Ekologické zemědělství a
- M16 Spolupráce (Ministerstvo zemědělství ČR, 2022d).

3.9 Charakteristika vybraných ovocných druhů

3.9.1 Druhovú rajonizace

Pro ovocné druhy byly navrženy 4 zóny vhodnosti:

I. zóna

- optimální podmínky pro ekologickou produkci – všechny faktory
- intenzivní výsadby, ovocnářství jako hlavní činnost

II. zóna

- některé faktory nejsou ideální, pomocí vhodné agrotechniky je možné eliminovat nevýhodu a dosáhnout pravidelné a bohaté sklizně
- ovocnářství pouze jako vedlejší činnost k rostlinné výrobě

III. zóna

- jedná se o podřadnější polohy k produkci ovoce
- ovocnářství se uplatňuje pouze pro určité specifické zaměření

IV. zóna

- z velké části či zcela nevhodné podmínky k pěstování ovocných druhů (Boček, 2007).

3.9.2 Charakteristika ovocných druhů

Jabloně

Jabloň je nejrozšířenější a ekonomicky nejpodstatnější ovocný druh v regionu V4. Optimální podmínky (I. Zóna) pro jabloň je nadmořská výška do 450 m, jedná se však o tolerantní druh, proto je možné jabloň pěstovat až do 600 m n.m. v závislosti od odrůdy. Jabloň preferuje průměrnou roční teplotu 7–8 stupňů s ročním úhrnem srážek 600–800 mm. Co se týče nároků na půdu, jabloním se daří v lehčích až středně těžkých půdách (hnědozem, černozem, nivní půdy). Vyhnout se je potřeba těžkým jílovitým, suchým, štěrkovitým či kamenitým půdám (Boček, 2015, s. 245-246).

Mezi choroby jabloní se řadí zejména strupovitost způsobena houbou *Venturia inaequalis*, která je příčinou šedohnědých skvrn na listech, opadu listů a deformace plodů, na kterých se tvoří hnědé až černé skvrny, ovoce je nechutné a neprodejné. Další závažnou chorobou je padlí jabloně, způsobeno houbou *Podosphaera leucotricha*, které výskyt je častější kvůli oteplování a následném přezimování patogenu. Napadeny jsou pupeny, letorosty, listy, květy i plody. Projevuje se zejména deformacemi postižených částí, špatným růstem a menšími rozměry, např. květů. Ve vlhkých letech se šíří choroba monilióza, způsobena houbou *Monilinia fructigena*, která v místech poranění plody infikuje a hnědá hniloba se rozšíří na celý plod. V černé podobě se monilióza projevuje až při skladování. Mezi škůdce jabloní patří obaleč jablečný (*Cydia pomonella*), který způsobuje červivost jablek, dále květopas jabloňový, různé druhy mšic a měr (Boček, 2015, s. 251-258).

Hrušně

Hrušně jsou v porovnání jabloněmi, co se týče nároků na půdu a klimatické podmínky, středně náročný až náročný druh. V I. zóně je hrušeň pěstovaná do 350 metrů nad mořem, s průměrnou roční teplotou min. 8 stupňů a srážkovým úhrnem 450-650 mm (Boček, 2007). Při výběru stanoviště by měly být preferovány polohy chráněné, ale s dobrou cirkulací vzduchu, což jsou zejména polohy mírně svažité (Boček, 2015, s. 260). Vyhnout se je potřeba mrazovým kotlinám, jelikož hrušeň má nízkou mrazuvzdornost. Hrušni se daří v hlubokých, středně těžkých až těžkých, ale propustných půdách (hnědozemě, nivní půdy), naopak nevhodné jsou štěrkovité půdy a půdy s vysokým obsahem uhličitane vápenatého či s hladinou podzemní vody vyšší než 1,5 metru (Boček, 2007).

Mezi choroby nebezpečné pro hrušně patří bakteriální spála jabloňovitých, způsobena bakterií *Erwinia amylovora*, která se po infekci přes poranění, průduchy listů nebo

lenticely letorostů šíří celým stromem a vede k odumírání větví i celých stromů. Stejně jako u jabloní se objevuje také strupovitost hrušní, která je způsobena houbou *Venturia pyrina*. Rziivost hrušně je způsobena houbou *Gymnosporangium sabinae*, jedná se o chorobu, která vede až k odumírání hrušní. Mezi škůdce se řadí zejména mery (Boček, 2015, s. 263-234).

Slivoně

Slivoně jsou v ČR tradičním ovocným druhem, rozlišuje se vícero odrůd – švestky, pološvestky, slívy, mirabelky a renklódy (Richter, 2015). V kontextu této práce bude název „švestka“ využíván jako synonymum všeobecného názvu „slíva/slivoň“, nikoliv jako konkrétní odrůda.

Slivoně mají vyšší nároky na teplo než jabloně. V I. zóně jsou slivoně pěstovány v nadmořské výšce do 350, maximálně 400 m n.m. Ideální průměrná roční teplota se pohybuje v rozmezí 8–9 stupňů a úhrn srážek v rozmezí 600–700 mm. Podstatné je i rozložení srážek, slivoň potřebuje vlahu na jaře v době květu. Zvýšený výskyt srážek v srpnu, kdy zrají plody, může vést k výskytu moniliózy a praskání plodů (Boček, 2007). Nároky slivoně na půdu spočívají zejména v dostatečném provzdušnění, dostatku vlahy, (permské červenky, nivní půdy). Nevhodné jsou suché půdy. Slivoň se vysází na rovinách i svazích, ve však severních, kde může dojít k poškození mrazy a pozdnímu dozrání plodů při horší kvalitě (Boček, 2007).

Mezi choroby se řadí šarka švestky (PPV), která způsobuje škody na sklizni, plody dozrávají předčasně a nemají chuť, proto se nedají využít k přímé konzumaci ani ke zpracování. Ze škůdců se běžně vyskytuje obaleč švestkový (redukuje násadu, způsobuje červivost plodů) a pilatky (vyžírají dužinu a ničí plůdky) (Boček, 2007, s. 282-283).

3.9.3 Ochrana ovocných kultur v ekologickém pěstování

Ekologická produkce je podmíněna dodržováním zásad rostlinné produkce z ekologického hospodářství. Zemědělci pěstující plodiny v režimu EZ se spoléhají z velké části na různá preventivní opatření, mezi které patří například podpora antagonistů a výběr vhodného stanoviště. Podstatné je zvolit takové druhy i odrůdy plodin, které jsou vhodné vzhledem na klimatické i půdní podmínky, dominantní škůdce či plevel. Stanoviště i plodiny musí být pod neustálým pečlivým dohledem, potřebné zásahy je nutné provádět včas i ve vhodném okamžiku vzhledem na kondici půdy i dřevin (Moudrý, 2007, s. 42-43).

4 Vlastní práce

4.1 Analýza výměry ploch v EZ

4.1.1 Česká republika

Rozloha České republiky byla vyměřena na 7 887 000 ha, ze kterých 3 523 870 ha tvořila v roce 2020 skutečně využívaná zemědělská půda. V ekologickém režimu bylo zařazených 540 375 ha, ekologicky bylo obhospodařováno 15,3 % celkové využívané zemědělské půdy (Příloha 4). Za rok 2020 byl průměr EU27 9,1 %. Česko se nacházelo výrazně nad průměrem EU, v celkovém řebříčku dokonce získalo čtvrté místo. Orná půda představovala v daném roce 70,7 %, trvalé travní porosty 28,1 % a permanentní kultury 1,2 % (Příloha 5).

Analýza výměry jabloní v EZ v ČR v období 2009-2020

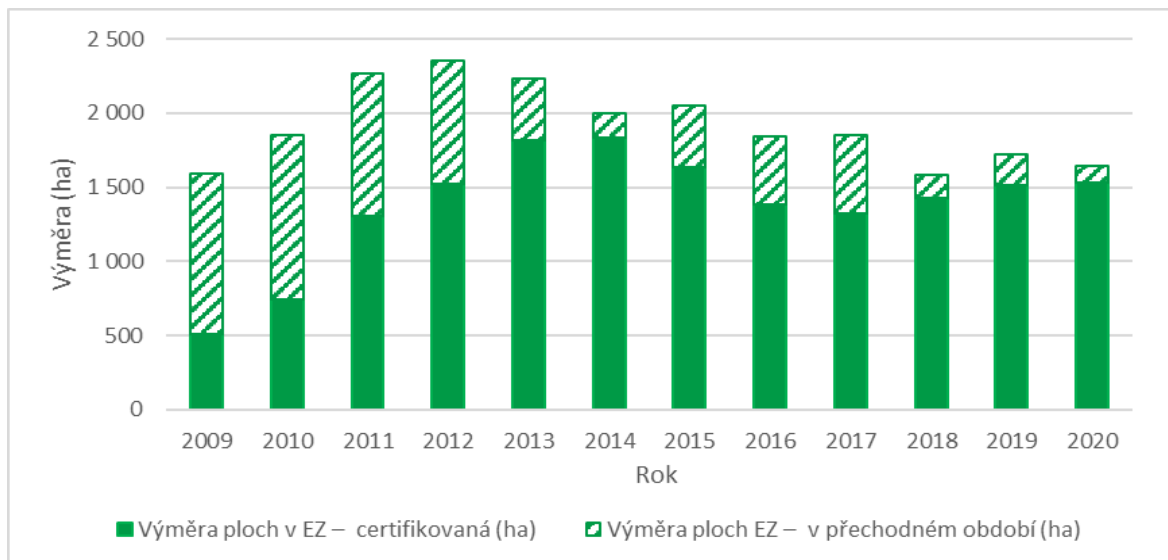
Ve sledovaném období rostla výměra jabloní v EZ průměrným tempem 0,28 %, průměrný absolutní přírůstek činil 4,50 ha (Příloha 6). Podle databáze Eurostat se do celkové výměry v EZ započítávají certifikované hektary, i hektary v přechodném období. V Grafu č.1 jsou rozlišeny pomocí odlišného vzoru výplně sloupců. Pro účely této práce jsou důležité zejména certifikované hektary, jelikož produkce z hektarů v přechodném období (PO) se po tři za sebou jdoucí období za ekologickou nepovažuje.

K nejvýraznějšímu nárůstu výměry došlo v roce 2011, výměra se zvýšila o 22,41 % na 2 263 ha. Bagar (2011) uvádí, že nárůst ekologických ploch lze odůvodnit tím, že většina sadů byla převedena do ekologického režimu kvůli získání dotací. Tento nárůst ovšem není odzrcadlen v ekologické produkci, jelikož mnoho zemědělců převedlo do EZ buď sady s velmi nízkou úrovní agrotechniky, což se projevuje nízkou či přímo žádnou produkcí, nebo pak staré sady, na které se oplatilo žádat dotace při nízkých nákladech, než je vykácet.

Hospodaření v ekologickém režimu se stalo pro zemědělce, kromě dotací, atraktivnější i tím, že došlo k pokroku v oblasti dostupných ekologických prostředků ochrany a také ke zvýšení zájmu spotřebitelů o kvalitní ovoce z EZ. To se projevilo na výši výměry, která se nacházela v přechodném období na EZ. Vysoké hodnoty výměry v PO šlo pozorovat zejména v letech 2009 (1 084 ha) a 2010 (1 107 ha). Počet hektarů v PO se následně pouze snižoval až do roku 2014, kdy se nacházelo v PO pouze 163 ha. Počet certifikovaných hektarů se současně zvyšoval, což odráží přesun subjektů z přechodného období do plně

certifikovaného ekologického režimu. Nejvyšší výměra jabloní v EZ byla registrována v roce 2012, výměra činila 2 357 ha (Graf č. 1).

Graf č. 1: Vývoj výměry jabloní v EZ v období 2009-2020 v ČR (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze FiBL a Eurostat

V roce 2016 došlo k 10,10% poklesu celkové výměry v EZ. Důvodem je změna definice kultury „sad“ v systému LPIS, který registruje půdu, na co se váže rovněž zpřísnění podmínek k získání dotací. Došlo také k likvidacím starých výsadeb jabloní (Buchtová, 2017). Situace se výrazně nezlepšila ani díky národním dotacím, které byly za určitých podmínek nabízeny pro restrukturalizaci sadů v ekologickém zemědělství či pro vybudování kapkové závlahy v ovocných sadech (Buchtová, 2020).

Nejvyšší pokles byl registrován v roce 2018, kdy se výměra v EZ meziročně snížila o 14,40 % na 1 587 ha. Důvodem bylo navyšování produkce jablek u ostatních států EU, které se staly silnou konkurencí pro české farmáře. Jednalo se zejména o Polsko, které nabízelo svá jablka za výhodnější cenu (ČTK, 2019).

V ČR bylo ve sledovaném období průměrně 23,07 % výměry jabloní obhospodařováno ekologicky. Nejvyšší hodnota byla dosažena v roce 2017, kdy podíl výměry jabloní v EZ na celkové výměře jabloní představoval 25,22 % (Příloha 6). V roce 2009 to bylo naopak nejméně, ekologicky bylo obhospodařováno pouze 17,70 % z celkové výměry jabloňových sadů.

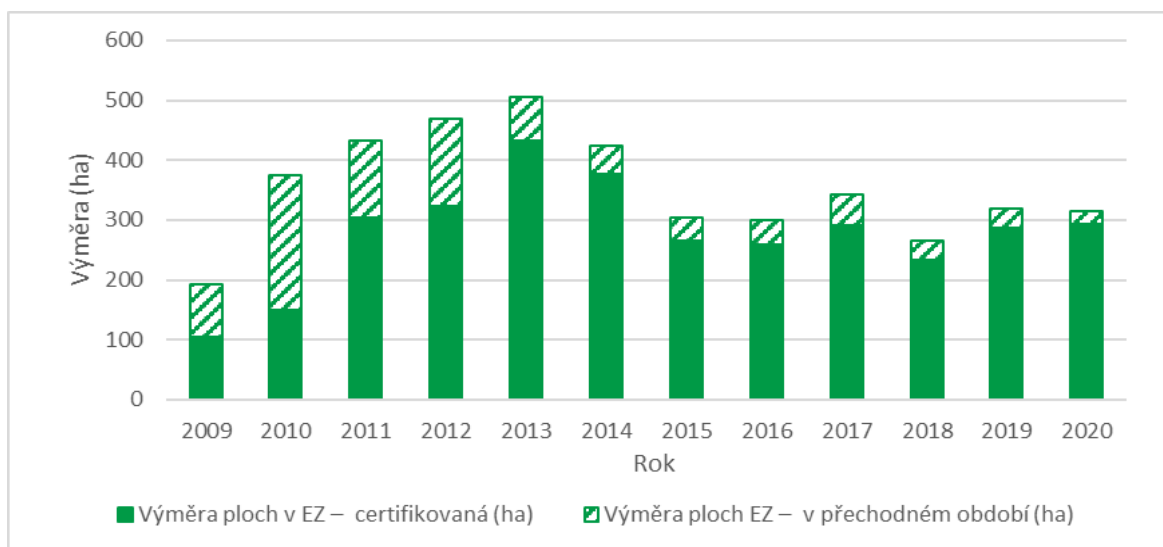
Analýza výměry hrušní v EZ v ČR v období 2009-2020

Výměra hrušní v EZ rostla v období 2009-2020 v ČR výrazně rychleji než výměra jabloní v EZ. Průměrné tempo růstu představovalo 4,55 %, průměrný absolutní přírůstek se pohyboval ve výši 11,08 ha (Příloha 10).

V období let 2009-2013 výměra hrušní v EZ pouze rostla. V roce 2010 došlo k nejvýraznějšímu nárůstu, výměra se meziročně zvýšila o 93,78 % ze 193 ha na 374 ha. To lze odůvodnit uspokojivou výší dotace na konverzi sadu do režimu ekologického zemědělství, která představovala 849 eur/ha intenzivního sadu a 510 eur/ha ostatního sadu. Výše dotace na udržování sadů v EZ se pohybovala ve stejné výši (Příloha 35). Nejvyšší výměra hrušní v EZ byla zaznamenána v roce 2013, jednalo se o 507 ha.

V roce 2014 došlo ke zpoždění v legislativním procesu schvalování, proto byly v platnosti podmínky minulého programu rozvoje venkova (PRV), výměra ale začala klesat. Na období 2015-2020 byly schváleny nižší dotace v rámci druhého pilíře, současně byla přidána nová kategorie s názvem „jiná trvalá kultura s ekologicky významným prvkem – krajinnotvorný sad“, na kterou bylo možno žádat dotaci ve výši 165 eur/ha. V roce 2015 došlo v důsledku snížení dotací k nejvyššímu poklesu v rámci sledovaného období, výměra hrušní v EZ se snížila o 28,09 % na 305 ha (Graf č. 2). V daném roce došlo rovněž ke změně v definici intenzivního sadu. Počet jaderovin na plochu byl stanoven na minimálně 500 životaschopných jedinců z původních 200 ks (Buchtová, 2015).

Graf č. 2: Vývoj výměry hrušní v EZ v období 2009-2020 v ČR (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze FiBL a Eurostat

Vlivem těchto činitelů začal klesat i počet hektarů v PO, což vyjadřovalo sníženou ochotu farmářů přecházet do ekologického režimu a následně v něm hospodařit za těchto podmínek. Průměrná výměra v PO do roku 2013 (včetně) představovala 132 ha, zatímco po roce 2014 to bylo průměrně již pouze 38 ha.

V Česku bylo ve sledovaném období 44,19 % výměry hrušní registrováno v režimu ekologického zemědělství. Nejvyšší procento bylo zaznamenáno v roce 2013, kdy podíl představoval 56,33 % a nejnižší v roce 2009, kdy bylo obhospodařováno v režimu EZ 29,09 % výměry hrušní (Příloha 10).

Analýza výměry slivoní v EZ v ČR v období 2009-2020

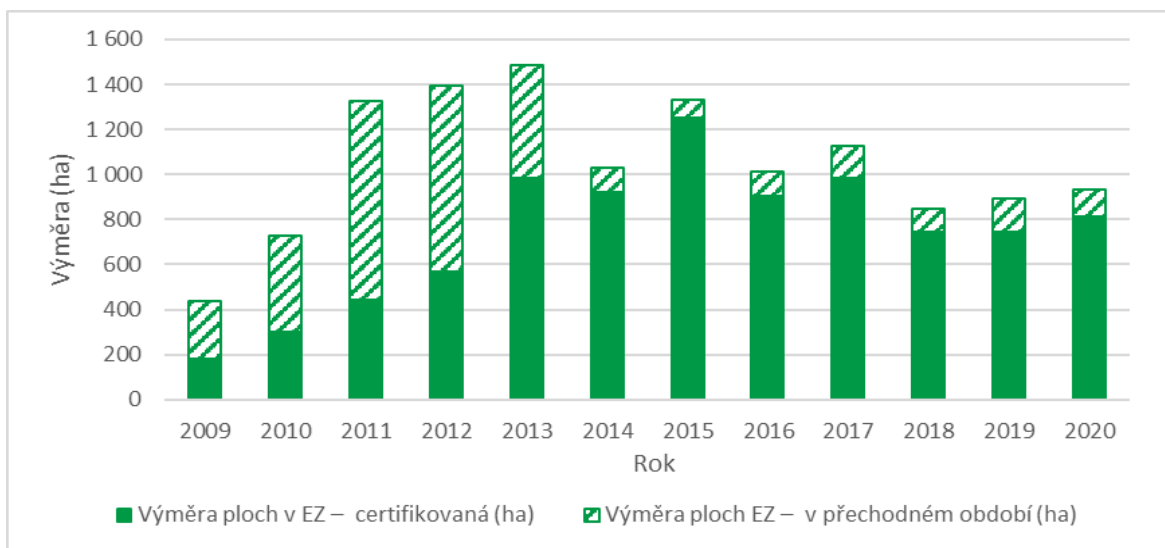
Výměra slivoní v EZ rostla ve sledovaném období v ČR nejrychlejším tempem růstu, průměrně to bylo 7,13 %, průměrný absolutní přírůstek představoval 45,05 ha (Příloha 14). Podle studie provedené Ústavem zemědělské ekonomiky a informací ohledně ekologického zemědělství jsou švestky mezi pěstovateli po jablkách druhé nejpopulárnější ovoce pěstované ekologicky (Hlaváčková, 2021).

Nejvyšší přírůstek bylo možno pozorovat v roce 2011, kdy se výměra zvýšila ze 727 ha na 1 326 ha, což představovalo 82% nárůst. Důvodem je nárůst hektarů v přechodném období, nejvíc to bylo právě v roce 2011, jednalo se o 881 tun. To značí, že zájem českých farmářů o hospodaření v EZ s tímto ovocem byl vysoký, a to zejména v období let 2009-2013, kdy bylo možno žádat o dotaci ve výši 849 eur/ha intenzivního sadu a 510 eur/ha extenzivního (ostatního) sadu, a to jak na přechod na EZ, tak na udržování ekologické produkce za splnění podmínky obhospodařování alespoň 200 ks ovocných stromů na hektar.

Po zavedení nového programu rozvoje venkova na období 2015-2020 došlo k poklesu dotací na konverzi a údržbu ovocných sadů v EZ (Příloha 35), ochota farmářů hospodařit ekologicky byla výrazně nižší. V období 2014-2020 činila výměra hektarů v PO průměrně již pouze 114 ha. Vzhledem k období 2009-2013 se jednalo o významný propad, jelikož průměrná výměra v PO v daném období představovala 578 ha.

Nejvyšší pokles celkové výměry v EZ byl zaznamenán v roce 2014, kdy došlo k meziročnímu poklesu o 30,74 % na 1 028 ha z původních 1 484 ha v roce 2013 (Graf č. 3). Pokles výměry u slivoní však nebyl tak drastický jako u hrušní. U peckovin totiž v roce 2015 nedošlo ke zvýšení nároků na počet životaschopných jedinců, v případě intenzivního sadu bylo pořád požadováno 200 ks na hektar.

Graf č. 3: Vývoj výměry slivoní v EZ v období 2009-2020 v ČR (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze FiBL a Eurostat

Stát navíc postupně zvýšil částku státní podpory pro obnovu peckovin, z původních 72,6 tis. Kč v roce 2011 na 120 tis. Kč v období 2017-2020. Tím došlo k částečnému zmírnění dopadu nižších dotací v rámci druhého pilíře.

V ČR bylo ve sledovaném období v režimu EZ obhospodařováno průměrně 55,68 % výměry slivoní (Příloha 14). Nejvyššího podílu bylo dosaženo v roce 2013, ekologická výměra představovala 77,29 %. Vysoký podíl byl registrován i v roce 2015, jednalo se o 71,07 %. Se snižující výměrou se snižoval i podíl, v roce 2020 bylo ekologicky obhospodařováno již pouze 48,89 %. Nejnižší hodnota podílu byla zaznamenána v roce 2009, ekologická výměra slivoní na celkové výměře slivoní tvořila 27,42 %.

4.1.2 Maďarsko

Rozloha Maďarska představuje 9 303 300 hektarů. K zemědělské produkci bylo v roce 2020 využito 4 997 880 ha, ze kterých 301 430 ha bylo vedených v režimu ekologického zemědělství (Příloha 4). Z toho vyplývá, že Maďarsko hospodařilo na 6 % využívané zemědělské půdy (UAA) ekologicky. Maďarsko se v roce 2020 umístilo na devátém místě v hodnocení s nejnižším podílem půdy v EZ, a tedy výrazně pod průměrem EU27. Orná půda představovala v daném roce 82,1 % UAA, trvalé travní porosty 14,7 % UAA a trvalé kultury 3,2 % UAA. Podíl trvalých kultur na UAA byl ze všech zemí V4 nejvyšší právě v Maďarsku (Příloha 5).

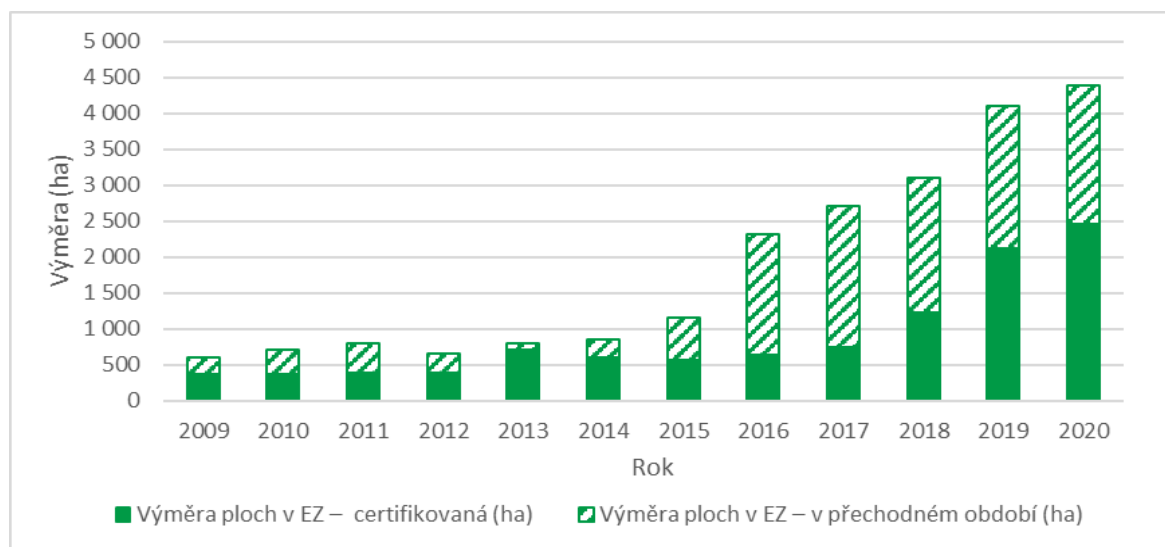
Analýza výměry jabloní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Výměra jabloní v EZ v Maďarsku vykazovala ve sledovaném období průměrné tempo růstu 19,96 %. Průměrný absolutní přírůstek představoval 344,64 ha (Příloha 7).

Nevýznamnější nárůst byl pozorován v roce 2016, výměra jabloní v EZ se zvýšila z 1 158 ha v roce 2015 na 2 307 ha v roce 2016, což představuje nárůst o 99,27 %. Důvodem bylo zpřístupnění dotací v rámci II. pilíře (Program rozvoje venkova). Dle údajů Evropské komise nebylo v případě Maďarska registrováno čerpání žádných dotací do ekologického zemědělství až do roku 2016 (Evropská komise, 2022e). Nárůst se projevil zejména ve výměře v PO, která se meziročně téměř ztrojnásobila, z původních 587 ha v roce 2015 vzrostla na 1 675 ha v roce 2016. Nejvyšší hodnota výměry v PO byla pozorována v roce 2019 (1 982 ha), zatímco nejvyšší celková výměra byla v Maďarsku evidována v roce 2020 (4 383 ha).

Jediný meziroční pokles za celé sledované období nastal v roce 2012, výměra jabloní z EZ se v Maďarsku snížila o 17,96 % na 653 ha. Po zbytek období docházelo pouze k pozitivním přírůstkům. Mezi období kdy výměra rostla pomalejším tempem se řadí rok 2014, kdy tempo růstu představovalo 8,27 % a také rok 2020, kdy výměra vzrostla pouze o 6,88 %. Nejnižší výměra byla zaznamenána v roce 2009, jednalo se o 592 ha (Graf č. 4).

Graf č. 4: Vývoj výměry jabloní v EZ v období 2009-2020 v Maďarsku (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z FiBL a Eurostat

V Maďarsku bylo ve sledovaném období ekologicky obhospodařováno průměrně 5,98 % výměry jabloňových sadů (Příloha 7). Se zvyšující se výměrou v EZ rostl také podíl

ekologické výměry na celkové výměře. Nejvíc to bylo roce 2020, podíl tvořil 16,88 %, naopak nejmíň to bylo v roce 2009, kdy podíl tvořil pouze 1,40 %.

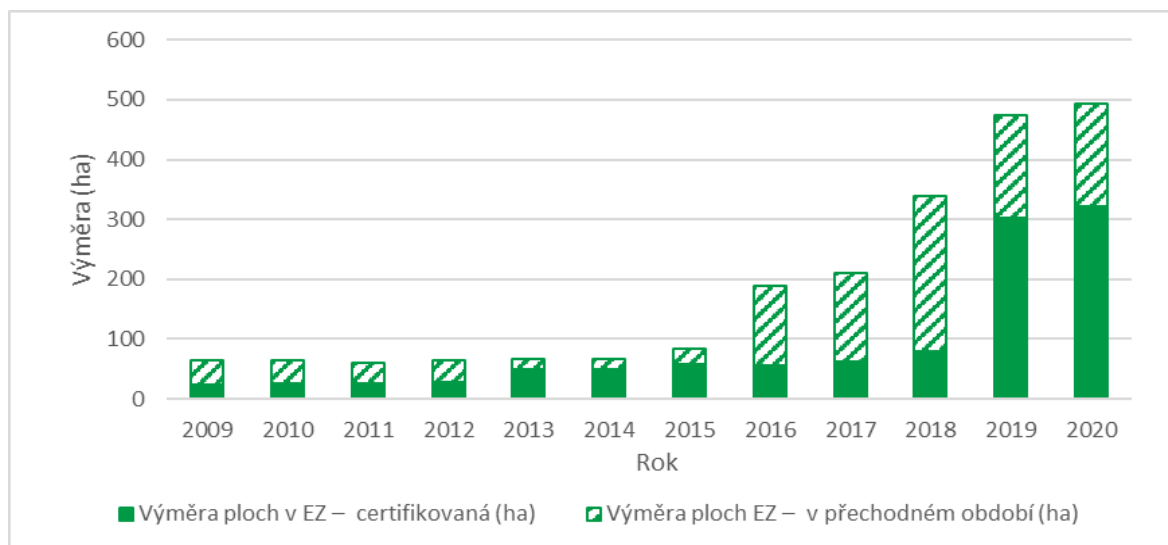
V porovnání s ČR rostla výměra jabloní v EZ výrazně rychlejším tempem růstu. Zatímco v ČR se jednalo o průměrný růst blízký nule (0,28 %), v Maďarsku výměra rostla průměrně 19,96 % ročně. Vyšší podíl výměry v EZ mělo však naopak Česko, ekologicky obhospodařovalo ve sledovaném období 23,07 % výměry jabloňových sadů, zatímco v Maďarsku to bylo pouze u 5,98 % výměry jabloní. Celkově byla průměrná roční výměra jabloní v EZ vyšší v ČR (1 916 ha), než v Maďarsku (1 846 ha).

Analýza výměry hrušní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020

V Maďarsku rostla výměra hrušní v EZ v období 2009-2020 průměrným tempem růstu 20,37 %. V absolutních jednotkách se jednalo o průměrný přírůstek 38,91 ha ročně (Příloha 11).

Nejvyšší přírůstek byl registrován, stejně jako u jabloní, v roce 2016. Výměra hrušní v PO se zvýšila z 27 ha v roce 2015 na 131 ha v roce 2016, čímž v daném roce došlo k růstu celkové výměry v EZ o 123 %. Jednalo se o zlomový rok, jelikož Maďarsko získalo přístup k čerpání dotací z EU (Příloha 35). Do roku 2015 (včetně) představovala průměrná výměra v PO 30 ha. Vlivem dotací se průměrná výměra v období 2016-2020 zvýšila na 177 ha. Nejvyšší celková výměra byla 492 ha, zaznamenaná byla v roce 2020 (Graf č. 5).

Graf č. 5: Vývoj výměry hrušní v EZ v období 2009-2020 v Maďarsku (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z FiBL a Eurostat

K nejvýraznějšímu poklesu došlo v roce 2011, výměra klesla o 6,15 % na 65 ha. Jednalo se však o jediný pokles za celé sledované období. Ve vícerych letech výměra rostla pomalejším tempem. Jako příklad lze uvést rok 2013, kdy výměra vzrostla pouze o 1,11 % a také rok 2010, kdy nárůst představoval 1,56 %. Výměra vzrostla pouze mírně také v roce 2020, kdy došlo k navýšení o 3,61 %.

Průměrný podíl ekologických hrušňových sadů na celkové výměře hrušňových sadů představoval v období 2009-2020 v Maďarsku 6,49 % (Příloha 11). V období 2009-2015 se podíl zvyšoval velmi pomalým tempem, nabýval hodnot v rozmezí 2,13 % až 2,92 %. V roce 2016 se zvýšil na 6,55 %. Následně dále rostl, v posledních třech letech sledovaného období bylo ekologicky obhospodařováno průměrně 15,87 %.

Průměrné tempo růstu bylo v Maďarsku opět vyšší než v ČR. Zatímco v Česku výměra rostla průměrně o 4,55 % ročně, v Maďarsku to bylo ve stejném období až 20,37 %. Stejně jako u jabloní však procento výměry hrušňové vedené v režimu EZ bylo výrazně vyšší v ČR (44,19 %), než v Maďarsku, kde to bylo pouze 6,47 %. Průměrná výměra hrušňové v EZ byla ve sledovaném období vyšší v ČR, kde tato hodnota činila 354 ha na rok, zatímco v Maďarsku to bylo 181 ha na rok.

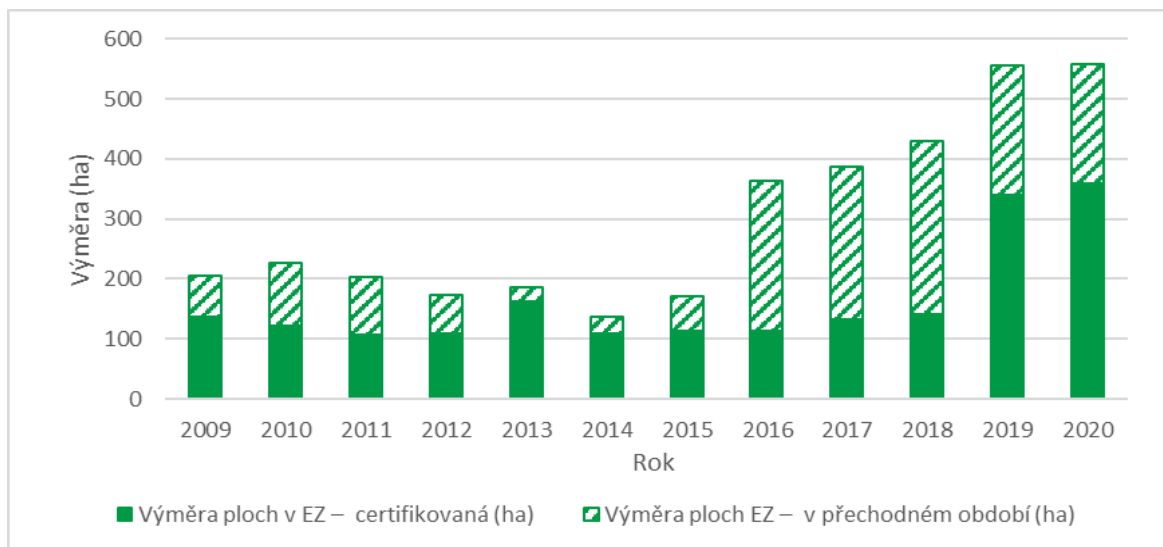
Analýza výměry slivoní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Ze všech analyzovaných druhů ovoce rostla výměra slivoní z EZ v Maďarsku nejpomaleji. Ve sledovaném období představovalo průměrné tempo růstu 9,48 %, průměrný absolutní přírůstek činil 32 ha (Příloha 15).

Vlivem aktualizace Programu rozvoje venkova včetně navazujících dotačních podprogramů došlo v roce 2016 k meziročnímu zvýšení výměry o 112,62 % na 365 ha. Výměra v PO vzrostla z 59 ha v roce 2015 na 251 ha v roce 2016. Nejvyšší výměra v PO však byla zaznamenána rok poté, v roce 2017. Registrováno bylo 254 ha.

V roce 2017 bylo statistickým úřadem v Maďarsku provedeno sčítání sadů. Na základě těchto údajů lze zhodnotit, že věková struktura slivoní byla v daném roce v Maďarsku velmi dobrá. Nové, ještě neplodné, výsadby ve věku 0-4 let tvořily 18 %, na počátku plodnosti se nacházelo 12 % a v období plodnosti 56 %. Starší výsadby tvořily v daném roce pouze 14 procent. Report také uvádí, že 37 % slivoňových sadů bylo ve velmi dobrém stavu, ve výborném stavu bylo 12 %. V průměrném stavu bylo 33 % a ve špatném a velmi špatném stavu bylo 18 % (Hungarian Central Statistical Office, 2017).

Graf č. 6: Vývoj výměry slivoní v EZ v období 2009-2020 v Maďarsku (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z FiBL a Eurostat

V návaznosti na vhodnou strukturu i stav slivoňových sadů se výměra zvyšovala i po roce 2017. Nejvyšší výměra slivoní v EZ byla evidována v roce 2020, kdy hodnota představovala 558 ha. Obdobím, kdy byla výměra v EZ nejnižší (136 ha), a kdy také nastal nejvyšší pokles ve výměře (-27 %), byl rok 2014.

V Maďarsku bylo ve sledovaném období vedeno v režimu EZ průměrně 3,93 % výměry slivoňových sadů (Příloha 15). Nejvyšší podíl byl registrován v roce 2020 a činil 7,90 %, naopak nejnižší podíl ve výši 1,85 % byl pozorován v roce 2014.

V období 2009-2020 rostla výměra slivoní v EZ rychleji v Maďarsku než v Česku. V ČR rostla výměra průměrným tempem růstu 7,13 %, zatímco v Maďarsku to bylo 9,48 %. V Maďarsku však podíl ekologické výměry slivoní na jejich celkové výměře představoval průměrně pouze 3,93 %, v ČR to bylo až 55,68 %. Výměra slivoní v EZ činila v Maďarsku průměrně 300 ha ročně, v ČR to bylo výrazně víc, jednalo se o 1 044 ha.

4.1.3 Polsko

Polsko je s rozlohou 31 269 600 ha téměř čtyři krát větší než Česko. K zemědělské činnosti bylo v roce 2020 využito 46 % území, ze kterých 3,5 % spadalo pod ekologické zemědělství (Příloha 4). Kvůli velké rozloze Polska tato plocha představuje 509 296 hektarů, což je částka velmi podobná ČR, která má ale vzhledem na svoji mnohem nižší rozlohu až 15,3 % UAA v režimu EZ. Polsko se nachází na chvostu řebříčku, co se týče zařazení půdy

do ekologického zemědělství, v rámci EU27 bylo v roce 2020 páté nejhorší. Využití půdy v Polsku bylo v daném roce následovní: 75,5 % UAA tvořila orná půda, 22,0 % trvalé travní porosty a 2,4 % trvalé kultury (Příloha 5).

Analýza výměry jabloní v EZ v Polsku v období 2009-2020

Výměra jabloní v EZ v Polsku vykazovala ve sledovaném období průměrný růst ve výši 5,62 %, což v absolutních jednotkách představovalo průměrný přírůstek 359 ha (Příloha 8). Časovou řadu lze rozdělit na tři období, které se vyznačovaly kompletně odlišným chováním. To se následně projevilo na absolutním průměrném přírůstku, který i přes vysoké hodnoty výkyvů představoval ve finále 359 ha, což se blíží k hodnotě, která byla vypočtena pro Maďarsko (345 ha), ačkoliv se jedná o zemi s výrazně nižší rozlohou.

První období (2009-2013) se vyznačovalo silným růstem výměry, která se každoročně zvyšovala průměrně o víc než 7 000 ha, čímž došlo k nárůstu ze 4 790 ha v roce 2009 na 35 923 ha v roce 2013. Tyto čísla byla příliš dobrá na to, aby byla skutečná, což potvrzuje i Solska (2011), která v časopisu *Polityka* vysvětluje, že jabloně byly na vícerych místech narychlo vysázené pouze proto, aby bylo možné těžit z dotací, přičemž úmysl produkovat kvalitní, zdravé, ekologická jablka chyběl. Dané období je proto charakteristické vysokou hodnotou výměry v přechodném období.

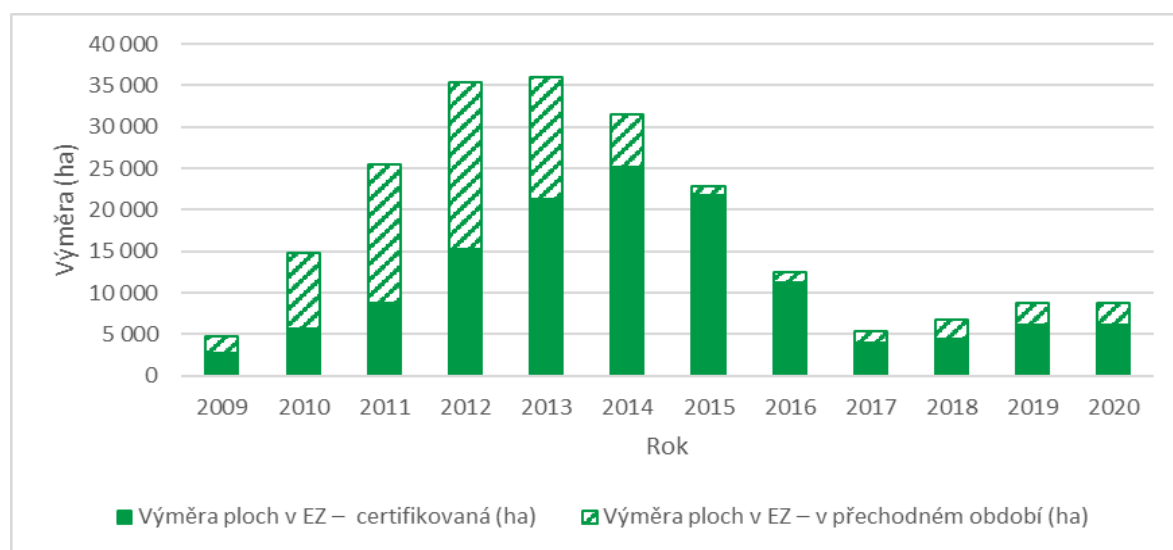
Druhé období (2014-2017) bylo specifické sérií poklesů, výměra se každoročně snižovala průměrně o 35 %, což bylo způsobeno úbytkem hektarů v PO. Zatímco v prvním období výměra v PO představovala průměrně 12 499 ha, v druhém období to bylo průměrně již pouze 2 544 ha. Tento propad byl způsoben zrušením dotací v roce 2015 pro podniky, které měly vysazených méně než 800 stromků na hektar. Důvodem pro tuto změnu bylo předešlé zneužívání systému dotací, na to však doplatily zejména malé rodinné podniky a farmy, kterých úmyslem bylo opravdu produkovat ekologické ovoce. Situaci nepomohlo ani ruské uvalení embarga na dovoz v tom samém roce, přičemž vývoz do Ruska představoval přibližně polovinu celkového exportu jablek (ČTK, 2015). Kombinace těchto faktorů přinutila některé farmáře jabloně vykácet, jelikož nebylo možné pokrýt náklady výroby (Ciobanu, 2014).

V posledním období (2018-2020) se výměra začala opět zvyšovat, nejvíc to bylo v roce 2019, meziročně došlo k nárůstu o 30 % na 8 739 ha. Peters (2018) tvrdí, že ovocnáři začali upřednostňovat ekologické sady, které následně umožňovaly vyšší výnosy. V roce 2018 například klesla cena běžných jablek o 70-80 %, což ale neplatilo pro jablka

ekologická, která byla tři krát dražší (Peters, 2018). To bylo způsobeno zejména vysokou poptávkou zpracovatelského průmyslu, který požadoval jablka (i další ovoce) v bio kvalitě pro výrobu pyré a dětské výživy (Buchtová, 2020). V roce 2020 nedošlo k žádným změnám, výměra zůstala na 8 739 ha.

Nejvyšší výměra jabloní v EZ byla registrována v roce 2013, jednalo se o 35 923 ha. Naopak nejnižší výměra byla zaznamenána v roce 2017, kdy bylo v EZ registrováno pouze 5 411 ha (Graf č. 7).

Graf č. 7: Vývoj výměry jabloní v EZ v období 2009-2020 v Polsku (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z FiBL a Eurostat

Polsko obhospodařovalo ve sledovaném období ekologicky průměrně 10,27 výměry jabloňových sadů. Nejvíce to bylo v roce 2013, kdy podíl představoval 22,12 %. Nejnižší podíl ekologické výměry jabloní na jejich celkové výměře byl registrován v roce 2009 a činil 2,76 % (Příloha 12).

V porovnání s ČR rostla v období 2009-2020 v Polsku výměra jabloňových sadů v EZ rychleji. I když se růst spojoval zejména s neefektivním využíváním dotací, průměrné tempo růstu představovalo 5,62 %, zatímco v ČR to bylo pouze 0,28 %. Ekologicky byl v ČR ale obhospodařován vyšší podíl výměry jabloní v EZ na celkové výměře jabloní. Česko mělo v EZ zařazeno 23,07 % výměry jabloní, Polsko pouze 10,27 %. Za období 2009-2020 představovala průměrná roční výměra Polska 17 740 ha, v ČR to bylo 1 916 ha.

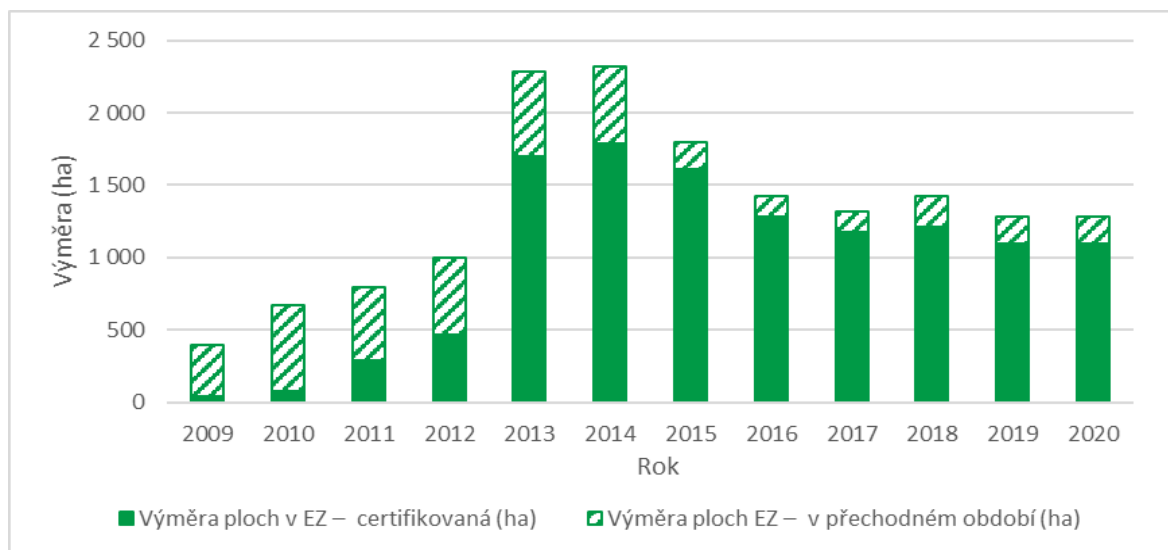
Analýza výměry hrušní v EZ v Polsku v období 2009-2020

Výměra hrušní v EZ rostla v Polsku ve sledovaném období průměrným tempem růstu 11,28 %, průměrný absolutní přírůstek představoval 80,64 ha (Příloha 12).

Nejvyšší přírůstek byl, stejně jako u jabloní v EZ, zaznamenán v roce 2013. Meziročně došlo k nárůstu o 128 % na 2 283 ha. Výhodné podmínky pro získání dotací lákaly ovocnáře výměru v EZ zvyšovat. Nejvyšší výměra byla evidována v roce 2014, v režimu EZ se nacházelo 2 316 ha. Vysokou ochotu začít hospodařit ekologicky bylo všeobecně možno pozorovat v průběhu let 2010 až 2014, kdy se výměra v PO pohybovala v rozmezí 505-592 ha.

Nejvýznamnější pokles byl pozorován v roce 2015, kdy došlo ke zprísnění podmínek pro čerpaní dotací, současně došlo k poklesu sazby na hektar ovocného sadu (Příloha 35). Výměra v EZ se v daném roce snížila o 22 % na 1 796 ha, ze kterých již pouze 185 ha tvořila výměra v PO (Graf č. 8).

Graf č. 8: Vývoj výměry hrušní v EZ v období 2009-2020 v Polsku (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z FiBL a Eurostat

Pro rok 2011 bylo v databázi FiBL uvedené číslo 5 048 ha pro výměru v přechodném období, což by představovalo 43 % celkové výměry hrušňových sadů v Polsku. Hodnoty roku 2010 a 2012 se přitom pohybovaly v rozmezí 539-592 ha. Z daného důvodu byla hodnota upravena na 504,8 ha, s velkou pravděpodobností se totiž jedná o administrativní chybu, kdy číslo nebylo vyděleno deseti.

V Polsku bylo ve sledovaném období vedeno v režimu EZ průměrně 15,49 % výměry hrušní. Nejvíce to bylo v roce 2014, kdy bylo tímto způsobem obhospodařováno 25,17 %, nejméně v roce 2009, kdy se jednalo pouze o 3,01 % (Příloha 12).

V období 2009-2020 rostla výměra hrušní v EZ výrazně rychleji v Polsku než v Česku. Zatímco v ČR představovalo průměrné tempo růstu pouze 4,55 %, v Polsku to bylo až 2,5 krát více, průměrný růst představoval 11,28 %. Vyšší podíl ekologické výměry hrušní na jejich celkové výměře však mělo naopak Česko. Ve sledovaném období se jednalo průměrně o 44,19 % výměry hrušní, zatímco Polsko vykazovalo průměrně 15,49 %. Průměrná roční výměra v EZ v období 2009-2020 představovala v Polsku 1 332 ha, v ČR to bylo 354 ha.

Analýza výměry slivoní v EZ v Polsku v období 2009-2020

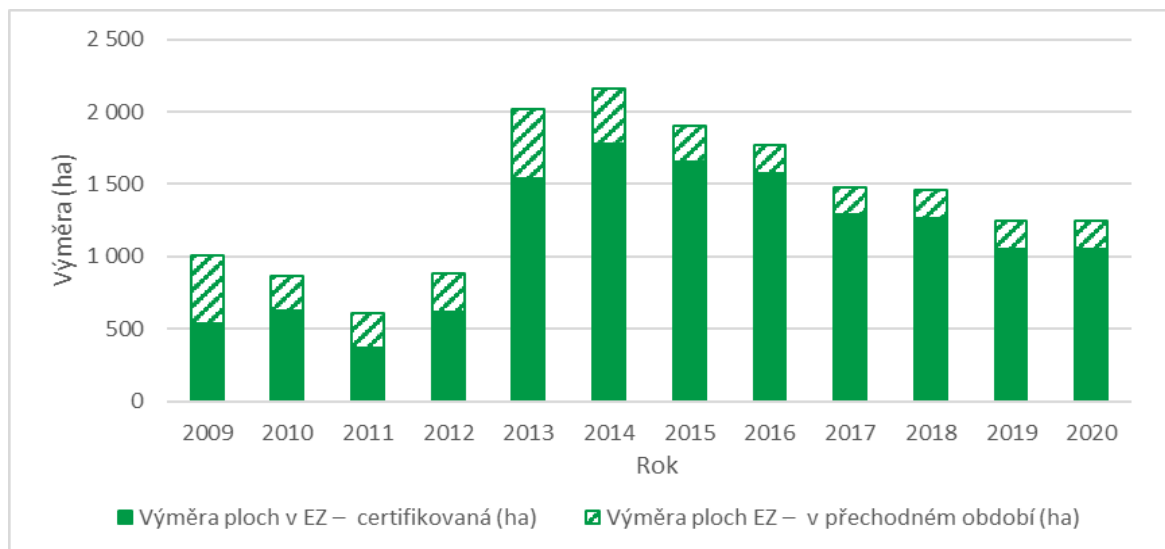
Výměra slivoní v EZ rostla ve sledovaném období v Polsku průměrným tempem růstu 1,97 %, průměrný absolutní přírůstek za dané období činil 21,91 ha (Příloha 16). Výměra slivoní v EZ vykazovala v daném období velmi podobný průběh jako výměra hrušní v EZ.

Nejvyšší hodnota analyzované časové řady byla registrována v roce 2014, jednalo se o 2 158 ha (Graf č. 9). K nejvyššímu přírůstku došlo zvýšením výměry z 884 ha v roce 2012 na 2020 ha v roce 2013, což představovalo 128% meziroční nárůst. To lze odůvodnit snadno splnitelnými podmínkami pro získání dotací i jejich dostatečnou výší (Příloha 35). Po schválení a zavedení nových pravidel pro získání dotací v rámci Programu rozvoje venkova na období 2015-2020 došlo k sérii poklesů, což bylo způsobeno zejména úbytkem výměry v přechodném období. Ochota ovocnářů konvertovat na režim EZ vlivem nižších dotací i přísnějších podmínek klesala. Zatímco výměra v PO činila v období 2009-2014 průměrně 349 ha, v období 2015-2020 se snížila na průměrných 202 ha.

Nejvýraznější pokles byl registrován v roce 2011, kdy výměra slivoní v EZ klesla o 30 % na 608 ha. Současně se jednalo o rok, kdy byla hodnota výměry nejnižší (Graf č. 9). Tento pokles ale nemůže být spojován s poklesem výměry v PO, jelikož k poklesu došlo právě ve výši certifikované výměry v EZ, která se snížila ze 622 ha evidovaných v roce 2010 na pouze 366 ha v roce 2011. K tomu došlo pravděpodobně kvůli výskytu virového onemocnění slivoní „šarka“, který v Polsku již v minulosti (kolem roku 1950) zredukoval výrazný počet jedinců. Šarka je pro slivoně nebezpečná, jelikož na ni neexistuje postřik (Bucharová, 2019).

Rozpara (2012) však tvrdí, že v současnosti se pěstují v Polsku zejména odrůdy rezistentní vůči této chorobě.

Graf č. 9: Vývoj výměry slivoní v EZ v období 2009-2020 v Polsku (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z FiBL a Eurostat

Nejvyšší podíl ekologické výměry slivoní na jejich celkové výměře byl v Polsku zaznamenán v roce 2020, jednalo se o 14,42 %. V roce 2014 byl podíl také vysoký, ekologicky bylo obhospodařováno 14,10 % výměry slivoní. Nejnižší podíl 3,01 % byl zaznamenán v roce 2011, kdy byla výměra v EZ nejnižší. Ve sledovaném období bylo v režimu EZ vedeno průměrně 9,66 % z celkové výměry slivoní (Příloha 16).

Rychlejší růst výměry slivoní v EZ za období 2009-2020 lze přiřadit Česku, kde průměrné tempo růstu představovalo 7,13 %, zatímco v Polsku to bylo pouze 1,97 %. V režimu EZ byla v ČR v daném období vedena také vyšší procentuální výměra. V Polsku to bylo 9,66 %, zatímco v Česku bylo ekologicky obhospodařováno až 55,68 % výměry slivoní. Polsko registrovalo ve sledovaném období průměrnou roční výměru slivoní v EZ 1 387 ha, v ČR to bylo 1 044 ha.

4.1.4 Slovensko

Slovensko tvoří rozloha 4 903 400 ha. V roce 2020 představovala využívaná zemědělská půda 39 % území (1 910 040 ha), ze kterých 222 896 ha (11,7 %) bylo obhospodařováno ekologicky (Příloha 4). Po Česku se v rámci zemí Visegrádské čtyřky jedná o druhou nejvyšší procentuální hodnotu výměry vedené v režimu EZ. V roce 2020

představovala orná půda na Slovensku 70,5 % UAA, trvalé travní porosty 27,2 % UAA a trvalé kultury 0,9 % UAA (Příloha 5).

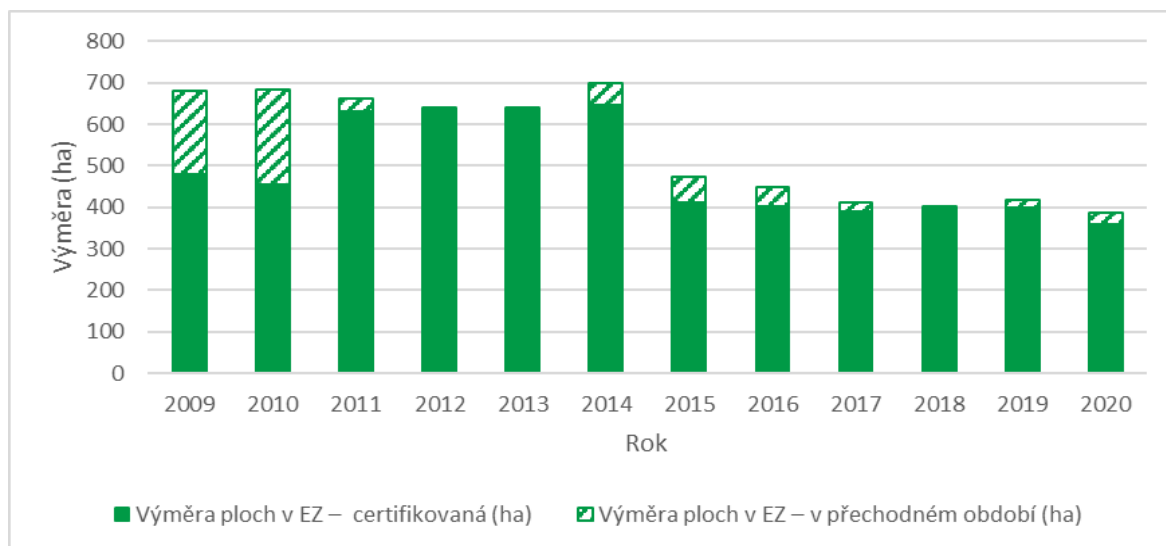
Analýza výměry jabloní v EZ na Slovensku v období 2009-2020

Jedinou zemí, která ve sledovaném období vykazovala záporné průměrné tempo růstu výměry jabloní v EZ, bylo Slovensko. Průměrný pokles představoval 5,00 % ročně. V přepočtu na absolutní hodnoty se výměra každoročně snižovala průměrně o 26,64 ha (Příloha 9).

Časovou řadu lze rozdělit na dvě období. V prvním období (2009-2014) byla aplikována značně vyšší sazba dotace na hektar ovocného sadu v rámci druhého pilíře (Program rozvoje venkova). Jednalo se o 900 eur/ha pro konverzi sadu na EZ a 671 eur/ha ovocného sadů hospodařícího v režimu EZ.

Na období 2015-2020 byly schválené nové sazby dotací, které byly v mnoha případech markantně nižší – 373 eur/ha extenzivního sadu, 471 eur/ha mladého intenzivního ovocného sadu a 733 eur/ha rodícího intenzivního sadu (Příloha 35). Odpovědí na snížení sazeb dotací byl 32,54% pokles výměry jabloní v EZ, hodnota klesla ze 700 ha v roce 2014 na pouze 472 ha v roce 2015 (Graf č. 10).

Graf č. 10: Vývoj výměry jabloní v EZ v období 2009-2020 na Slovensku (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z FiBL a Eurostat

Kobolka (2014) tvrdí, že k poklesu došlo také kvůli odstranění starších stromů, přičemž následně docházelo pouze k jejich velmi omezené obnově, což vedlo k dalším poklesům v

následujících letech. Výměra v roce 2020 byla nejnižší za celé sledované období, registrováno bylo již pouze 385 ha jabloňových sadů v EZ (Graf č. 10).

PPA (Pôdohospodárska platobná agentúra, 2022) uvádí, že v případě jablek bylo možné v rámci prvního pilíře žádat i o doplňkovou platbu na pěstování ovoce s vysokou pracností za splnění podmínky registrace v registru ovocných sadů, a také podmínky 400 ks životaschopných jedinců na jeden hektar ovocného sadu. To však ovocnáře nemotivovalo přímo na hospodaření v ekologickém režimu.

Nejvyšší podíl výměry jabloní v EZ na celkové výměře jabloní byl zaznamenán v roce 2011, jednalo se o 28,91 %. Nejnižší podíl byl registrován v roce 2013, kdy to představovalo pouze 17,51 %. Ve sledovaném období bylo na Slovensku ekologicky obhospodařováno průměrně 22,60 % výměry jabloní (Příloha 9).

Zatímco výměra v Česku rostla průměrně 0,28 % ročně, na Slovensku výměra naopak každoročně klesala průměrně o 5,00 %. Podíl ekologické výměry byl v obou zemích relativně vysoký, hodnota však byla vyšší v ČR, kde bylo ve sledovaném období ekologicky obhospodařováno průměrně 23,07 %, zatímco na Slovensku to bylo 22,60 %. ČR evidovala v letech 2009-2020 v režimu EZ průměrně 1 916 ha jabloňových sadů ročně, na Slovensku to bylo pouze 545 ha.

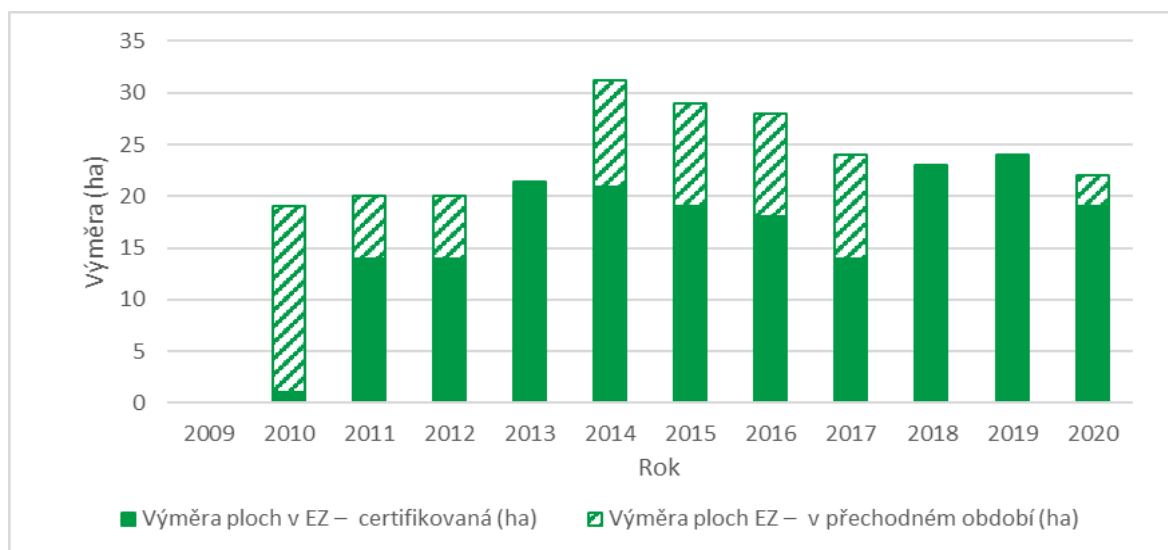
Analýza výměry hrušní v EZ na Slovensku v období 2009-2020

Ve sledovaném období rostla výměra hrušní v EZ na Slovensku průměrným tempem 1,48 % ročně. Vzhledem na velmi nízkou výměru hrušní v EZ představoval přírůstek v absolutních jednotkách pouze 0,30 ha/rok (Příloha 13). Za rok 2009 hodnota výměry chyběla, proto byla časová řada zkrácena o jedno období. Dále chyběla hodnota výměry v PO za rok 2013 a 2019, jelikož ale celková výměra v EZ v daných letech odpovídala certifikované výměře, výměra v PO se musela rovnat nule.

K nejvyššímu nárůstu došlo v roce 2014, kdy se výměra zvýšila o 46,03 % na 31 ha z původních 21 ha v předešlém roce. To zřejmě souviselo s tím, že dotace v rámci druhého pilíře (agroenvironmentální opatření) nebyly ve vícerozích obdobích zpřístupněné pro nové žadatele. Když jim následně bylo umožněno zapojit se do programu, výměra vzrostla rychleji než obvykle.

Nejvyšší pokles nastal v roce 2017, výměra hrušní v EZ se snížila o 14,29 % na 24 ha a setrvala na stejné hodnotě až do roku 2020, kdy se snížila o dalších 8,33 % (Graf č. 11).

Graf č. 11: Vývoj výměry hrušní v EZ v období 2009-2020 na Slovensku (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z FiBL a Eurostat

V období 2009-2020 registrovalo Slovensko 17,32% podíl výměry hrušní v EZ vzhledem na jejich celkovou výměru. Podíl byl nejvyšší v roce 2015, kdy představoval 26,36 %, naopak nejnižší v roce 2011, kdy tvořil pouze 2,70 %. V letech 2017-2020 bylo dosaženo 20-22% podílu v EZ zejména poklesem celkové výměry hrušňových sadů na Slovensku, nikoliv navýšením jejich ekologické výměry (Příloha 13).

V porovnání s ČR rostla výměra hrušní v EZ na Slovensku v letech 2009-2020 pomaleji. Zatímco v Česku výměra rostla průměrným tempem 4,55 % ročně, na Slovensku představoval průměrný roční nárůst pouze 1,48 %. Ekologicky obhospodařovaná výměra hrušňových sadů byla rovněž vyšší v ČR (44,19 %), zatímco na Slovensku to bylo výrazně méně (17,32 %). Na Slovensku činila průměrná roční výměra 24 ha, v ČR to bylo 354 ha.

Analýza výměry slivoní v EZ na Slovensku v období 2009-2020

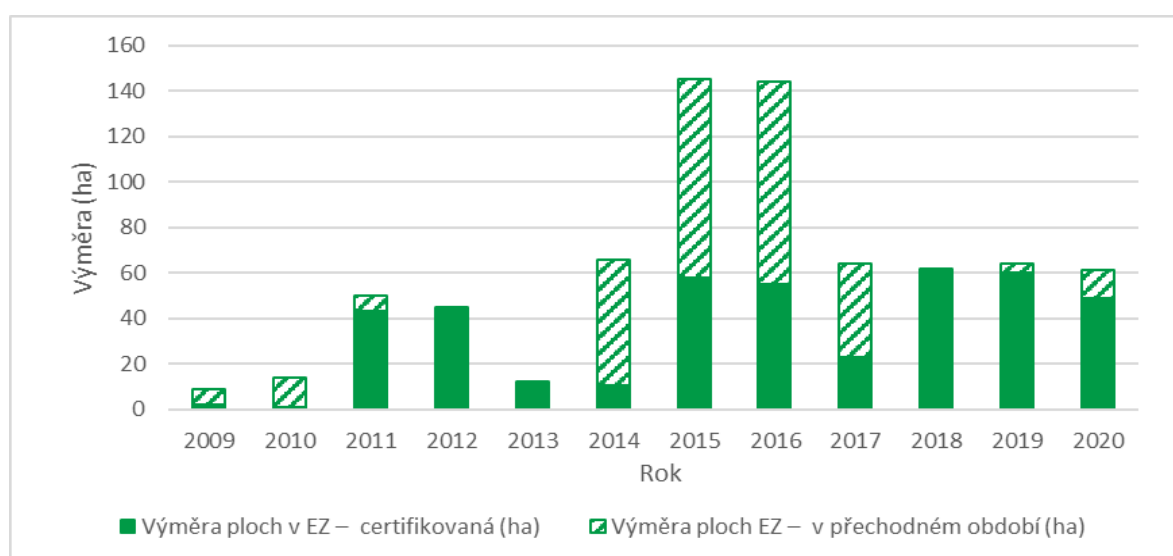
Výměra slivoní rostla ve sledovaném období průměrně 4,73 ha ročně, což představovalo průměrné tempo růstu 19,00 % (Příloha 17).

Nejvyšší přírůstek byl pozorován v roce 2015, kdy došlo k růstu výměry v EZ o 440,05 % na 146 ha z původních 66 ha v roce 2014 (Graf č. 12). V letech 2014-2016 docházelo k intenzivní obnově slivoňových výsadeb, v přechodném období se nacházelo 55 ha v roce 2014, 87 ha v roce 2015 a 89 ha v roce 2016. Dotace byla poskytována jak na konverzi na EZ, tak na udržení produkce v EZ. Ačkoliv došlo vůči období 2009-2013 k poklesu jejich sazeb (Příloha 35), hlásili se noví zájemci, kteří využili příležitosti zapojit

se do programu, do kterého jim v posledních třech letech nebylo umožněno vstoupit. Trvání období závazku činí na Slovensku 5 let, v případě nevyplnění každoroční žádosti je ovocnář vyloučen z programu a musí platby vrátit.

Nejvýznamnější pokles byl registrován v roce 2013, výměra slivoní v EZ klesla na 12 ha (Graf č. 12). Meravá (2013) uvádí, že pokles v daném roce lze odůvodnit likvidací starých, nerodících a neperspektivních výsadeb. V roce 2013 se navíc agro-environmentální opatření, v rámci kterého se vyplácí dotace na ekologickou produkci, realizovalo pouze pro žadatele, kteří neukončili závazek v roce 2012 a dále pokračovali v závazku do dalšího roku.

Graf č. 12: Vývoj výměry slivoní v EZ v období 2009-2020 na Slovensku (v ha)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z FiBL a Eurostat

Na Slovensku bylo ve sledovaném období ekologicky obhospodařováno průměrně 10,68 % celkové výměry slivoňových sadů. Nevyšší procento bylo registrováno v roce 2015, kdy podíl představoval 26,07 % a nejnižší v roce 2009, kdy výměra v EZ tvořila pouze 1,29 % (Příloha 17).

Ze všech zemí V4 rostla výměra slivoní v EZ nejrychleji právě na Slovensku. Výměra slivoní v EZ rostla v období 2009-2020 průměrně 19,00 % ročně. V ČR představoval průměrný roční růst 7,13 %. Podíl ekologicky obhospodařované výměry byl však vyšší v ČR, kde se jednalo o 55,68 % výměry slivoňových sadů, zatímco na Slovensku bylo v tomto režimu vedeno pouze 10,68 %. Průměrná roční výměra slivoní v EZ činila na Slovensku 61 ha, v ČR to bylo až 1 044 ha.

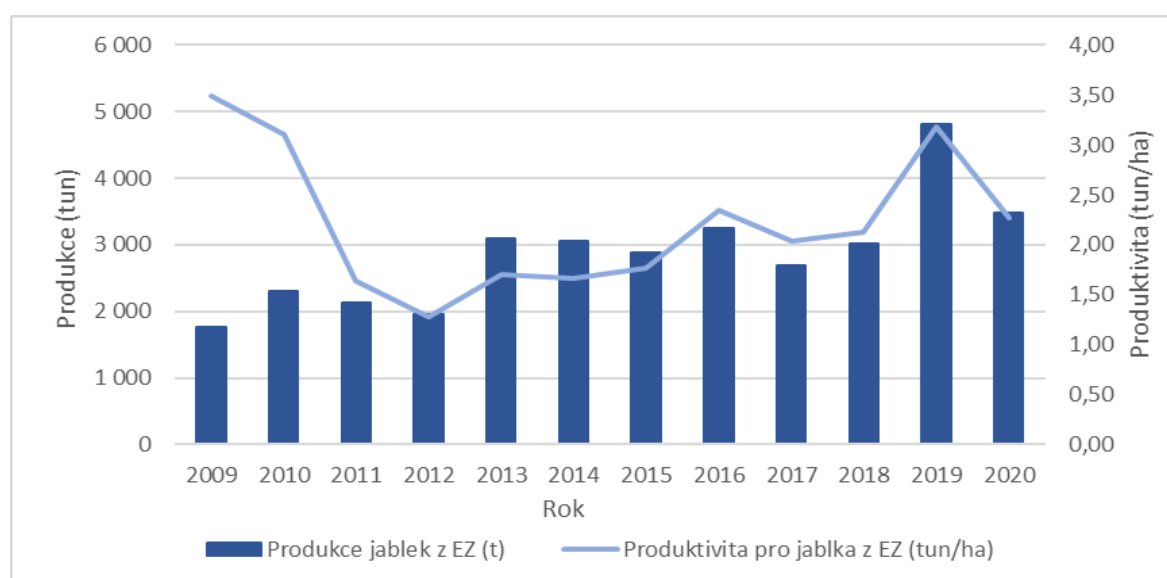
4.2 Analýza produkce

4.2.1 Česká republika

Analýza produkce ekologických jablek v období 2009-2020

Produkce ekologických jablek v ČR vykazovala ve sledovaném období průměrné tempo růstu 6,33 %. Průměrný roční přírůstek činil 155 tun (Příloha 18). Nejnižší produkce bylo dosaženo hned v prvním sledovaném období, v roce 2009, vyprodukováno bylo pouze 1 772 tun jablek z EZ, a to z důvodu škod způsobeným krupobitím i jarními mrazy (Graf č. 13).

Graf č. 13: Vývoj produkce ekologických jablek v ČR v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

Naopak nejvíc bylo vyprodukováno v roce 2019. Díky výrazným srážkovým úhrnům (až 50 mm) během srpna a září, bylo dosaženo v daném roce produkce až 4 820 tun jablek z EZ. Vůči roku 2018 se jednalo o 59% nárůst. Ten ale nebyl překvapením, jelikož rok 2018 byl charakteristický velmi vysokými teplotami a výrazným nedostatkem srážek, což se projevilo na kvalitě (popálení slupky plodů či zasychání plodů přímo na stromech) i kvantitě úrody. V roce 2019 byla ovšem také poškozena část úrody v důsledku jarních mrazů, které způsobily kvalitativní vady jako např. mrazové pásy a rzivost (Buchtová, 2018).

Výrazný nárůst v produkci lze pozorovat i v roce 2013, kdy došlo k meziročnímu nárůstu o 58 % na 3 093 tun. Důvodem byla mírná zima, následné poškození jarními mrazíky bylo velmi lokální. Úhrny srážek během zimy byly navíc vhodně rozložené a poměrně

vydatné, což vedlo k dostatečnému nasycení půdního profilu vodou. To následně ochránilo stromy proti extrémnímu suchu alespoň v první polovině léta. K dalšímu nárůstu pak došlo až v roce 2016. Vyprodukováno bylo 3 256 tun jablek z EZ, což představovalo 13% meziroční nárůst, a to i přes silné pozdní jarní mrazy s ničivými účinky v daném roce.

Nejvýraznější meziroční poklesy byly zaznamenány jednak v roce 2017, kdy došlo k 17% poklesu produkce na 2 698 tun a následně v roce 2020, kdy došlo až k 28% poklesu na 3 480 tun, což však bylo způsobeno nadprůměrnou produkcí v roce 2019.

V období 2009-2012 byla úroda ekologických jablek všeobecně nižší než v následujících letech (1 772 – 2 300 tun) vlivem nepříznivého počasí a chorob. V 2010 byla produkce jablek z EZ zasažena zvýšeným výskytem houbových chorob, a to včetně původně rezistentních odrůd. V roce 2011 a 2012 byla produkce negativně ovlivněna květnovými mrazy, které způsobily silnou škodu na úrodě, a to jak kvantitativní (ztráta úrody 50-80 %, někde i 100 %), tak kvalitativní (mrazové kroužky, deformace, korkovitost) (Buchtová, 2012).

V období 2009-2020 bylo v ČR na hektar průměrně vypěstováno 2,22 tun ekologických jablek. Nejvyšší produktivita byla registrována v roce 2009, vypěstováno bylo 1 772 tun na ploše 507 ha, tj. 3,50 tun/ha. Výměra jabloní v EZ následně rostla rychleji než produkce, což se projevilo negativně právě na produktivitě. Nejnižší produktivity bylo dosaženo v roce 2012, a to 1,28 tun/ha (Příloha 18).

Ekologická produkce jablek se podílela ve sledovaném období na celkové produkci jablek průměrně 2,46 %. Nejvíce to bylo v roce 2019 (4,84 %), nejméně v roce 2009 (1,25%).

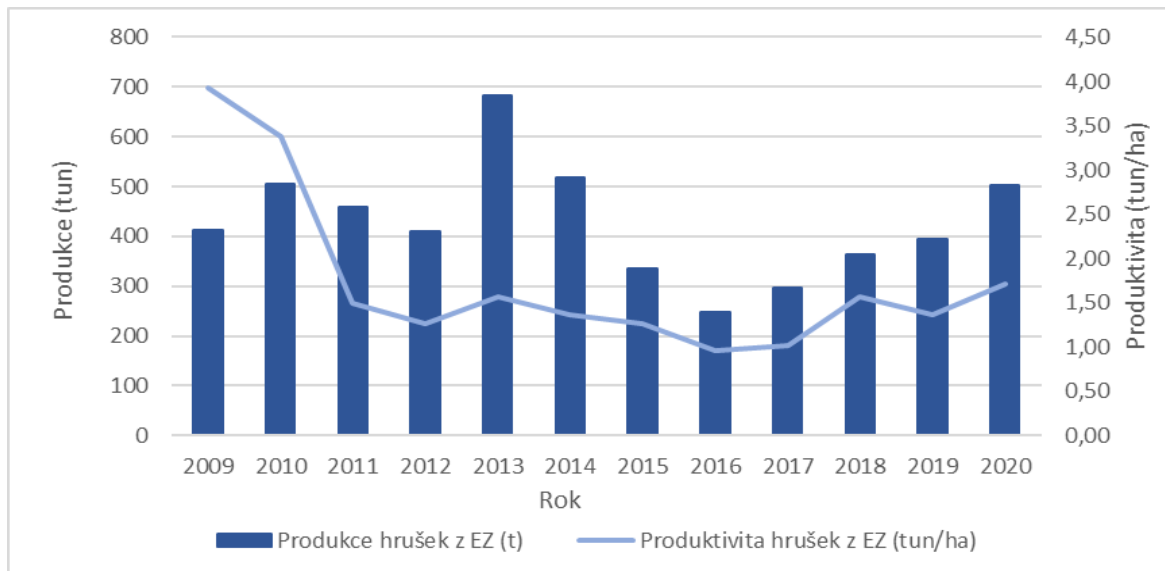
Analýza produkce ekologických hrušek v období 2009-2020

Mezi ovocnáři hrušeň není tak oblíbená jako jablonoň, zejména kvůli tomu, že produkce jablek je jednodušší a navíc i levnější. Spotřebitelé také konzumují hrušek v porovnání s jinými druhy ovoce méně (Rokos, 2011). Hrušeň je ale vzhledem na počet mladých výsadeb a výsadeb na začátku plodnosti považována v ČR za perspektivní ovocný druh (Buchtová, 2020). Průměrné tempo růstu bylo ve sledovaném období ovšem pouze 1,83 %, průměrný absolutní přírůstek představoval 8,27 tun (Příloha 22). Z toho je patrné, že v Česku jablka z EZ vykazovaly výrazně rychlejší průměrný růst než hrušky z EZ.

Jak je zobrazeno v Grafu č. 14, produkce byla nejvyšší v roce 2013 (682 tun), což se spojovalo se vstupem mladých stromků hrušní do plné plodnosti. Nejméně bylo

vyprodukováno v roce 2016 (249 tun), což bylo způsobeno špatným založením květních orgánů v důsledku vysokých teplot v předešlé sezóně.

Graf č. 14: Vývoj produkce ekologických hrušek v ČR v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

V letech 2014, 2015 i 2016 došlo k nejvýraznějším meziročním poklesům – z 682 tun v roce 2013 se produkce snížila o 24 % na 518 tun v roce 2014, o dalších 35 % na 335 tun v roce 2015 a o 26 % na 249 tun v roce 2016. V roce 2014 to bylo v důsledku mrazových a chladových poškození, v roce 2015 pak kvůli extrémně suchému létu, což následně ovlivnilo produkci i v roce 2016. Buchtová (2015) uvádí, že v mnoha oblastech byly vyčerpány zdroje vody nebo platil zákaz čerpání vody pro zavlažování.

Meziroční nárůst s nevyšší hodnotou byl zaznamenán v roce 2020, kdy produkce vzrostla o 28 % z 394 tun na 503 tun. Za to lze vděčit mírnému průběhu zimy i nadprůměrným červnovým srážkám. Jarní mrazy ovlivnily v daném roce produkci ekologických švestek pouze lokálně. Významný nárůst šlo pozorovat také v letech 2010 a 2018, v obou letech se produkce meziročně zvýšila o 23 %.

Nevyšší produktivity bylo dosaženo v letech 2009 (3,92 tun/ha) a 2010 (3,37 tun/ha), naopak nejnižší v roce 2016 (0,97 tun/ha). Průměrná produktivita produkce hrušek z EZ v Česku představovala 1,74 tun/ha (Příloha 22). V průběhu sledovaného období se zvyšovala výměra hrušní v EZ, což působilo na produktivitu negativně, jelikož produkce nerostla stejným tempem jako výměra.

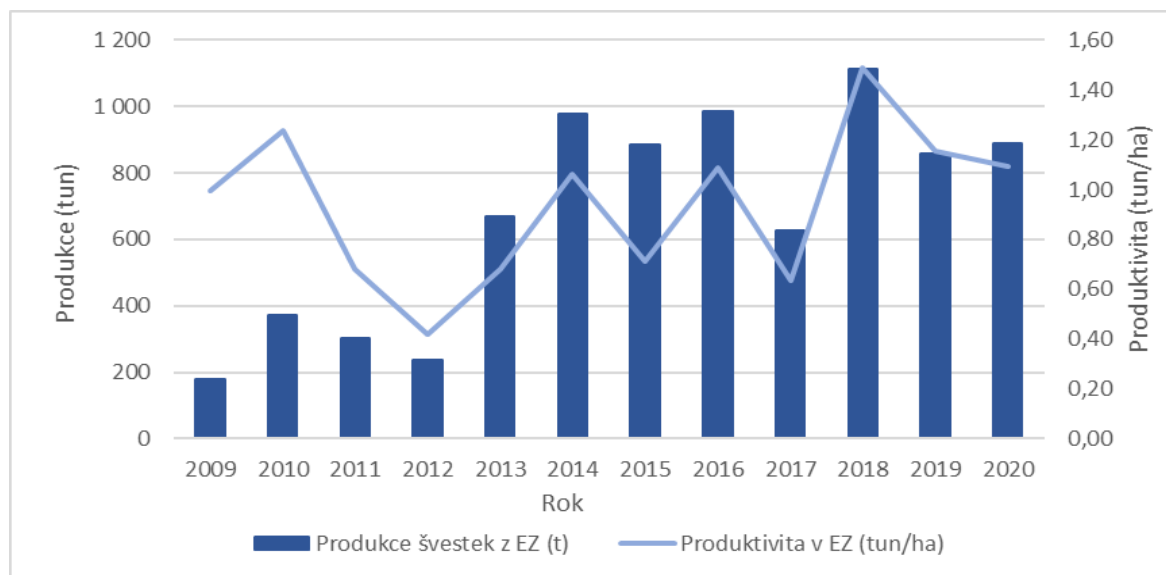
V období 2009-2020 bylo v ČR průměrně 7,63 % z celkové produkce hrušek vypěstováno ekologicky. Nejvyšší podíl byl registrován v roce 2014, kdy se ekologická

produkce na celkové produkci hrušek podílela 13,89 %. Vysokého procenta bylo dosaženo i v roce 2010, kdy podíl představoval 12,13 %. Nejnižší hodnota 3,76 % byla pozorována v roce 2015.

Analýza produkce ekologických švestek v období 2009-2020

Rostoucí tendence byla u ekologických švestek ze všech analyzovaných ovocí nejvýraznější, průměrné tempo růstu představovalo 15,64 %. Průměrný absolutní přírůstek činil 64,55 tun (Příloha 26). Nejvyšší absolutní přírůstek bylo možno pozorovat v roce 2013, kdy produkce vzrostla z 237 tun na 671 tun, a v roce 2018, kdy se produkce meziročně zvýšila o 486 tun na 1 112 tun (Graf č. 15).

Graf č. 15: Vývoj produkce ekologických švestek v ČR v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

Nejnižší koeficient růstu (0,63) byl vykazován v roce 2017, produkce se meziročně snížila o 37 % na 626 tun. V daném roce byla těžce poškozena či dokonce zničena úroda peckovin, a to kvůli jejich rychlému nástupu do květu během teplého března, na co se pak ochladilo v průběhu dubna a května, kdy celé území ČR zasáhly silné jarní mrazy. Chladné počasí navíc komplikovalo letovou aktivitu včel, čímž docházelo ke špatnému opylení ovoce (Buchtová, 2017).

Propad v roce 2017 byl kompenzován bohatou úrodou v roce 2018. Jednalo se o nejvyšší hodnotu produkce za sledované období (1 112 tun). Produkce švestek v daném roce nebyla nijak významně poškozena nedostatkem srážek a suchem, což pak vyústilo do uspokojivé sklizně. Na sklizeň měla vliv také dobrá květná násada i násada plodů.

Působením extrémních teplot však byla část úrody znehodnocena slunečním úpalem. Po silné úrodě v roce 2018 byly stromy vyčerpané, navíc se musely vypořádat s jarními mrazy a suchým a teplým létem. V důsledku těchto událostí klesla produkce v roce 2019 o 23 % na 858 tun. Rok 2020 nepřinesl žádný významný růst, produkce se meziročně zvýšila pouze o 4 %, což bylo způsobeno výskytem mšic na jaře i moniliové hniloby plodů v oblastech s vysokým výskytem srážek. Ovocnáři v některých oblastech navíc ztratili úrodu vlivem jarních mrazů (Buchtová, 2020).

Nejmíň bylo ekologických švestek vyprodukováno v roce 2009 (180 tun). Lze také zhodnotit, že období 2009-2012 vykazovalo výrazně slabší průměrnou sklizeň (273 tun), než jakou bylo možno následně pozorovat v období 2013-2020 (876 tun). To lze odůvodnit změnou situace v roce 2014, kdy postupně docházelo k vstupu mladých slivoní do plné plodnosti. V roce 2014 bylo dosaženo vysoké produkce (978 tun) i díky mírné zimě.

Co se týče produktivity, hrušky z EZ dosáhly ze tří analyzovaných druhů ovoce ve sledovaném období nejnižší průměrnou hodnotu, a to 0,94 tun/ha (Příloha 26). Nejvyšší hodnota byla vypočtena v roce 2018 (1,49 tun/ha), což bylo dáno vysokým objemem produkce. Naopak nejnižší produktivita byla registrována v roce 2017 (0,64 tun/ha).

V Česku bylo za období 2009-2020 vypěstováno v režimu ekologického zemědělství průměrně 9,67 % švestek, přičemž v roce 2014 a 2016 to bylo až 16 %. Ze všech analyzovaných druhů ovoce vykazovaly švestky nejvyšší průměrný podíl ekologické produkce na celkové produkci.

4.2.2 Maďarsko

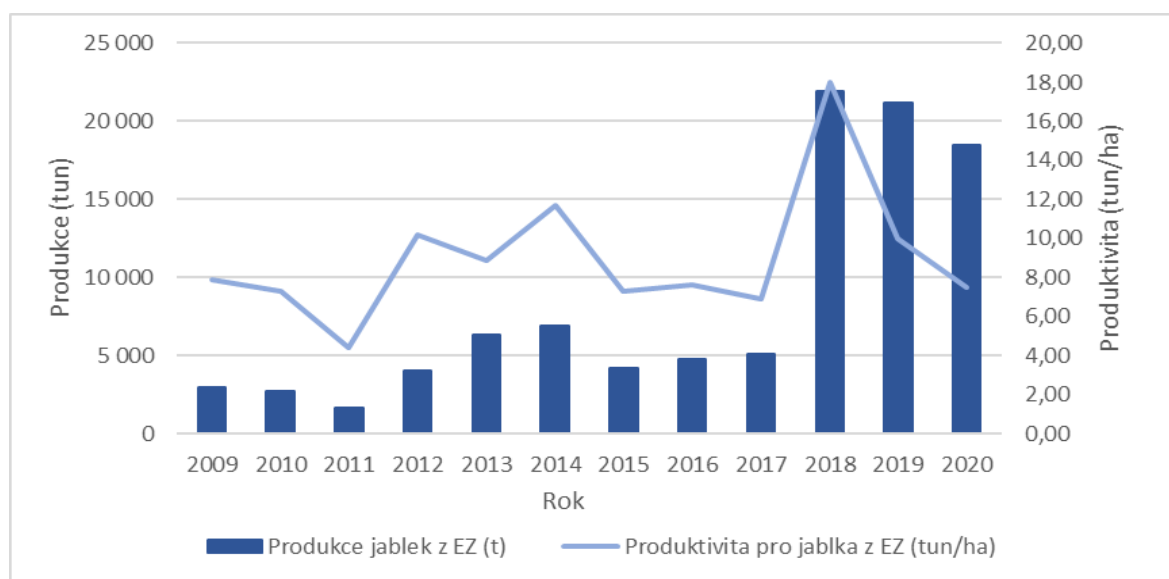
Analýza produkce ekologických jablek v období 2009-2020 a porovnání s ČR

Maďarsko ve sledovaném období intenzívně navyšovalo výměru jabloní v EZ, což se výrazně projevilo i na výši produkce. Z roku 2017 na rok 2018 se produkce ekologických jablek zvýšila z 5 096 tun o neuvěřitelných 330 % na 21 934 tun (Příloha 19). Průměrné tempo růstu představuje 18,17 %, přičemž mezi období, ve kterých produkce rostla nejrychleji, se řadí již zmíněný rok 2018 (meziroční nárůst 330 %), rok 2012 (meziroční nárůst 140 %) a rok 2013 (meziroční nárůst 57 %).

Nejvyšší produkce bylo dosaženo v posledních třech letech, resp. v období 2018-2020. To lze odůvodnit možností čerpat dotace na přechod i udržování ekologického sadu v rámci druhého pilíře (Příloha 35). Do roku 2016 Maďarsko hlásilo problémy s přístupem

k těmto fundům. Vzhledem na podmínku třech let v přechodném období pro ovocné kultury se toto navýšení na produkci projevilo až v roce 2018. Jak je vidět v Grafu č. 16, klimatické podmínky v následujících letech vedly k nižší úrodě. Vlivem jarních veder a následných mrazů produkce klesla v roce 2019 o 3 % na 21 194 tun, v roce 2020 klesla ze stejného důvodu meziročně o 13 % na 18 477 tun. Sezóna 2019/2020 však byla všeobecně typická nižší sklizní jablek ve vícerozemích, přičemž v důsledku mrazů mohly být přítomné deformace, plody bez semen či zakrslé stopky (Buchtová, 2020).

Graf č. 16: Vývoj produkce ekologických jablek v Maďarsku v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

Nejnižší produkce byla zaznamenána v roce 2011, vyprodukováno bylo pouze 1 669 tun ekologických jablek. Pokles byl způsoben pozdními jarními mrazy, kterými bylo Maďarsko v daném roce silně zasaženo. Výrazné zpomalení růstu je vidět v roce 2015, kdy produkce meziročně klesla o 40 % na 4 167 tun, jelikož stromy byly vyčerpané po vyšší sklizni v letech 2013 a 2014.

Průměrná produktivita produkce ekologických jablek za období 2009-2020 dosahovala v Maďarsku 8,97 tun/ha, zatímco v ČR to bylo pouze 2,22 tun/ha. Nejvyšší produktivita byla v Maďarsku registrována v roce 2018 (18 tun/ha), nejnižší v roce 2011 (4,4 tun/ha). Průměrný absolutní přírůstek v případě Maďarska představoval 1 412 tun, za Česko tento údaj představoval pouze 155 tun. Lze také zhodnotit, že produkce jablek z EZ rostla v Maďarsku mnohem rychlejším tempem. Produkce Maďarska se průměrně zvyšovala o 18 % ročně, zatímco v případě Česka to bylo pouze 6 % ročně.

Podíl ekologických jablek na celkové produkci jablek se zvýšil z 0,51 % v roce 2009 na 4,63 % v roce 2020. Dále bylo vypočteno, že v období 2009-2020 Maďarsko vyprodukovalo ekologicky průměrně 1,60 % jablek, v posledních letech bylo ovšem vidět rostoucí tendenci. Česko bylo v tomto případě úspěšnější, v daném období ekologicky vypěstovalo průměrně 2,46 % jablek.

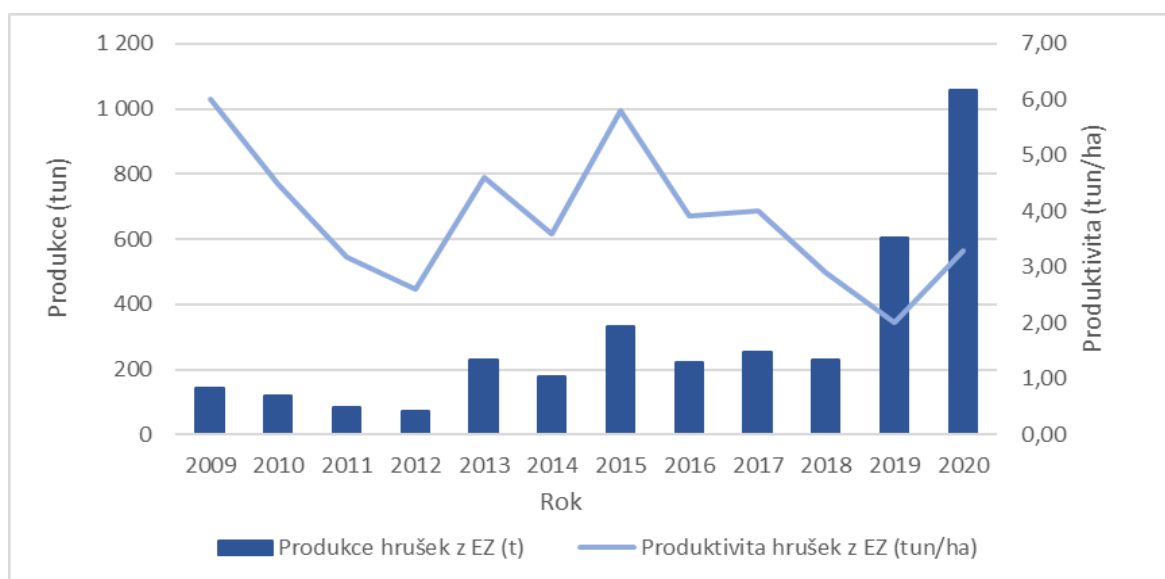
Analýza produkce ekologických hrušek v období 2009-2020 a porovnání s ČR

Obdobný trend jako u jablek z EZ bylo možno pozorovat i u hrušek z EZ. Maďarsko v období 2009-2020 navyšovalo výměru hrušní v EZ, což následně pozitivně ovlivnilo i ekologickou produkci. V daném období rostla produkce hrušek z EZ v Maďarsku průměrným tempem růstu 19,88 %, což je dokonce víc, než tomu bylo u jablek (18,17 %). Průměrný absolutní přírůstek představoval 83,09 tun (Příloha 23).

Nejvyšší produkce bylo dosaženo v roce 2020, kdy bylo sklizeno 1 058 tun. Oproti roku 2012, kdy bylo vyprodukováno pouze 73 tun se jedná (i když v průběhu osmi let) o zásadní nárůst. Nejrychleji rostla produkce právě z roku 2012 na rok 2013, kdy došlo ke zvýšení produkce ze 73 tun na 231 tun, nárůst představoval 216 %.

Nejvýraznější pokles byl registrován v roce 2016, kdy se produkce snížila z 334 tun o 33 % na 223 tun. Nízké hodnoty produkce lze pozorovat i v letech 2009-2012 (Graf č. 17). Jedná se o období, která byla poznačena nepříznivými klimatickými podmínkami pro jádroviny, a tedy i hrušky. Vlivem vlhkého jara a extrémně suchého léta byla úroda hrušek v roce 2010 nízká nejen v Maďarsku, ale i v Polsku (Klečková, 2012).

Graf č. 17: Vývoj produkce ekologických hrušek v Maďarsku v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

Produkce v období 2009-2012 však byla nízká zejména kvůli větší výměře, kterou v Maďarsku zabíraly hrušňové sady. Čtyřletý průměr produkce v tomto období byl 106 tun ročně na průměrné ploše 26 ha. Naproti tomu, v období po roce 2016, zejména však v posledních čtyřech letech, došlo ke zvýšení výměry hrušní v EZ, průměrná hodnota certifikované výměry v letech 2017-2020 činila 191 ha, čemuž odpovídá i vyšší průměrná produkce 872 tun. Výměra se tedy zvýšila 7,34 krát, produkce ale až 8,23 krát. Maďarsko přitom čelilo v posledních letech významným klimatickým změnám, které se projevují extrémními výkyvy počasí a nedostatkem srážek v kombinaci s vysokými teplotami během letních měsíců.

Vláda přišla v roce 2017 s ambiciózním plánem, který nazvala „Národní zavlažovací strategie“, a podle kterého by se zavlažovaná území měla zvýšit o 100 tisíc hektarů do roku 2024 (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020). To by mělo pomoci posilnit pozici pěstitelů hrušní. Ty jsou, mimo jiného, citlivé na zejména na nedostatek vody i vlhkost vzduchu (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2021).

Průměrná produktivita v Maďarsku představuje 3,86 tun/ha. Produktivita byla paradoxně nejvyšší v roce 2009, kdy bylo na jednom hektaru vypěstováno průměrně 6,00 tun ekologických hrušek (Příloha 23). S rostoucí výměrou se produktivita spíše snižovala, v letech 2018-2020 to bylo průměrně již pouze 2,73 tun/ha. Za obzvláště úspěšný lze proto pokládat rok 2015, kdy při certifikované výměře 58 ha bylo vyprodukováno 334 tun hrušek, tj. 5,80 tun/ha. Za sníženou produktivitou v posledních letech můžou stát klimatické změny či příliš mladé stromky, které ještě nedosáhly plné plodnosti.

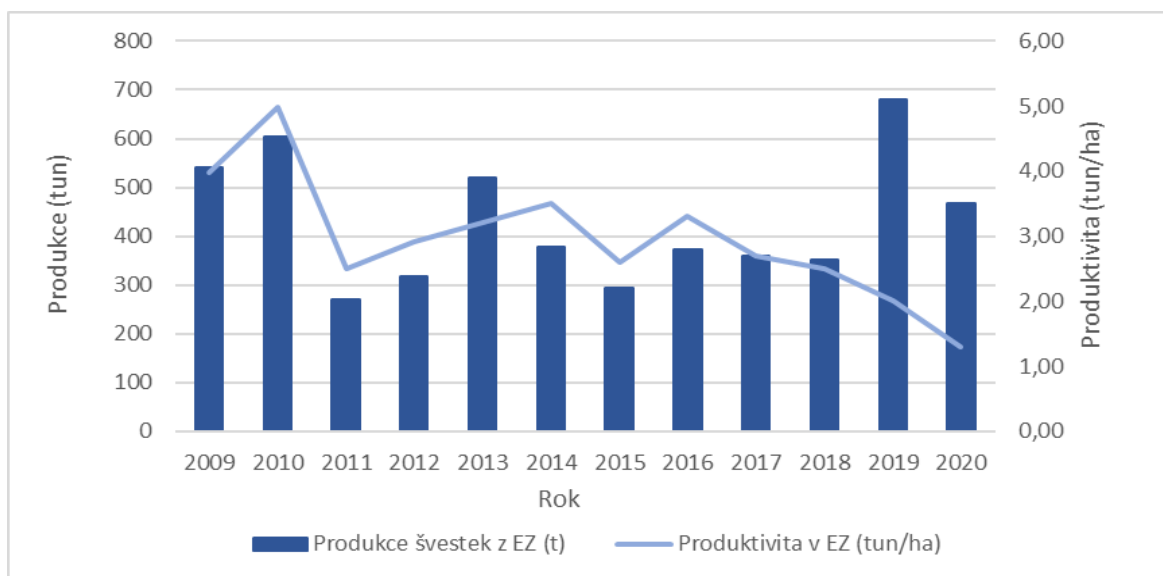
V porovnání s ČR, kde průměrné tempo růstu představuje pouze 1,83 %, produkce hrušek z EZ v Maďarsku rostla ve sledovaném období výrazně rychleji (19,88 %). Zatímco v Maďarsku rostla průměrně 83 tun ročně, v Česku to bylo pouze 8 tun. Průměrně však bylo v ČR v období 2009-2020 vypěstováno 427 tun ekologických hrušek ročně, v Maďarsku, i přes rychlejší růst, tomu bylo pouze 295 tun. Produktivita byla ale v Maďarsku výrazně vyšší než v ČR (1,74 tuny/ha). Průměrný podíl hrušek z EZ na jejich celkové produkci v Maďarsku představoval ve sledovaném období 1,28 %, zatímco v ČR to bylo 7,63 %.

Analýza produkce ekologických švestek v období 2009-2020 a porovnání s ČR

Ze všech analyzovaných ovocných druhů vykazovaly švestky z EZ v Maďarsku jako jediné záporné průměrné tempo růstu, které ve sledovaném období představovalo -1,34 %, produkce klesala každoročně průměrně o 6,82 tun (Příloha 27).

Nejvyšší pokles byl zaznamenán z roku 2010 na rok 2011, kdy se produkce snížila o 55 % na 270 tun, současně se jednalo o rok s nejslabší sklizní. Nejvýznamnější nárůst byl registrován v roce 2019, produkce se meziročně zvýšila o 93 % na 680 tun. Jednalo se o nejúspěšnější rok sledovaného období (Graf č. 18). Nárůst lze odůvodnit navýšením certifikované výměry slivoní v EZ ze 141 ha v roce 2018 na 340 ha v roce 2019.

Graf č. 18: Vývoj produkce ekologických švestek v Maďarsku v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

Průměrná produktivita švestek z EZ v Maďarsku představovala ve vybraném období 2,96 tun/ha. Nejvyšší produktivita byla registrována v letech 2009 (3,99 tun/ha) a 2010 (4,98 tun/ha). V daných letech bylo dosaženo vysoké sklizně na relativně nízké výměře. V roce 2019 sice došlo k nejvýraznějšímu růstu produkce, současně však došlo i k navýšení výměry, čímž produktivita v daném roce klesla pouze na 2,00 tuny/ha. Nejnižší produktivita byla zaznamenána v roce 2020, kdy při již navýšené výměře (359 ha) bylo vyprodukováno pouze 467 tun, tj. 1,30 tun/ha.

V Maďarsku bylo ve sledovaném období vyprodukováno průměrně 0,96 % švestek ekologicky (Příloha 27). Nejvíce to bylo v letech 2019/2020, kdy bylo tímto způsobem vypěstováno až 1,50 – 1,73 % švestek, naopak nejméně v roce 2015, kdy to bylo pouze 0,64 %. Česko bylo v tomto ohledu úspěšnější, ekologicky vyprodukovalo v daném období až 9,67 % švestek.

V Maďarsku bylo každoročně vypěstováno průměrně 430 tun švestek z EZ. I když v ČR bylo za období 2009-2020 vypěstováno více (675 tun), průměrná produktivita byla v Maďarsku vyšší než v ČR. Zatímco v Maďarsku bylo vyprodukováno průměrně

2,96 tun/ha, v Česku to bylo pouze 0,94 tun/ha. S průměrným tempem růstu 15,64 % však v ČR produkce rostla, zatímco v Maďarsku bylo průměrné tempo růstu negativní a produkce každoročně klesala o 1,34 %. To zřejmě souvisí s orientací Maďarska na produkci jiného druhu ovoce (višně/třešně a jablka).

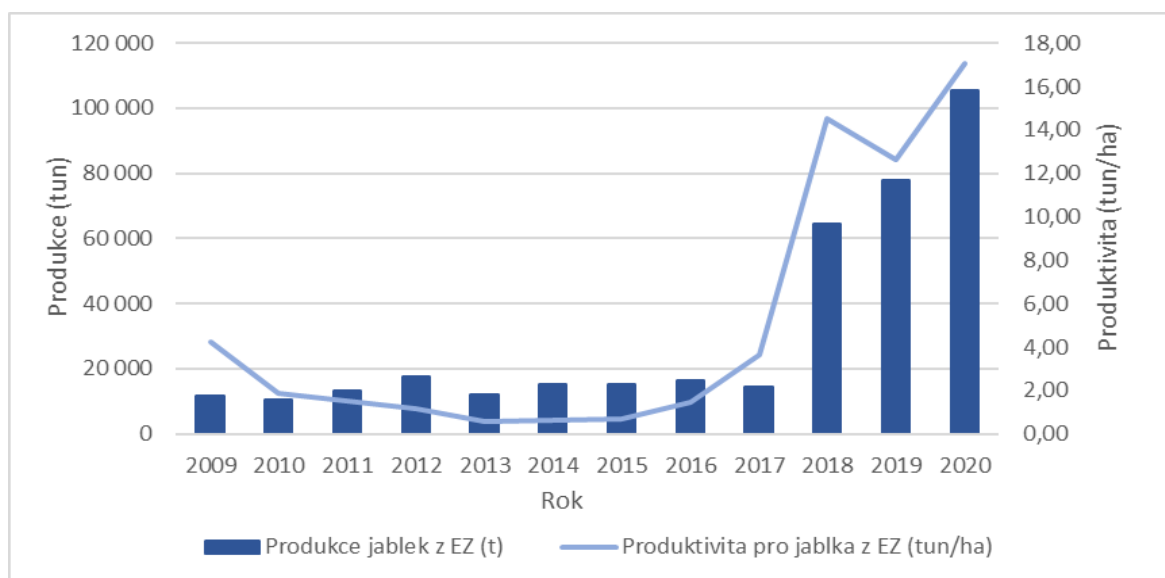
4.2.3 Polsko

Analýza produkce ekologických jablek v období 2009-2020 a porovnání s ČR

Polsko, jakožto největší producent jablek v EU, vykazoval ve sledovaném období ze všech analyzovaných zemí nejrychlejší růst produkce jablek z EZ. Průměrné tempo růstu představovalo 22,03 % a průměrný absolutní přírůstek činil 8 526 tun (Příloha 20).

Nejvyšší přírůstek byl zaznamenán v roce 2018, kdy produkce meziročně vzrostla o 344 % na 64 377 tun. V daném roce došlo pouze k 25% nárůstu výměry, tak enormní přírůstek v produkci proto nelze odůvodnit pouze tímto faktorem. Za nárůstem stojí pravděpodobně strategie Polska spočívající v nahrazení starých sadů kvůli zvýšení výnosnosti, vysázeny byly zejména výnosnější odrůdy jabloní. V sadech se rovněž implementovaly zavlažovací systémy, které pomohly stromkům odolávat extrémnímu suchu. V roce 2020 bylo dosaženo nejvyšší sklizně, vyprodukováno bylo 105 602 tun jablek z EZ. Nejnižší produkce byla registrována v roce 2010, kdy sklizeň představovala 10 674 tun (Graf č. 19).

Graf č. 19: Vývoj produkce ekologických jablek v Polsku v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

Situaci ovocnářů od roku 2014 komplikoval zákaz importů do Ruska, Polsko tak zápasilo s nedostatkem odběratelů zejména v letech, kdy nabídka jablek ve střední a západní Evropě byla dostatečná. Jelikož byla poptávka po ekologických jablkách v EU vyšší než po konvenčních jablkách, Polsko začalo sázet na produkci v ekologické kvalitě. Za jablka z EZ bylo také možno poptávat mnohem vyšší cenu (Peters, 2018).

Průměrná produktivita byla ve sledovaném období v Polsku 5,00 tun/ha. Nejvyšší hodnoty bylo možno pozorovat po roce 2018, produktivita představovala 14,51 tun/ha, v roce 2020 to bylo dokonce 17,09 tun/ha. V letech, kdy se Polsko potýkalo s nadměrným čerpáním dotací na hektar nového sadu, dosahovala produktivita hodnot nižší jedna, např. v roce 2013 to bylo 0,57 tun/ha a v roce 2014 to bylo 0,61 tun/ha. Tento propad byl způsoben zvyšováním certifikované výměry, která doslovně nepřinášela ovoce. To následně negativně ovlivnilo průměrnou produktivitu. Od roku 2017 začala výměra klesat a produkce růst, což vyústilo ve vyšší hodnoty produktivity.

Polsko, jakožto jeden z nejvýznamnějších producentů jablek, na evropské, tak i světové úrovni, vyprodukoval ve sledovaném období průměrně 0,98 % jablek ekologicky. V letech 2018-2020, kdy došlo k nejvýznamnějšímu růstu ekologické produkce, se podíl ekologické produkce výrazně zvýšil, v roce 2020 představoval 2,99 %. Tento trend je z pozice tak velkého hráče jako Polsko hodnocen velmi pozitivně.

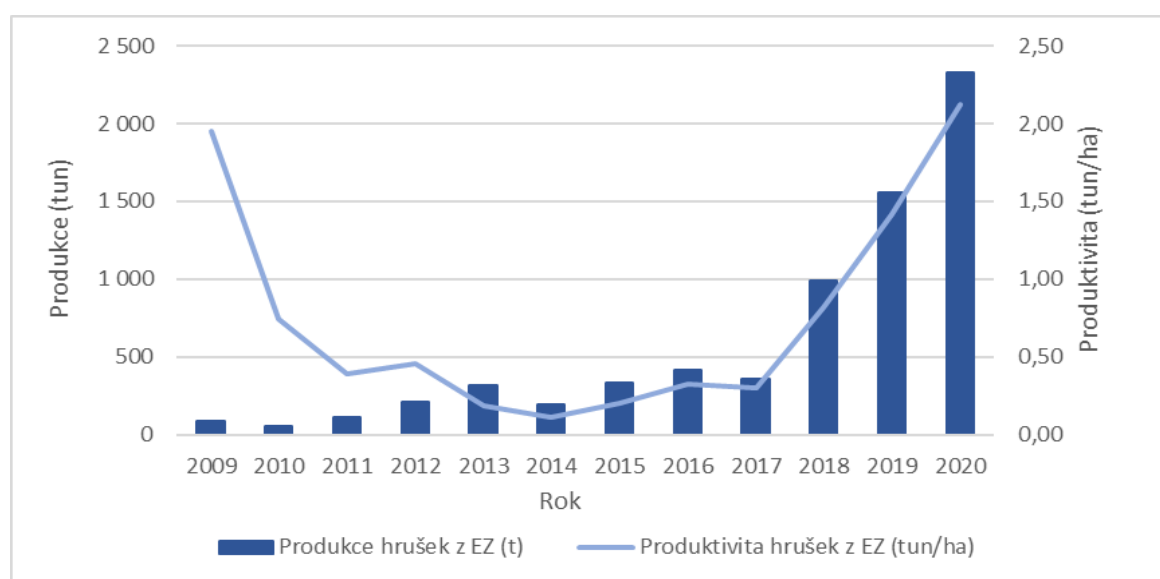
V porovnání s ČR, kde bylo v období 2009-2020 vypěstováno ekologicky průměrně 2,46 %, Polsko vypěstovalo tímto způsobem pouze 0,98 %. V letech 2018-2020 se hodnota podílu zvyšovala v obou zemích. V Polsku bylo průměrně vypěstováno 31 252 tun jablek z EZ ročně, což se ale vzhledem k rozdílu ve výměrách s ČR nedá srovnávat. Přepočteno na jeden hektar však byla vyšší průměrná produktivita vykázána v Polsku (5,00 tun/ha), než v Česku (2,22 tun/ha). I když produktivita rostla v průběhu sledovaného období v obou zemích, Polsko, s produktivitou 17 tun/ha v roce 2020 bylo jasným vítězem.

Analýza produkce ekologických hrušek v období 2009-2020 a porovnání s ČR

Produkce ekologických hrušek rostla v Polsku průměrným tempem 35 % ročně, což odpovídá průměrnému absolutnímu přírůstku 204 tun (Příloha 24). Nejvýznamnější nárůst byl zaznamenán v roce 2018, kdy se produkce zvýšila o 177 % na 990 tun, z původních 357 tun v roce 2017. Naopak nejvíc klesla produkce v roce 2014, kdy došlo k poklesu o 38 %, z 314 tun v roce 2013 na 195 tun v roce 2014.

Za neúspěšnější lze považovat rok 2020 s produkcí 2 325 tun, za což lze pravděpodobně vděčit zejména tomu, že se v Polsku rozmohl trend, který spočívá v nahrazování jabloní hrušněmi s úmyslem vyhnout se saturovanému trhu s jablky (Yarmak, 2021). Mezi nejméně produktivní se řadí období 2009 až 2011, kdy bylo ročně vyprodukováno průměrně pouze 86 tun hrušek z EZ. Jedná se o období, ve kterých klimatické podmínky produkci hrušek v Polsku jednoduše nepřály (Graf č. 20).

Graf č. 20: Vývoj produkce ekologických hrušek v Polsku v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

Průměrná produktivita hrušek z EZ byla v Polsku ve sledovaném období 0,75 tun/ha. V období 2009-2018 se držela produktivita pod hodnotou jedna, výjimkou je rok 2009, kdy vzhledem na velmi nízkou certifikovanou výměru bylo dosaženo produktivity 1,95 tun/ha. Relativně vysoko produktivní byl rok 2019, kdy produktivita představovala 1,42 tun/ha a také rok 2020, kdy byla produktivita ještě vyšší (2,12 tun/ha).

V Polsku bylo v období 2009-2020 ekologicky vyprodukováno průměrně 0,89 % hrušek. V průběhu sledovaného období se procento zvyšovalo. Nejvyšší hodnota patřila roku 2020, kdy bylo ekologicky vypěstováno 4,20 % hrušek. Nejméně to bylo v roce 2009, kdy ekologická produkce tvořila pouze 0,10 %.

Ze všech zemí V4 rostla produkce hrušek z EZ v Polsku nejrychleji, průměrně 34,95 % ročně. V ČR rostla produkce průměrně 1,83 % ročně, průměrná produktivita však byla v ČR vyšší než v Polsku. Zatímco v ČR bylo ve sledovaném období vyprodukováno průměrně 1,74 tun/ha, v Polsku to bylo pouze 0,75 tun/ha. V Polsku bylo ročně vyprodukováno průměrně 580 tun hrušek z EZ. Z toho je zřejmé, že i přes velmi rychlý růst

v posledních letech sledovaného období neprodukovalo Polsko vysoké objemy hrušek z EZ, což je potvrzeno údajem o podílu ekologické produkce na celkové produkci. U Polska to bylo průměrně pouze 0,89 %, zatímco Česko vykazovalo až 7,63 %. Je pravděpodobné, že když Polsko bude dále zvyšovat podíl ekologické produkce na celkové produkci, stane se velkou konkurencí, stejně jak tomu je současně u jablek.

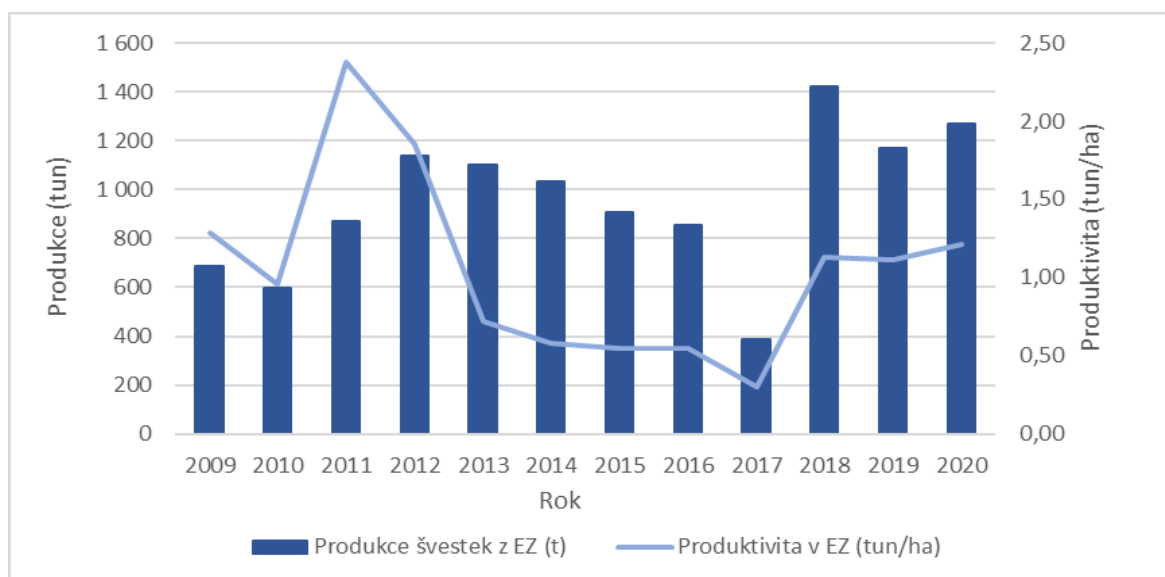
Analýza produkce ekologických švestek v období 2009-2020 a porovnání s ČR

Ze všech analyzovaných druhů ovoce rostla produkce švestek z EZ v Polsku nejpomaleji. Za sledované období produkce rostla průměrným tempem 5,77 %, což činilo průměrně 53,18 tun ročně (Příloha 28).

Nejvyšší procentuální přírůstek šlo pozorovat v roce 2018, kdy vlivem nízké produkce v roce 2017 došlo k meziročnímu nárůstu o 267 % na 1 423 tun. Jednalo se současně o nevyšší hodnotu produkce v rámci sledovaného období.

V roce 2017 byly švestky silně zasaženy škůdci a také moniliózou, vyprodukováno tak bylo pouze 388 tun. Také došlo k poškození v důsledku květnových mrazů, což mělo katastrofální důsledky na produkci (Buchtová, 2017). Kvůli velmi slabé sklizni došlo v daném období k nejvýznamnějšímu poklesu, produkce se meziročně snížila o 469 tun, tj. o 55% (Graf č. 21).

Graf č. 21: Vývoj produkce ekologických švestek v Polsku v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

V Polsku bylo ve sledovaném období vyprodukováno průměrně 1,05 tun ekologických švestek na hektar půdy. Nejvyšší produktivity bylo dosaženo v roce 2009, kdy na 533 ha

bylo vypěstováno 685 tun švestek z EZ, tj. 1,29 tun/ha. Certifikovaná výměra se začala výrazně zvyšovat od roku 2013, čímž produktivita klesla pod hodnotu 1. Tato hranice byla překročena až v roce 2018, kdy bylo vyprodukováno 1,13 tun/ha. Nejnižší produktivita byla registrována v roce 2017, kdy vlivem velmi nízké produkce bylo dosaženo produktivity pouze 0,30 tun/ha.

Průměrný podíl ekologické produkce na celkové produkci švestek byl v Polsku ve sledovaném období 0,96 %. Podíl se od roku 2018 neustále zvyšoval, což je příznivý trend. Nejvyšší hodnoty bylo dosaženo v roce 2020, kdy bylo ekologicky vypěstováno 1,28 % švestek. V případě Česka však bylo ekologicky vyprodukováno až 9,67 %. Produkce v ČR navíc rostla průměrným tempem 15,64 %, zatímco v Polsku to bylo pouze 5,77 %. Průměrná roční produkce Polska představovala 953 tun, v Česku byla průměrná produkce nižší (675 tun). V přepočtu na jeden hektar bylo v Polsku vypěstováno 1,05 tuny. V ČR to bylo méně, vyprodukováno bylo průměrně 0,94 tuny/ha.

4.2.4 Slovensko

Analýza produkce ekologických jablek v období 2009-2020 a porovnání s ČR

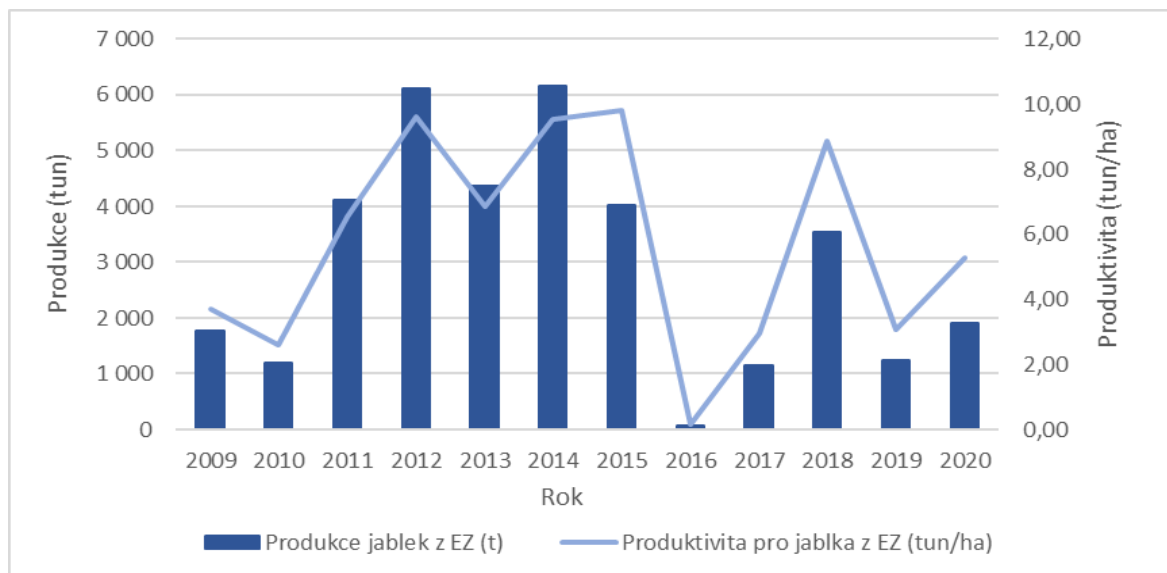
Produkce jablek z EZ rostla ve sledovaném období průměrným tempem 0,64 %, průměrný absolutní přírůstek představoval 11,64 tun (Příloha 21).

Nejvyšší nárůst byl zaznamenán v roce 2017, kdy se produkce meziročně zvýšila ze 62 tun na 1 154 tun, jednalo se o 1 761% nárůst. Ten byl způsoben neobvykle nízkou produkcí v roce 2017, kdy došlo k výrazným ztrátám kvůli silným dubnovým mrazům (Hilbertová, 2021). Rok 2017 je proto kategorizován i jako rok, ve kterém došlo k nejvýraznějšímu poklesu. Produkce se snížila ze 4 032 tun v roce 2015 na již zmíněných 62 tun v roce 2016, pokles představoval 99 %.

Za nejúspěšnější lze považovat rok 2014 s produkcí 6 159 tun. Vysoké sklizně bylo dosaženo i v roce 2012, kdy bylo vyprodukováno 6 106 tun. Na základě vývoje produkce, který je zobrazen v Grafu č. 22 bylo vyhodnoceno jako nepravděpodobné, že by produkce mohla dosáhnout víc než 30 tisíc tun. Podle zdroje vstupních dat (Eurostat) však produkce v roce 2018 odpovídala částce 35 359 tun, což s největší pravděpodobností odpovídá administrativní chybě, kdy reálná produkce jablek z EZ byla 3 536 tun. Vzhledem na celkovou produkci, která byla v daném roce 43 930 tun, by ekologická produkce

představovala 80% podíl na celkové produkci. V Grafu č. 22 je proto zobrazena upravená hodnota produkce za rok 2018.

Graf č. 22: Vývoj produkce ekologických jablek v SR v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, údaj v roce 2018 byl upraven

Ve sledovaném období bylo vyprodukováno na Slovensku průměrně 7,33 % jablek v režimu ekologického zemědělství. Nejvyšší hodnota byla registrována v roce 2012, kdy bylo vyprodukováno 13,67 % jablek ekologicky. Tím byla překonána hodnota z roku 2011, kdy to bylo 13,13 %. Nejnižší podíl byl vykazován v roce 2016, kdy kvůli extrémně slabé sklizni podíl tvořil pouze 0,30 %. V roce 2018 bylo využitím upravené hodnoty dosaženo podílu 8,05 %, což je vzhledem na vývoj v posledních letech sledovaného období i tak nadprůměrný výsledek.

Průměrná produktivita jablek z EZ na Slovensku představovala 5,76 tun/ha. Nejvíce to bylo v roce 2015, kdy bylo vyprodukováno 4 032 tun na 411 ha. V daném roce došlo k vyššímu poklesu výměry než produkce, v důsledku čehož bylo v přepočtu na hektar vyprodukováno až 9,81 tun. Nejnižší produktivita byla zaznamenána v roce 2016, kdy produktivita představovala pouze 0,15 tun/ha.

V porovnání s ČR rostla produkce jablek z EZ na Slovensku výrazně nižším průměrným tempem růstu. Zatímco v ČR produkce rostla průměrně 6,33 % ročně, na Slovensku to bylo pouze 0,64 %. Produktivita však byla na Slovensku vyšší. Ve sledovaném období bylo na hektar vyprodukováno průměrně 5,76 tun, zatímco v ČR to bylo pouze 2,22 tun. Ekologicky bylo navíc na Slovensku vyprodukováno 7,33 % jablek, naproti tomu

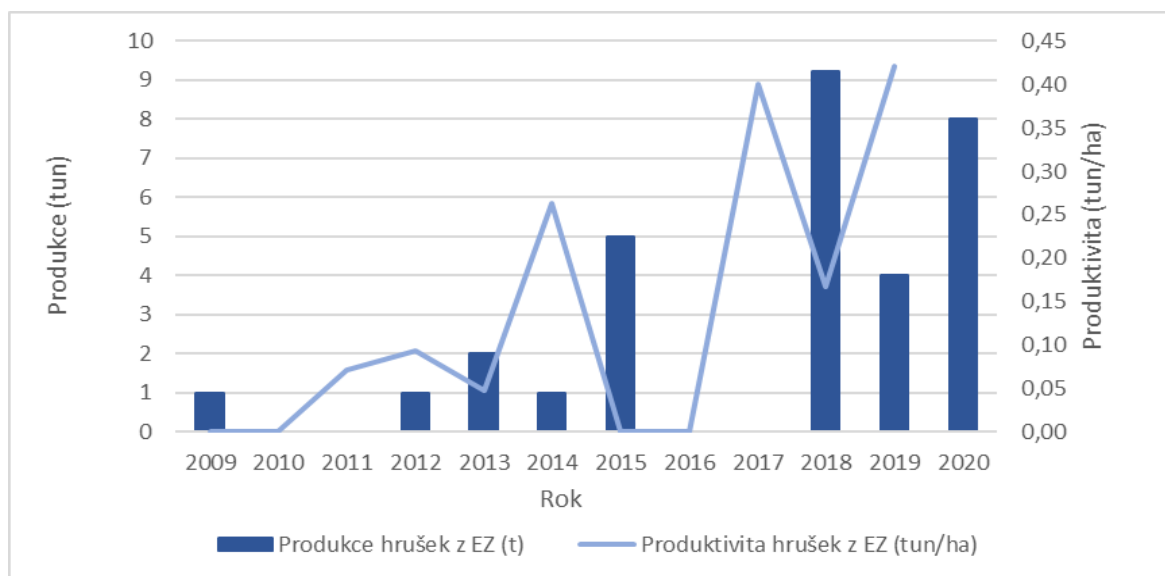
v ČR bylo tímto způsobem vyprodukováno pouze 2,46 % jablek. Slovensko produkovalo v období 2009-2020 průměrně 2 969 tun jablek ročně. V ČR to bylo méně – ročně bylo vyprodukováno průměrně 2 872 tun. Tomu však vděčí Slovensko obdobím 2012 a 2014, kdy byla produkce výrazně nadprůměrná, což následně ovlivnilo výpočet pomocí průměru. Jednalo se o nárazově vyšší produkci, zatímco v ČR byla produkce výrazně stabilnější a průměrně rostla rychlejším tempem.

Analýza produkce ekologických hrušek v období 2009-2020 a porovnání s ČR

Produkce hrušek z EZ na Slovensku byla ve sledovaném období velmi nárazového charakteru. V průběhu časové řady docházelo k výrazným výkyvům či úplným výpadkům produkce (Příloha 25). Jak je možno vidět v Grafu č. 23, výpadky se vztahovaly na období 2010, 2011, 2016 a 2017, ve zmíněných letech byla produkce ekologických hrušek nulová.

Všeobecně byla produkce Slovenska velmi nízká, pohybovala se v rozpětí 0-9 tun. Nejvyšší hodnota produkce ve výši 9 tun byla dosažena v roce 2018. V letech 2009-2014 byla průměrná produkce ekologických hrušek nižší než 1 tuna, což je v porovnání s ostatními zeměmi V4 absolutně zanedbatelná částka.

Graf č. 23: Vývoj produkce ekologických hrušek v SR v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

V roce 2015 vzrostla produkce meziročně o 4 tuny, na celkových 5 tun. Pak však opět došlo k výpadku produkce v letech 2016 a 2017. V posledních třech letech se produkce držela na průměrné úrovni 7 tun.

Česko, které produkovalo ve sledovaném období průměrně 427 tun ekologických hrušek ročně nelze se Slovenskem porovnávat, jelikož produkce byla v daném období v SR zanedbatelná (max. 9 tun). Slovensko by mělo implementovat nástroje, které by motivovaly ovocnáře konvertovat na režim EZ, a také organizovat vzdělávací akce či poskytovat poradenství ohledně péče hrušní v ekologickém režimu.

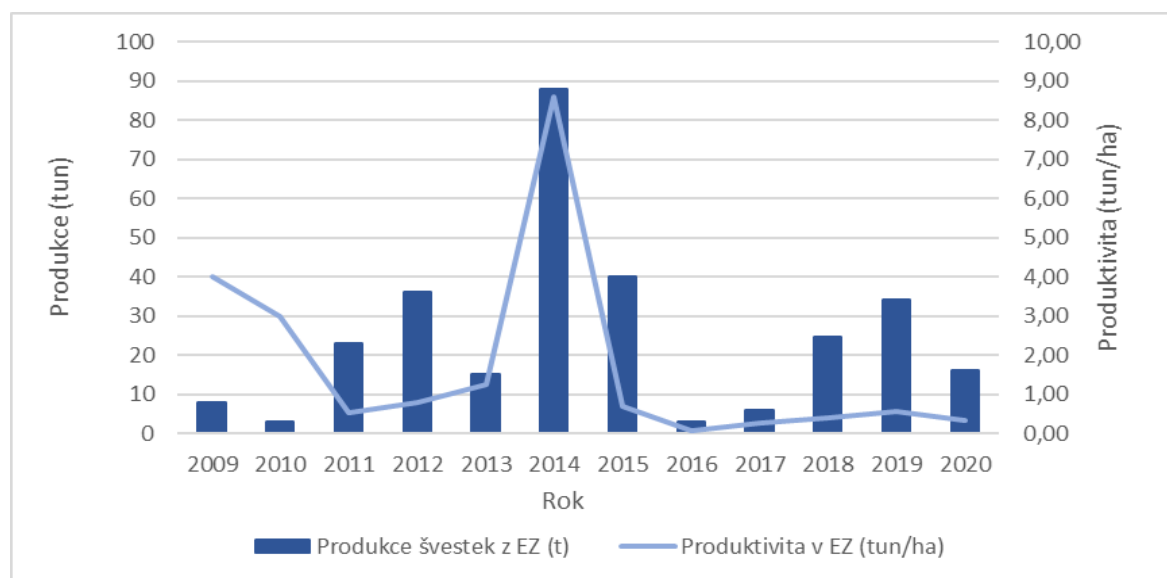
Analýza produkce ekologických švestek v období 2009-2020 a porovnání s ČR

Produkce švestek z EZ rostla ve sledovaném období v SR průměrným tempem růstu 6,50 %. V případě Slovenska to činilo průměrně 0,73 tuny ročně (Příloha 29).

Jednoznačně nejvyšší produkce bylo dosaženo v roce 2014, kdy bylo vyprodukováno 88 tun švestek z EZ, což představovalo meziroční nárůst o 487 %. Nejvyšší procentuální přírůstek byl registrován v roce 2011, kdy se produkce zvýšila o 667 %, z 3 tun na 23 tun.

Nejnižší hodnota produkce představovala 3 tuny a dosažena byla v roce 2010 a také v roce 2016. Právě v roce 2016 došlo k nejvýznamnějšímu poklesu v rámci sledovaného období, produkce klesla o 93 % z 40 tun na již zmíněné 3 tuny (Graf č. 24).

Graf č. 24: Vývoj produkce ekologických švestek v SR v období 2009-2020 (tun)



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat

Podle databáze Eurostat bylo v roce 2018 vyprodukováno 245 tun švestek z EZ. Stejně jako v případě jablek z EZ byl pravděpodobně nahlášen chybný údaj (kvůli špatnému umístění desetinné čárky o jedno místo), pro účely této práce byla proto hodnota produkce upravena na 24,5 tun.

Na Slovensku bylo vyprodukováno průměrně 1,24 % švestek ekologicky. Nejvíce to bylo v roce 2014, kdy bylo díky vysoké úrodě vyprodukováno ekologicky 3,71 % švestek. Naopak nejnižší byl podíl ekologické produkce na celkové produkci švestek v roce 2010, kdy představoval pouze 0,13 %. Průměrný podíl v letech 2009-2017 byl 1,18 %, proto byl zamítnut předpoklad, že neupravený údaj produkce v roce 2018 by mohl být správný. Podíl v daném roce by představoval 11 %.

Produktivita švestek z EZ byla ve sledovaném období průměrně 1,71 tun/ha. Nejvyšší produktivity bylo dosaženo v roce 2014, vyprodukováno bylo 8,59 tun/ha. Nejnižší produktivita byla zaznamenána v roce 2016, kdy bylo na 55 ha vyprodukováno pouze 3 tuny švestek z EZ.

V porovnání s Českem rostla produkce ekologických švestek na Slovensku pomalejším tempem. Zatímco v ČR se produkce zvyšovala průměrně o 15,64 % ročně, na Slovensku se zvyšovala pouze o 6,50 %. Produktivita však byla na Slovensku vyšší, na jeden hektar bylo vyprodukováno průměrně 1,71 tun švestek z EZ, zatímco v ČR to bylo pouze 0,94 tun. Vyšší podíl ekologické produkce na celkové produkci byl registrován v ČR, kde tento podíl představoval v období 2009-2020 až 9,67 %, na Slovensku to bylo pouze 1,24 %.

4.3 Predikce vývoje produkce v ČR

Vzhledem na nízký počet pozorování, které představovaly celkem 12 hodnot pro každý druh ovoce, byly pro modelování a předpověď hodnot na období 2021-2023 voleny modely, které nekladou omezení na minimální počet pozorování. Kába (2003), který se zabývá soudobými metodami prognózování krátkých časových řad s aplikací přímo na ukazatele agrárního sektoru, se zmiňuje, že mezi kvalitní prognostické modely se řadí modely exponenciálního vyrovnávání i model náhodné procházky (Příloha 36).

Kába (2001) dále doporučuje techniku agregovaných předpovědí. Technika spočívá v provedení prostého aritmetického průměru individuálních předpovědí dvou nebo tří nejlepších prognostických modelů. Kába (2001) poukazuje na to, že tato technika ve srovnání s nejlepšími individuálními modely výrazně snižuje riziko předpovědní chyby.

4.3.1 Predikce vývoje produkce jablek z EZ v ČR

Pro tvorbu předpovědí pro časovou řadu ukazatele produkce jablek v ČR byly využity metody dle Přílohy 36. Zkonstruováno a testováno bylo celkem pět různých modelů, k jejichž výpočtu byly využity vzorce (8) až (24). Prognostická kvalita modelů byla hodnocena pomocí střední absolutní procentní chyby odhadu (Příloha 1).

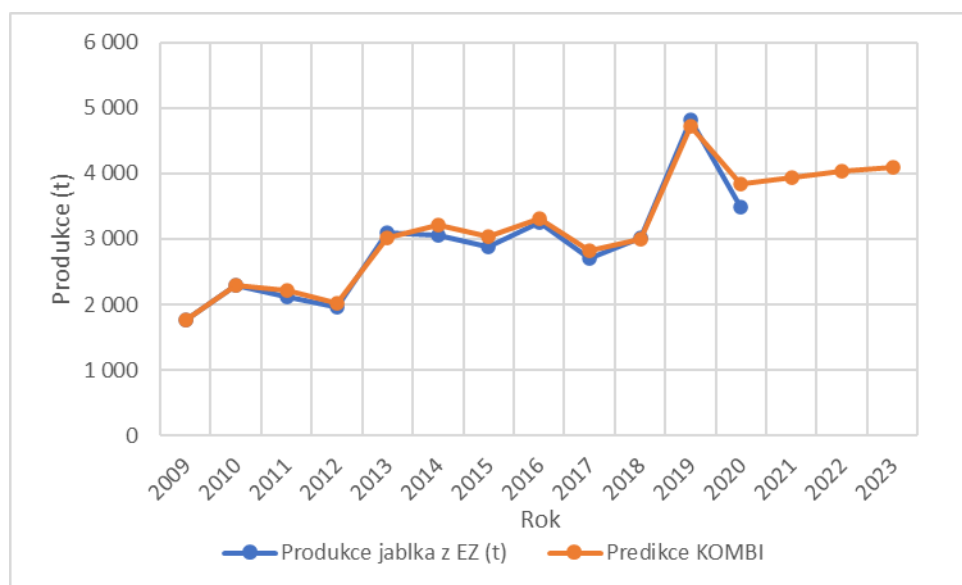
Po revizi vypočtených hodnot MAPE bylo vyhodnoceno, že nejlepších výsledků bylo dosaženo využitím modelu dvojitého exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (Příloha 33), hodnota MAPE představovala 2,7926 %. Dle této metody byl implementován také tlumící parametr ϕ s hodnotou 0,310, který doplňoval parametr α s hodnotou 0,700 a parametr β s hodnotou 0,780. Parametry byly voleny metodou postupného testování. Pomocí Holtova lineárního exponenciálního vyrovnávání (Příloha 32), což je model, který tvoří jádro metody exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem, přitom nebylo dosaženo až tak dobrých výsledků. Předpovědi byly zatíženy chybou MAPE 8,1569 %, za využití parametru α s hodnotou 0,931 a parametru γ s hodnotou 0,545. Hodnoty parametrů byly vypočteny pomocí analytického nástroje Solver, který je součástí softwaru MS Excel, cílem bylo najít co nejnižší hodnotu MAPE. I přes automatizovaný výpočet parametrů došlo ke snížení MAPE až zahrnutím tlumícího parametru.

Druhý nejlepší se jevil Brownův model dvojitého exponenciálního vyrovnávání (Příloha 31), který vykazoval MAPE 5,0287 %. Pomocí parametru α s hodnotou 0,499 byla získána jednoduchá i dvojitá vyrovnávací statistika, čímž bylo možno vypočíst odhady bodů $b_0(t)$ a $b_1(t)$. Parametr α byl vypočten pomocí nástroje Solver v MS Excel.

Zkonstruován byl rovněž model jednoduchého exponenciálního vyrovnávání (Příloha 30), chyba předpovědi MAPE představovala 5,0320 %, proto byl vyhodnocen jako adekvátní. Model náhodné procházky s driftem (Příloha 34, Příloha 37) byl vyhodnocen jako nevyhovující, hodnota MAPE představovala 19,4323 %.

Následně byla vypočtena bodová předpověď dvou nejlepších modelů i agregovaného modelu KOMBI (Příloha 38). Výslední agregovaný model odhadoval výši produkce na 3 947 tun v roce 2021, 4 027 tun v roce 2022 a 4 120 tun v roce 2023 (Graf č. 25). Model na rok 2021 odhadoval růst 2,64 % (vůči poslední předpovědní hodnotě), následován meziročním růstem 2,04 % v roce 2022 a 1,84% meziročním nárůstem v roce 2023.

Graf č. 25: Predikce vývoje produkce jablek z EZ v ČR (tun)



Zdroj: vlastní zpracování

4.3.2 Predikce vývoje produkce hrušek z EZ v ČR

Předpověď na období 2021-2023 byla připravena i pro ukazatel produkce hrušek z EZ využitím vzorců (8) až (24) a prognostických technik dle Příloha 36. Kvalita pěti zkonstruovaných modelů byla následně vyhodnocovaná prostřednictvím MAPE. Modelům, které se umístily na prvních dvou místech byla věnována zvýšená pozornost.

Nejnižší hodnoty předpovědních chyb MAPE vykazoval model jednoduchého exponenciálního vyrovnávání (Příloha 30). Předpovědi byly zatíženy chybou MAPE ve výši 4,9559 %. Hodnota předpovědi na víc než jedno období mohla být podhodnocena nebo nadhodnocena, jelikož model neobsahuje trend, předpověď na každé další předpovědní období se rovnala poslední vypočtené předpovědi.

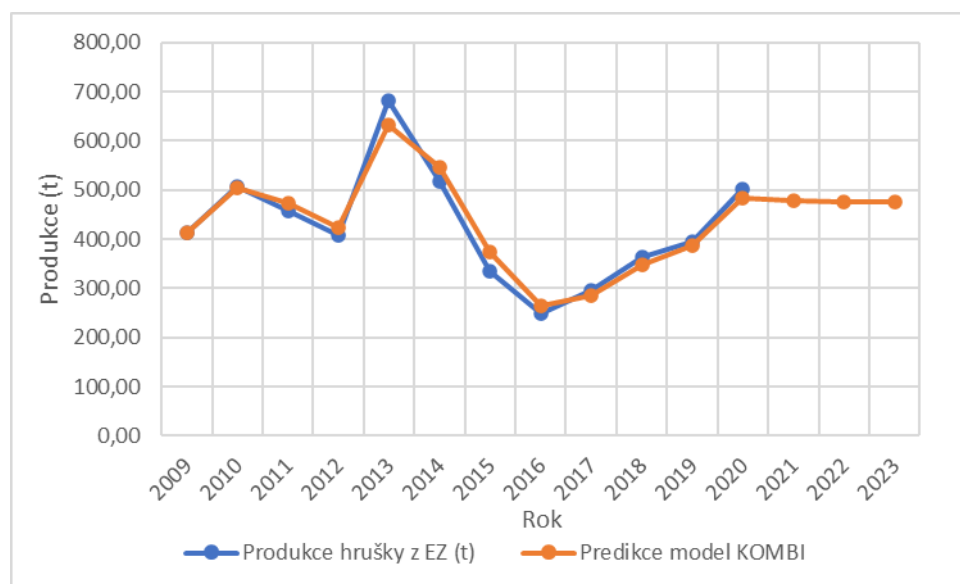
Model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (Příloha 33) indikoval, že v při zohlednění trendu by mělo dojít k mírnému poklesu produkce. Nejnižší hodnoty MAPE bylo dosaženo využitím vyrovnávací konstanty α v hodnotě 0,700, vyrovnávací konstanty β v hodnotě 0,370 a parametru ϕ ve výši 0,490. Volba vyrovnávacích konstant a parametru ϕ byla provedena metodou postupného testování. Předpovědi byly ve sledovaném období zatíženy chybou MAPE 5,1876 %, model byl vyhodnocen jako akceptovatelný.

Zkonstruován a testován byl i Holtův lineární model exponenciálního vyrovnávání (Příloha 32), bez tlumícího parametru však model dosahoval až 7,7931% chyby MAPE. Ačkoliv se nejednalo o nejlepší model, vyhodnocen byl pořád jako relativně kvalitní,

hodnota MAPE nepřesáhla 10 %. Přesnější se jevil Brownův model dvojitého exponenciálního vyrovnávání (Příloha 31), vypočtena hodnota MAPE představovala 7,2887 %. Naopak model náhodné procházky, i přes indikace mediánového testu (Příloha 37), který potvrdil, že nelze zamítnout nulovou hypotézu o tom, že pozorování jsou náhodná, netvořil kvalitní předpovědi, jelikož byl zatížen 24,1193% chybou MAPE.

Bodová předpověď (Příloha 38), která vznikla kombinací modelu jednoduchého exponenciálního vyrovnávání (SES) a metodou exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (DAMPED) odhadovala výši produkce na 478,77 tun v roce 2021. Tím by došlo k poklesu vzhledem na předešlou hodnotu předpovědi o 1,01 %. Na rok 2022 model KOMBI předpovídal pokles o 0,50 % na 476,37 tun a na rok 2023 pokles o další 0,25 % na 475,19 tun (Graf č. 26).

Graf č. 26: Predikce vývoje produkce hrušek z EZ v ČR (tun)



Zdroj: vlastní zpracování

4.3.3 Predikce vývoje produkce švestek z EZ v ČR

Ze všech druhů analyzovaného ovoce bylo modelování časové řady produkce švestek z EZ nejobtížnější, což se připisuje zejména její nestabilnímu průběhu. K vytvoření predikce na období 2021-2023 byly využity prognostické metody (Příloha 36) a vzorce (8) až (24). Hodnotícím kritériem byla střední absolutní procentní chyba odhadu.

Předpovědi s nejnižší chybou MAPE byly opět identifikovány u modelu exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (Příloha 33). Vypočtena chyba odhadu MAPE představovala 2,4753 %. Vyrovnávací konstanta α měla hodnotu 0,820, vyrovnávací

konstanta β měla hodnotu 0,500 a parametr ϕ měl hodnotu 0,310. Vyrovnávací konstanty i parametr byly stanoveny metodou postupného testování. Model na období 2021-2023 předpovídá pouze minimální růst nepřesahující 0,30 % (Příloha 38).

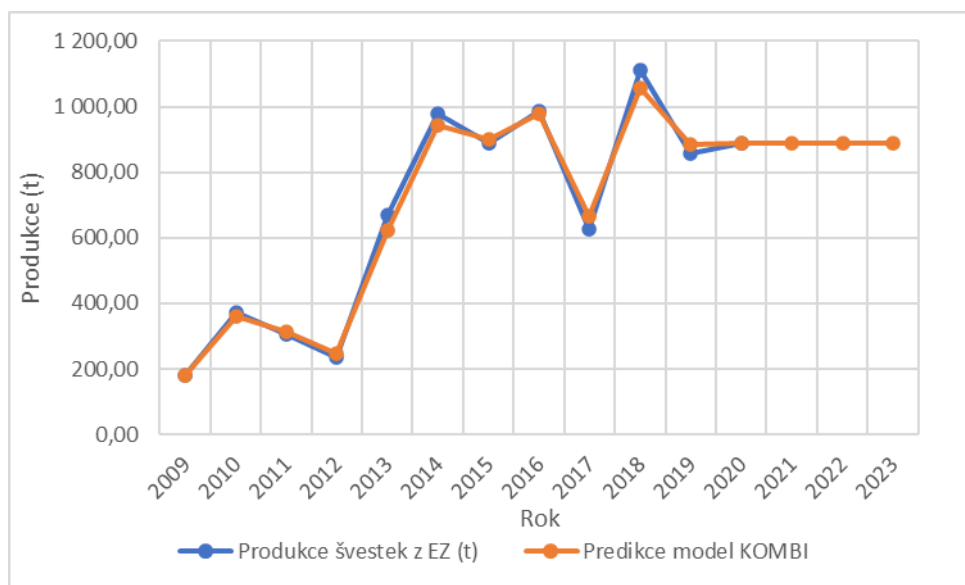
Druhým nejlepším modelem, který vykazoval MAPE 4,9822 %, byl model jednoduchého exponenciálního vyrovnávání (Příloha 30), který dospěl k velmi podobným předpovědím, i když prostřednictvím jiné metodiky. Model je využíván pouze pokud platí předpoklad, že trend by mohl být v krátkých úsecích konstantní. Model dával vyšší váhu reálným pozorováním než minulým předpovědím, hodnota vyrovnávací konstanty α byla stanovena pomocí nástroje Solver programu MS Excel. Meziroční nárůst v roce 2021 vůči poslední předpovědní hodnotě byl rovněž odhadnut na pouze 0,13 % (Příloha 38).

Zkonstruován a testován byl také Brownův model dvojitého exponenciálního vyrovnávání (Příloha 31), chyba odhadu MAPE představovala 9,0058 %. Model byl vyhodnocen jako relativně kvalitní, MAPE nepřesáhlo hodnotu 10 %. Holtův model lineárního exponenciálního vyrovnávání (Příloha 32) tuto hodnotu přesáhl, chyba odhadu MAPE představovala 16,2131 %, proto se využití modelu nedoporučuje. Hodnoty mediánového testu informovaly o tom, že není možno zamítnout nulovou hypotézu o tom, že pozorování časové řady švestek z EZ jsou náhodná (Příloha 37). Pomocí ADF testu bylo potvrzeno, že časová řada má jednotkový kořen, a že je nestacionární (Příloha 34). I přes vykonání testů o zmíněných vlastnostech časové řady vykazoval model náhodné procházky s vychýlením nejvyšší hodnotu chyby odhadu MAPE, jednalo se až o 34,5677 %. Využití modelu se nedoporučuje.

Následně byla zkonstruována bodová předpověď pro sledovanou časovou řadu na období 2021-2023 (Příloha 38). Kombinací modelu exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (DAMPED) a jednoduchého exponenciálního vyrovnávání (SES) bylo vypočteno, že hodnota produkce švestek z EZ by v roce 2021 měla dosáhnout 888,82 tun. V roce 2022 by se měla zvýšit o 0,04 % na 889,17 tun. V roce 2023 by mělo být v ČR vyprodukováno 889,28 tun, z čehož vyplývá, že výsledný agregovaný model (KOMBI) předpovídá na období 2021-2023 konstantní trend s produkcí přibližně 889 tun.

Vývoj produkce švestek z EZ v ČR a hodnoty předpovědí podle modelu KOMBI lze pozorovat v Grafu č. 27.

Graf č. 27: Predikce vývoje produkce švestek z EZ v ČR (tun)



Zdroj: vlastní zpracování

5 Výsledky a diskuse

Na základě provedené analýzy bylo zjištěno, že výměra jabloní v EZ rostla v období 2009-2020 v ČR průměrně 0,28 % ročně, což představovalo průměrný absolutní přírůstek 4,50 ha. Ekologicky bylo obhospodařováno 23,07 % výměry jabloňových sadů, což byl nevyšší podíl v rámci zemí Visegrádské čtyřky. Nejrychleji rostla výměra v Maďarsku, ve sledovaném období došlo průměrně až k 19,96% nárůstu. V Polsku rostla výměra průměrným ročním tempem 5,62 %, na Slovensku došlo ve sledovaném období naopak k 5,00% poklesu výměry jabloní v EZ.

Produkce jablek z EZ rostla v ČR průměrným ročním tempem 6,33 %, což odpovídalo průměrnému ročnímu přírůstku 155,27 tun. Průměrná roční produkce činila 2 872 tun. Ekologicky bylo ve sledovaném období v ČR vyprodukováno 2,46 % z celkové produkce jablek. Za období 2009-2020 představovala průměrná hodnota produktivity jablek z EZ v Česku 2,22 tun/ha. Nejvyšší produktivitu vykazovalo v daném období Maďarsko (8,97 tun/ha), za kterým následovalo Slovensko (5,76 tun/ha) a Polsko (5,00 tun/ha). Česko se v tomto případě umístilo na posledním místě. Nejvyšší podíl ekologických jablek na celkové produkci byl zaznamenán na Slovensku (7,33 %), následovalo Česko (2,46 %), Maďarsko (1,60 %) a jako poslední Polsko (0,98 %).

Pomocí prognostických metod, mezi které se řadily metoda jednoduchého exponenciálního vyrovnávání, Holtův lineární model, Brownův model, model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem a model náhodné procházky (Příloha 36), bylo zkonstruováno pět modelů, které byly následně testovány a hodnoceny pomocí střední procentuální chyby odhadu (MAPE). Nejnižší hodnoty MAPE vykazoval model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (2,7926 %) a Brownův model dvojitého exponenciálního vyrovnávání (5,0287 %), což je v souladu se studií, kterou publikoval Kába (2003) ohledně modelů vhodných pro tvorbu předpovědí v kratších časových řadách. Agregací byl následně vytvořen model KOMBI. Podle daného modelu byl proveden odhad produkce, který činil 3 947 tun v roce 2021, 4 027 tun v roce 2022 a 4 101 tun v roce 2023.

Výměra hrušní v EZ v ČR vykazovala ve sledovaném období 4,55% průměrný roční růst, což v absolutních jednotkách představovalo průměrně 11,08 ha ročně. Nejrychleji rostla výměra hrušní v EZ v období 2009-2020 v Maďarsku, kde to bylo průměrně až 20,37 % ročně. Za ním následovalo Polsko s 11,28% průměrným ročním nárůstem, sledované Českem (4,55 %) a Slovenskem (1,48 %). Nejvyšší podíl ekologicky obhospodařované

výměry hrušňových sadů na jejich celkové výměře se nacházel v ČR, jednalo se o 44,19 %. Na Slovensku bylo v EZ vedeno 17,32 % výměry hrušňových sadů a v Polsku 15,49 %. Nejméně to bylo v Maďarsku, kde bylo tímto způsobem obhospodařováno pouze 6,49 %.

Produkce hrušek z EZ rostla v ČR mnohem pomaleji než produkce jablek z EZ, průměrné tempo růstu představovalo 1,83 %, produkce se každoročně zvyšovala v průměru o 8,27 tun. Ve sledovaném období bylo vypěstováno průměrně 7,63 % produkce hrušek ekologicky, což byla nejvyšší hodnota v rámci regionu V4. Maďarsko vypěstovalo tímto způsobem průměrně 1,28 % hrušek, Polsko 0,89 % a Slovensko 0,30 %. Nejvyšší produktivita byla zjištěna u Maďarska (3,86 tun/ha), za kterým následovalo Česko (1,74 tun/ha), Polsko (0,75 tun/ha) a na posledním místě Slovensko (0,13 tun/ha).

Za pomoci předpovědních metod vyjmenovaných v Příloze 36 bylo zkonstruováno a následně testováno pět modelů. Hodnotícím kritériem byla střední procentuální chyba odhadu (MAPE). Nejnižší hodnoty MAPE byly dosaženy využitím modelu jednoduchého exponenciálního vyrovnávání (4,9559 %) a modelem exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (5,1876 %). Jejich kombinací byl vytvořen agregovaný model KOMBI, pomocí kterého byl proveden odhad hodnot na období 2021-2023. Model předpovídal klesající tendenci. Na rok 2021 předpokládal pokles produkce vůči roku 2020 o 4,82 % na 479 tun. V období 2022-2023 odhadoval produkci hrušek z EZ na 475-476 tun.

Výměra slivoní v EZ zaznamenala ve sledovaném období v ČR průměrný roční růst 7,13 %, průměrný absolutní přírůstek činil 45,02 ha. V režimu ekologického zemědělství bylo v ČR vedeno 55,68 % výměry slivoňových sadů. Jednalo se o výrazně vyšší podíl než u ostatních zemí V4. Slovensko obhospodařovalo ekologicky 10,68 % výměry slivoňových sadů, Polsko 9,66 % a Maďarsko pouze 3,93 %. Nejrychlejším průměrným tempem rostla výměra na Slovensku (19,00 %), za ním následovalo Maďarsko (9,48 %), Česko (7,13 %) a Polsko (1,97 %).

Produkce švestek z EZ se v období 2009-2020 zvyšovala průměrným ročním tempem 15,64 %, ze všech zemí V4 tak rostla nejrychleji. Průměrné tempo růstu činilo 6,50 % na Slovensku a 5,77 % v Polsku. V Maďarsku produkce klesala průměrně o 1,34 % ročně. Nejvyšší průměrná produktivita za období 2009-2020 však byla sledována právě u Maďarska (2,96 tun/ha). V Česku byla produktivita naopak nejnižší (0,94 tun/ha). Na Slovensku byla produktivita u švestek z EZ 1,71 tun/ha a v Polsku 1,05 tun/ha. Nejvyšší podíl ekologické produkce švestek na jejich celkové produkci byl ve sledovaném období

zaznamenán v ČR (9,67 %), za ním následovalo Slovensko (1,24 %) a na posledním místě se nacházely Polsko i Maďarsko se stejným podílem (0,98 %).

Zkonstruováno a testováno podle prognostických metod dle Příloha 36 bylo znovu pět modelů, které byly následně vyhodnocovány prostřednictvím chyby odhadu MAPE. Nejnižší hodnoty MAPE vykazoval model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (2,4753 %), za ním následoval model jednoduchého exponenciálního vyrovnávání s MAPE 4,9822 %. Agregovaný model KOMBI, který vznikl jejich spojením, předpovídal v roce 2021 meziroční pokles produkce švestek z EZ o 0,13 % na 889 tun, což je hodnota produkce kterou model odhadoval i na následující dvě období (2022 a 2023).

Jak uvádí Kahramanoglu et al. (2020), největší výzvou v ovocnářství v posledních letech je vypořádat se s klimatickými změnami. Pro státy je důležité zajistit, aby ovocnáři investovali do modernizace sadů, což by jim pak pomohlo se vypořádat s obdobími vysokých teplot a extrémního sucha a stromy ochránit také před mrazy či krupobitím. Jedná se o systémy zavlažování či sítě proti poškození krupobitím, na které je možné žádat národní dotace. Stát také může pomoci ovocnářům pomocí programů, které zmírňují škody, například způsobené jarními mrazy, formou odškodnění. V některých zemích jsou poskytovány také dotace na ovoce s vysokou a velmi vysokou pracností.

V rámci evropských dotací můžou ovocnáři žádat ve všech zemích V4 platbu na hektar a také v rámci AEKO opatření SZP také příspěvek na hektar vysazeného ekologického sadu či na hektar údržby sadu v EZ. Výměra i produkce z EZ vykazovaly ve sledovaném období silnou závislost od finančních dotací, což potvrzuje i (Falta, 2010) a (Boček, 2013), kteří připouští, že ovocnáři jsou motivováni hospodařit v režimu EZ zejména kvůli AEKO dotacím, proto mnohokrát neřeší problémy s odbytem ani kvalitou produkce. To představuje slabinu ekologického zemědělství, v případě změny výše či struktury dotací se systém stává nestabilní. Podmínky Programu rozvoje venkova a navazujících opatření na období 2014-2020 byly prodlouženy do konce roku 2022. Podle nové SZP, která byla schválena na období 2023-2027, by se dotace na hektar ekologického sadu měli zvýšit, čím by také mohlo dojít k narušení existujících tendencí (Ministerstvo zemědělství ČR, 2022h).

Výzkumný a šlechtický ústav ovocnářský v Holovousech (VŠÚO, 2022) se ve svých metodických listech zmiňuje, že neméně podstatnou záležitostí je i potřebná infrastruktura, která by umožnila skladování ovoce při vhodných podmínkách, efektivní distribuce, případně zpracování produkce do takové formy, o jakou mají spotřebitelé na vybraném trhu zájem. Státy rovněž čelí chybějící nebo příliš drahé pracovní síle. Tomu se dá částečně

předejít vhodným typem výsadby při zakládání sadu, v současnosti lze sběr u některých ovocných druhů automatizovat. Stát by také měl podporovat spotřebu lokální produkce.

Jak uvádí Moudrý (2007), ekologická produkce je o prevenci možných škod, při zakládání sadů je důležité implementovat opatření od samého začátku – jedná se např. o opěrné systémy, ochrana před poškození zvěří (oplocení) či před hlodavci (drátěné koše do výsadbových jamek). Důležitá je rovněž volba vhodného stanoviště v závislosti od požadavků vybraného ovocného druhu.

6 Závěr

Diplomová práce analyzovala vývoj ekologické výměry i výši ekologické produkce vybraných druhů ovoce v ČR v období 2009-2020. Z ovocných druhů byly pro analýzu zvoleny jablka, hrušky a švestky. Zjištěné tendence byly porovnány s tendencemi zbylých zemí Visegrádské čtyřky.

Výměra jabloní v EZ v ČR se ve sledovaném období každoročně zvyšovala o 0,28 %, výměra hrušní v EZ o 4,55 % a výměra slivoní v EZ až o 7,13 %. Nejvyšší průměrné tempo růstu výměry jabloní a hrušní v EZ bylo pozorováno v Maďarsku, jednalo se o 19,96% nárůst pro jabloně a 20,37 % pro hrušně. V obou případech za ním následovalo Polsko (5,62 % jabloně a 11,28 % hrušně) a již zmíněné Česko. Na posledním místě se nacházelo Slovensko, výměra hrušní rostla průměrně 1,48 % ročně, výměra jabloní v EZ se však každoročně snižovala o 5,00 %. Odlišný průběh vykazovala výměra slivoní v EZ, nejvyšší průměrné tempo růstu bylo zaznamenáno na Slovensku (19,00 %). Za ním následovalo Maďarsko s průměrným růstem 9,48 % a Česko (7,13 %). Jako poslední se umístilo Polsko s průměrným 1,97% růstem výměry slivoní. Nejvyšší podíl ekologické výměry vzhledem na celkovou výměru mělo u všech druhů analyzovaných druhů ovoce Česko, jednalo o se 23 % v případě jabloní, 44 % v případě hrušní a 56 % v případě slivoní.

Průměrná roční produkce jablek z EZ v ČR za období 2009-2020 představovala 2 872 tun, průměrný absolutní přírůstek činil 155 tun. Nejvyšší hodnoty průměrného růstu jablek v EZ vykazovalo Polsko (22,03 %), následované Maďarskem (18,17 %), Českem (6,33 %) a Slovenskem (0,64 %). Nejvyšší produktivita pro jablka z EZ byla vypočtena v případě Maďarska (8,97 tun/ha). Na druhém místě se nacházelo Slovensko s produktivitou 5,76 tuny/ha, následovalo Polsko s 5,00 tun/ha. Nejhorší produktivitu vykazovalo Česko (2,22 tuny/ha). Nejvyšší podíl ekologicky vypěstovaných jablek byl registrován na Slovensku (7,33 %). Ve zbylých zemích V4 byl podíl výrazně nižší, v ČR to bylo 2,46 %, v Maďarsku 1,60 % a v Polsku pouze 0,98 %.

Průměrná roční produkce ekologických hrušek činila ve sledovaném období v ČR 427 tun, průměrný přírůstek představoval 8,27 tun. Nejrychleji rostla produkce hrušek z EZ v Polsku, průměrné tempo růstu představovalo 34,95 %. Za ním následovalo Maďarsko s průměrným růstem 19,88 %. Česko vykazovalo 1,83% průměrný růst, v případě Slovenska byl objem produkce velmi nízký (do 9 tun) a tempo růstu nebylo možné vypočítat. Nejvyšší produktivita byla, stejně jako u jablek z EZ, pozorována v Maďarsku (3,86 tun/ha). Nejnižší

byla na Slovensku (0,13 tun/ha). Druhá nejvyšší produktivita pro hrušky v EZ byla zaznamenána v ČR (1,74 tun/ha), v Polsku představovala 0,75 tun/ha. Nejvyšší průměrný podíl produkce hrušek z EZ na celkové produkci hrušek byl registrován v Česku (7,63 %), za kterým následovalo Maďarsko (1,28 %), Polsko (0,89 %) a Slovensko (0,30 %).

Průměrná roční produkce švestek z EZ v Česku představovala ve sledovaném období 675 tun, průměrný absolutní přírůstek činil 65 tun. Produkce švestek z EZ rostla nejrychleji právě v ČR, průměrné tempo růstu představovalo 15,64 %. Dalším v pořadí bylo Slovensko, s průměrným relativním růstem 6,50 % a Polsko (5,77 %). Produkce švestek z EZ v Maďarsku klesala každoročně průměrně o 1,34 %, což bylo způsobeno orientací Maďarska na produkci jiných druhů ovoce, pravděpodobně višňi a třešni. Nejvyšší produktivita však byla pozorována právě v Maďarsku (2,96 tuny/ha), následovalo Slovensko s produktivitou 1,71 tuny/ha a Polsko s produktivitou 1,05 tuny/ha. Nejnižší produktivita byla vykazována v ČR (0,94 tuny/ha), kde byl ale současně vykazován nejvyšší podíl ekologické produkce švestek na jejich celkové produkci (9,67 %). Ve všech zbylých zemích V4 byl podíl výrazně nižší. Na Slovensku to bylo 1,24 %, v Maďarsku 0,96 % a v Polsku také 0,96 %.

Proveden byl rovněž odhad produkce pro ukazatel produkce jablek, hrušek i švestek z EZ v ČR na tři následující období. Mezi testované modely se řadil model jednoduchého exponenciálního vyrovnávání, Brownův lineární model dvojitého exponenciálního vyrovnávání, Holtův lineární model dvojitého exponenciálního vyrovnávání, model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem a model náhodné procházky s posunem. Kvalita modelů byla vyhodnocována prostřednictvím střední procentuální chyby odhadu (MAPE). Kombinací dvou nejlepších modelů vznikl model, kterého využitím byl proveden odhad budoucích hodnot produkce. Podle výsledného modelu je na období 2021-2023 předpovídán mírný růst produkce jablek z EZ. U produkce hrušek z EZ je předpokládán naopak mírný pokles. Produkce švestek se odhaduje ve všech třech budoucích obdobích na přibližně stejné úrovni vzhledem k roku 2020.

Dotace v rámci Programu rozvoje venkova měly na výměru i produkci vybraných druhů ovoce z EZ významný vliv. Během sledovaného období se vystřídaly dvě verze programu (2007-2013 a 2014-2020). Po zavedení nového PRV na období 2014-2020 bylo možné pozorovat výrazné změny v chování sledovaných časových řad. Do roku 2016 Maďarsko nemělo přístup k těmto dotacím, jejich zpřístupnění pozitivně ovlivnilo výměru i produkci. V případě Polska došlo po snížení sazeb dotací a zpřísnění podmínek ke snižování výměry, ačkoliv produkce zůstala na stejné úrovni či se v některých případech dokonce zvýšila.

Na Slovensku docházelo v letech, kdy novým žadatelům nebyla nabídnuta možnost zapojit se do programu, k výrazným poklesům ve výměře i produkci.

Ekologické ovoce představuje pro ovocnářství budoucnost. Spotřebitelé mají o ekologickou produkci pořád vyšší zájem, jsou ochotni za ni i více zaplatit, což je přínosné pro pěstitele. Přeprava na velké vzdálenosti však zhoršuje „ekologické skóre“ produktu a komplikuje přechod na udržitelnou ekonomiku, která nutně potřebuje omezit produkci CO₂. Určité druhy ovoce, mezi které se v regionu V4 řadí jablka, hrušky i švestky, je možné bez problémů dopěstovat i lokálně. Takto vyprodukované ovoce podporuje domácí ekonomiku i lokální zemědělce. Nejaktuálnější evropskou strategií je Farm to Fork – od vidlí po vidličku, která zemědělce vede ke snižování využívaných pesticidů i hnojiv a zvyšování podílu půdy v EZ. Jakákoliv změna však vede k nižší stabilitě produkce, dotace jsou proto mnohokrát jediným, co motivuje domácí zemědělce před konverzí na výnosnější plodinu či dokonce upuštěním od ekologického hospodaření. Je v bezprostředním zájmu států V4 i Evropské unie, aby prostřednictvím dostupných prostředků podpořila zemědělce takovým způsobem, který přispívá k veřejnému dobru i zdraví. I když se implementace reformy agrární politiky posunula až na rok 2023, nová SZP je považuje zatím za nejekologičtější politiku od její vzniku. Podporovat bude zejména přechod na udržitelnější ekonomiku pomocí ekoschémat, které budou sloužit k plnění cílů v oblasti ekologického zemědělství, biodiverzity i podpory klimatu.

7 Bibliografie

- ARLT, Josef, 1998. *Časové řady typu $I(0)$ a $I(1)$* [online]. Praha: VŠE [cit. 2022-11-20]. ISSN 0572-3043 (Rukopis). Dostupné z:
https://nb.vse.cz/~arlt/hlavni/publik/A_CRTI0I1_98.pdf
- ARLT, Josef, Markéta ARLTOVÁ a Eva RUBLÍKOVÁ, 2004. *Analýza ekonomických časových řad s příklady*. Vyd. 2. Praha: Oeconomica. ISBN 80-245-0777-3.
- BAGAR, Martin, 2011. *Výzva pro ekologické ovocnářství* [online]. Praha: Profi Press s. r. o. [cit. 2022-08-20]. Dostupné z: <https://orgprints.org/id/eprint/24846/1/zm27strana20.pdf>
- BALDWIN, Richard E. a Charles WYPLOSZ, 2008. *Ekonomie evropské integrace*. 2. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1807-1.
- BIOINSTITUT, 2022. O nás (Bioinstitut). *Bioinstitut.cz* [online]. Olomouc: Bioinstitut - Institut pro ekologické zemědělství a udržitelný rozvoj krajiny [cit. 2022-08-31]. Dostupné z: <http://bioinstitut.cz/cz/o-nas>
- BOČEK, Stanislav, 2007. *Intenzivní a extenzivní ovocnářství v ČR: Charakteristika, typy výsadeb* [online]. Brno: ZF MLZU [cit. 2022-08-20]. Projekt OP RLZ CZ.04.1.03/3.3.13.2/0007. Dostupné z:
https://hostetin.veronica.cz/sites/default/files/ovoc/Hostetin_extenzivni.pdf
- BOČEK, Stanislav, 2007. *Nároky ovocných druhů: Druhová rajonizace* [online]. Hostětín: ZO ČSOP Veronica [cit. 2022-08-31]. Dostupné z:
https://hostetin.veronica.cz/sites/default/files/ovoc/ESF_Naroky_rajonizace_Hostetin.pdf
- BOČEK, Stanislav, 2013. *Sady pro ovoce, ne pro dotace* [online]. Praha: Zemědělec 25/2013 [cit. 2022-11-22]. Dostupné z:
<https://orgprints.org/id/eprint/24891/1/sady%20pro%20ovoce.pdf>
- BOČEK, Stanislav, 2015. *Extenzivní ovocnictví*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-275-5.
- BRUCHTER, Milan, 2012. *Zakládáme a udržujeme ekozahradu*. 1. Praha: Grada. Česká zahrada. ISBN 978-80-247-4280-9.
- BUCHAROVÁ, Jana, 2019. *Šarka, zkáza švestek?* [online]. Praha: Vltava Labe Media [cit. 2022-08-29]. Dostupné z: <https://www.ireceptar.cz/zahrada/sarka-zkaza-svestek-20190908.html>

BUCHTOVÁ, Irena, 2012. *Situační a výhledová zpráva Ovoce*. 1. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7084-985-9. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/178725/SVZ_2012_ovoce.pdf

BUCHTOVÁ, Irena, 2015. *Situační a výhledová zpráva Ovoce*. 1. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-259-2. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/433573/SVZ_Ovoce_2015.pdf

BUCHTOVÁ, Irena, 2017. *Situační a výhledová zpráva*. 1. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-405-3. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/569075/SVZ_Ovoce_12_2017.pdf

BUCHTOVÁ, Irena, 2018. *Situační a výhledová zpráva Ovoce*. 1. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-473-2. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/611600/SVZ_Ovoce_12_2018.pdf

BUCHTOVÁ, Irena, 2020. *Situační a výhledová zpráva Ovoce*. 1. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-576-0. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/666701/SVZ_Ovoce_12_2020.pdf

BYDŽOVSKÁ, Marie, 2018. *Vnitřní trh - zemědělství* [online]. Praha: Odbor komunikace o evropských záležitostech (OEZ) [cit. 2022-08-24]. Dostupné z: <https://euroskop.cz/evropska-unie/politiky-eu/vnitri-trh/zemedelstvi/>

CARRASCO CABRERA, Luis a Paula MEDINA PASTOR, 2021. The 2019 European Union report on pesticide residues in food. In: *EFSA Journal*. European Food Safety Authority. ISSN 18314732. Dostupné z: doi:10.2903/j.efsa.2021.6491

CIOBANU, Claudia, 2014. *Polish apples, not so whole* [online]. Warsaw: Krytyka Polityczna | Stowarzyszenie im. Stanisława Brzozowskiego [cit. 2022-08-24]. Dostupné z: <https://politicalcritique.org/archive/2014/polish-apples-not-so-whole/>

CIPRA, Tomáš, 2013. *Finanční ekonometrie*. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-93-4.

ČTK, 2015. *Polsko ztratilo pozici největšího světového vývozce jablek* [online]. Praha: deník.cz [cit. 2022-11-18]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/ekonomika/polsko-ztratilo-pozici-nejvetsiho-svetoveho-vyvozce-jablek-20151207.html>

DAVIES, Eric, 2013. *Information guide, Common Agricultural Policy: European Sources Online* [online]. Cardiff: Cardiff University Press [cit. 2022-08-23]. Dostupné z: <http://aei.pitt.edu/75450/3/Common-Agricultural-Policy.pdf>

DVORSKÝ, Jan a Jiří URBAN, 2014. *Základy ekologického zemědělství: podle nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a nařízení Komise (ES) č. 889/2008 s příklady*. 2., aktualizované vydání. Brno: ÚKZÚZ. ISBN 978-80-7401-098-9. Dostupné také z: <https://pro-bio.cz/publikace/zaklady-ekologickeho-zemedelstvi/>

EVROPSKÁ KOMISE, 2017. *Vysvětlení společné zemědělské politiky: Přímé platby pro zemědělce za období 2015-2020*. Brusel: Úřad pro publikace. ISBN 978-92-79-67857-8. Dostupné z: doi:10.2762/073019

EVROPSKÁ KOMISE, 2022b. *Organic Action Plan* [online]. Brusel: Evropská komise [cit. 2022-07-28]. Dostupné z: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organic-action-plan_en

EVROPSKÁ KOMISE, 2022c. *Základní platba* [online]. Brusel: Evropská komise [cit. 2022-08-18]. Dostupné z: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/income-support/basic-payment_cs

EVROPSKÁ KOMISE, 2022e. *Organic Production* [online]. Brusel: European Commission - Directorate-General for Agriculture and Rural Development [cit. 2022-08-22]. Dostupné z: <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardIndicators/OrganicProduction.html>

EVROPSKÁ KOMISE, 2022g. *Ekologické zemědělství – stručný přehled: Cíle ekologického zemědělství* [online]. Brusel: Evropská komise [cit. 2022-11-25]. Dostupné z: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organics-glance_cs

EVROPSKÁ KOMISE, 2022a. *Logo pro biovýrobky EU* [online]. Brusel: Evropská komise - zemědělství a rozvoj venkova [cit. 2022-07-17]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/farming/documents/organic-logo-user-manual_cs.pdf

EVROPSKÁ RADA A RADA EU, 2022a. *Časová osa – Historie SZP: Jak se SZP v průběhu let proměňovala?* [online]. Brusel: Evropská rada a Rada EU [cit. 2022-07-24]. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/cap-introduction/timeline-history/>

EVROPSKÁ RADA A RADA EU, 2022b. *Společná zemědělská politika* [online]. Brusel: Evropská rada a Rada EU [cit. 2022-08-23]. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/cap-introduction/>

FALTA, Vladan, 2010. *Ekologická produkce v České republice* [online]. Brno: biosad.cz [cit. 2022-11-22]. Dostupné z: <http://www.biosad.cz/ekologie.htm>

FOJTÍKOVÁ, Lenka a Marian LEBIEDZIK, 2008. *Společné politiky EU: historie a současnost se zaměřením na Českou republiku*. Praha: C.H. Beck. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7179-939-9.

FROUZ, Jan a Jaroslava FROUZOVÁ, 2021. *Aplikovaná ekologie*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-802-4645-773.

GARDNER, JR., Everette S. a Ed. MCKENZIE, 1985. Forecasting Trends in Time Series. *Management Science* [online]. INFORMS, **31**(10), 1237-1246 [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1287/mnsc.31.10.1237>

HILBERTOVÁ, Martina, 2021. *Jablkové sady na Slovensku ubúdajú, dovoz stúpa* [online]. Bratislava: RETAIL MEDIA Slovakia, s.r.o. [cit. 2022-11-16]. Dostupné z: <https://www.retailmagazin.sk/produkt/potravinarsky-sortiment/5483-jablkove-sady-na-slovensku-ubudaju-dovoz-stupa>

HINDLS, Richard, Ilya NOVÁK a Stanislava HRONOVÁ, 2000. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. přeprac. vyd. Praha: Management Press. ISBN 80-726-1013-9.

HLAVÁČKOVÁ, Jana, Lucie RÁDLOVÁ, Jana SVOBODOVÁ a Hana ŠTEJNOHOVÁ, Hana ŠTEJNOHOVÁ, ed., 2021. *Statistická šetření ekologického zemědělství: Základní statistické údaje (2020)* [online]. 1. Brno: ÚZEI [cit. 2022-02-17]. ISBN TÚ 4212/2021, výstup č.2. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/693635/Statistika_ekologickeho_zemedelstvi_2020.pdf

HLUCHÝ, Milan, Petr ACKERMANN, Miloslav ZACHARDA, Zdeněk LAŠTŮVKA, Martin BAGAR, Eva JETMAROVÁ a Gašpar VANEK, 2021. *Ochrana ovocných dřevin a révy vinné v ekologické produkci*. Modřice: Biocont Laboratory. ISBN 978-80-904254-2-2.

HRUDOVÁ, Eva, 2015. *Ochrana rostlin v ekologickém zemědělství* [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně [cit. 2022-07-31]. ISBN 978-80-7509-268-7. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/23/23-ochrana_rostlin_v_ekologickeho_zemedelstvi-sefrova_hrudova.pdf

HUNGARIAN CENTRAL STATISTICAL OFFICE, 2017. *Sčítání sadů (Gyümölcsösültetvények összeírása)* [online]. Budapest: Hungarian Central Statistical Office [cit. 2022-10-01]. Dostupné z: https://www.ksh.hu/gyumolcsos_ultetvenyek_osszeirasa_2017

HYNDMAN, Rob J. a George ATHANASOPOULOS, 2021. *Forecasting: principles and practice*. 3rd edition. Melbourne: OTexts. ISBN 978-0-9875071-3-6. Dostupné také z: [OTexts.com/fpp3](https://www.otexts.com/fpp3)

- KÁBA, Bohumil, 2001. *Vybrané soudobé postupy analýzy časových řad zemědělských ukazatelů* [online]. Praha: www.agris.cz [cit. 2022-09-18]. Dostupné z: http://agris.cz/Content/files/main_files/59/136964/kaba.pdf
- KÁBA, Bohumil, 2003. *Soudobé metody prognózování krátkých časových řad ukazatelů agrárního sektoru* [online]. Praha: www.agris.cz [cit. 2022-09-18]. Dostupné z: http://www.agris.cz/Content/files/main_files/59/137520/kaba.pdf
- KAHRAMANOGLU, Ibrahim, Nesibe Ebru KAFKAS, Ayzin KÜDEN a Songül ÇÖMLEKÇIOĞLU, 2020. *Modern fruit industry*. London: IntechOpen. ISBN 978-1-78984-730-7.
- KALINA, Miroslav, 2005. *Hnojení v zahradě*. Druhé, aktualizované vydání. Praha: Grada. Česká zahrada. ISBN 978-80-247-6062-9.
- KALINOVÁ, Jana, 2007. *Půdní úrodnost, výživa a hnojení rostlin v ekologickém zemědělství: odborná monografie*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. ISBN 978-80-7394-029-4. Dostupné také z: <https://adoc.pub/pdni-urodnost-vyiva-a-hnojeni-rostlin-v-ekologicke-m-zemdelstv.html>
- KLEČKOVÁ, Jana, 2012. *Produkcí ovoce opět negativně ovlivnilo počasí* [online]. Praha: Profi Press [cit. 2022-08-27]. Dostupné z: <https://zahradaweb.cz/produkcni-ovoce-opet-negativne-ovlivnilo-pocasi/>
- KOBOLKA, Radoslav, 2014. *Vývoj intenzity ovocných sadov na Slovensku v posledných rokoch* [online]. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre [cit. 2022-08-25]. Dostupné z: http://www.slpk.sk/eldo/2017/zborniky/9788055211893/kobolka_paulen.pdf
- KOMÍNKOVÁ, Magda, 2022. *Víceletý finanční rámec* [online]. Praha: Euroskop [cit. 2022-08-29]. Dostupné z: <https://euroskop.cz/evropska-unie/rozpocet-eu/vicelety-financni-ramec/>
- KÖNIG, Petr, Lubor LACINA a Jan PŘENOSIL, 2007. *Učebnice evropské integrace. 2., aktualiz. vyd.* Brno: Barrister & Principal, spol. s.r.o. ISBN 978-80-7364-044-6.
- Konvenční zemědělství* [online], 2022. [cit. 2022-02-27]. Dostupné z: https://www.agrokompas.cz/zemedelstvi_v_kostce/druhy-zemedelstvi/konvencni
- KŘIVÝ, Ivan, 2012. *Analýza časových řad*. Ostrava. Dostupné také z: <https://web.osu.cz/~Bujok/files/ancas.pdf>
- MAIER, Karel, 2012. *Udržitelný rozvoj území. 1.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4198-7.
- MERAVÁ, Eva, 2013. *Ovocie - Situačná a výhľadová správa k 31.1.2012* [online]. Bratislava: VÚEPP [cit. 2022-08-25]. ISSN 1338-8002.

MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKVALITEIT, 2020. *Irrigation development in Hungary* [online]. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit [cit. 2022-08-27]. Dostupné z: <https://www.agroberichtenbuitenland.nl/actueel/nieuws/2020/08/11/irrigation-in-hungary>

MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKVALITEIT, 2021. *Hungarians are eating more and more pears – And the country is producing fewer and fewer. But why?* [online]. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit [cit. 2022-08-27]. Dostupné z: <https://www.agroberichtenbuitenland.nl/actueel/nieuws/2021/10/15/serbia-apples-copy>

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2016. *Metodické pokyny pro ekologické zemědělství* [online]. 1. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2022-07-17]. ISBN 978-80-7434-327-8. 978-80-7434-327-8. Dostupné z: https://www.biokont.cz/wordpress/wp-content/uploads/2017/08/Metodicke_pokyny___brozura.pdf

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, 2021. *Ekologické zemědělství: zodpovědná volba*. Praha: Ministerstvo zemědělství. ISBN 978-80-7434-637-8.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, 2022a. *Ekologické zemědělství v České republice: Ročenka 2020*. 1. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-633-0. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/697723/Rocenka_ekologickeho_zemedelstvi_2020_web.pdf

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, 2022b. *Loga pro ekologické zemědělství* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství (eAgri.cz) [cit. 2022-07-17]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/dokumenty-statistiky-formulare/loga-a-znaci/>

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, 2022c. *Cross Compliance* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2022-08-18]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/>

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, 2022d. *Program rozvoje venkova na období 2014-2020* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky [cit. 2022-08-31]. Dostupné z: https://www.akcr.cz/data_ak/22/d/Program_rozvoje_venkova_schvalene_zneni_10._modifikace.pdf

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, 2022g. *O ministerstvu* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky [cit. 2022-08-31]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/o-ministerstvu/>

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, 2022h. *Strategický plán společné zemědělské politiky 2023-2027: Environmentální opatření od roku 2023* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR [cit. 2022-11-22]. Dostupné z: https://agronavigator.cz/sites/default/files/users/user291/SZP___Environmentalni_opatreni_od_roku_2023.pdf

MOUDRÝ, Jan, 2007. *Ekologické zemědělství: vysokoškolská učebnice*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 978-80-7394-046-1.

MOUDRÝ, Jan, 2016. *Ekologické zemědělství, rekapitulace a výhledy* [online]. České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské Univerzity, České Budějovice [cit. 2022-07-25]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/20951300-Ekologicke-zemedelstvi-rekapitulace-a-vyhledy-doc-ing-jan-moudry-csc-zemedelska-fakulta-jihoceske-univerzity-ceske-budejovice.html>

NAU, Robert, 2014. *Notes on the random walk model* [online]. Durham: Duke University [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: https://people.duke.edu/~rnau/Notes_on_the_random_walk_model--Robert_Nau.pdf

NÈGRE, François, 2022a. *Financování Společné zemědělské politiky: Fakta a čísla o Evropské unii - 2022* [online]. Praha: Evropský parlament [cit. 2022-08-17]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/cs/FTU_3.2.2.pdf

NÈGRE, François, 2022a. *První pilíř SZP: Společná organizace trhu se zemědělskými produkty* [online]. Praha: Evropský parlament [cit. 2022-08-19]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/cs/FTU_3.2.4.pdf

NÈGRE, François, 2022b. *Společná zemědělská politika (SZP) a Smlouva* [online]. Praha: Evropský parlament [cit. 2022-08-23]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/103/spolecna-zemedelska-politika-szp-a-smlouva>

NÈGRE, François, 2022b. *První pilíř SZP II.: Přímé platby zemědělcům* [online]. Praha: Evropský parlament [cit. 2022-08-24]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/cs/FTU_3.2.5.pdf

PETEROVÁ, Jarmila, 2010. *Ekonomika výroby a zpracování zemědělských produktů*. Vyd. 4. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta. ISBN 978-80-213-2053-6.

PETERS, Nick, 2018. *Organic apples could be the solution for Poland* [online]. Tholen: FreshPlaza.com [cit. 2022-08-24]. Dostupné z: <https://www.freshplaza.com/article/9029209/organic-apples-could-be-the-solution-for-poland/>

PÔDOHOSPODÁRSKA PLATOBNÁ AGENTÚRA, 2022. *Priame podpory* [online]. Bratislava: Pôdohospodárska platobná agentúra [cit. 2022-08-29]. Dostupné z: <https://www.apa.sk/priame-a-agro-environmentalne-podpory>

POKORNÝ, Jan, 2014. *Hospodaření s vodou v krajině - funkce ekosystémů*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí. ISBN 978-80-7414-886-6. Dostupné také z: <https://docplayer.cz/7361834-Hospodareni-s-vodou-v-krajine-funkce-ekosystemu.html>

PRO-BIO SVAZ, 2022. *O Svazu (PRO-BIO)* [online]. Šumperk: PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců [cit. 2022-08-31]. Dostupné z: <https://pro-bio.cz/o-svazu/>

RICHTER, Miloslav, 2015. *Příběh slivoní: slívy, švestky, mirabelky, renklódy...* [online]. Praha: VLM - ireceptář.cz [cit. 2022-11-19]. Dostupné z: <https://www.ireceptar.cz/zahrada/pribeh-slivoni-slivy-svestky-mirabelky-renklody.html>

ROHLÍK, Jan, 2019. *Ovocné stromy pro krajinu: Praktická příručka*. 1. Praha: Státní zemědělský intervenční fond, Celostátní síť pro venkov. Dostupné také z: https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fefafd%2Fcsv%2Ftps%2F1490946123359%2F1571129977254.pdf

ROKOS, Milan, 2011. *Proč v Česku mizejí hrušně?* [online]. Brno: EnviWeb s.r.o. [cit. 2022-08-27]. Dostupné z: <https://www.enviweb.cz/88234>

ROZPARA, Elzbieta, 2012. *Plum production and research in Poland*. Beograd: Univerzitet u Beogradu. Zbornik Radova i Apstrakata, PO/1. ISBN 978-86-7834-163-2. ISSN 634.1/.8(082). Dostupné také z: <http://www.agrif.bg.ac.rs/files/publications/187/Zbornik%20radova%2014.%20kongres%20Ovocara%20i%20vinogradara%20Srbije.pdf>. 14th Serbian Congress Of Fruit And Grapevine Producers With International Participation.

- SCHWARZ, Gerald, Hiltrud NIEBERG a Jörn SANDERS, 2010. *Organic Farming Support Payments in the EU: Sonderheft 339*. 1. Braunschweig: ohann Heinrich von Thünen-Institut. ISBN 978-3-85675-065-4.
- SOLSKA, Joanna, 2011. *Making a killing in organic food* [online]. Warsaw: Voxeurop SCE [cit. 2022-08-24]. Dostupné z: <https://voxeurop.eu/en/making-a-killing-in-organic-food/>
- SVATOŠOVÁ, Libuše a Bohumil KÁBA, 2008. *Statistické metody II*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta. ISBN 978-80-213-1736-9.
- ŠVECOVÁ, Magdalena, 2022. *Analýza časových řad: Klasický přístup k analýze ČR* [online]. [cit. 2022-02-24]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/12686906/>
- SZIF, 2020. *Definice ekologicky významných prvků (EVP)* [online]. Praha: SZIF [cit. 2022-08-29]. Dostupné z: https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fpis%2Feovp%2F1607678191621.pdf
- SZIF, 2021. *Reforma Společné zemědělské politiky EU: Dohoda Evropského parlamentu a Evropské komise* [online]. Praha: SZIF [cit. 2022-08-24]. Dostupné z: https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fzpravy%2Faktuality_eu%2F1625049256234.pdf
- SZIF, 2022. *Státní zemědělský intervenční fond: Co je SZIF* [online]. Praha: SZIF [cit. 2022-08-31]. Dostupné z: https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fnepub%2F1554801063020%2F1554801197759.pdf
- TABACH, Arnošt, 2018. *Biozahrada: zahrada bez chemie a plná života*. 1. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0498-7.
- TOMŠÍK, Karel, 2012. *Evropská integrace a environmentální ekonomika*. Vyd. 6. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta. ISBN 978-80-213-2309-4.
- TOMŠÍK, Karel, 2020. *Evropská integrace a environmentální ekonomika*. Vydání jedenácté. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta. ISBN 978-80-213-3044-3.
- URBAN, Jiří a Bořivoj ŠARAPATKA, 2003. *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi*. Praha: MŽP. ISBN 80-721-2274-6.

ÚZEI, 2020b. *Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2020: Zelená zpráva* [online]. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací [cit. 2022-08-31]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/700907/ZZ20_V3_TEXT_07._07._2021.pdf

VEJVODOVÁ, Anna, 2016. *Integrovaná produkce ovoce: informační materiál pro zemědělce*. 2., aktualizované vydání. Praha: Ministerstvo zemědělství. ISBN 978-80-7434-297-4.

VLK, Radoslav, 2019. *Ovocné stromy pro krajinu: Praktická příručka* [online]. Praha: Státní zemědělský intervenční fond, Celostátní síť pro venkov [cit. 2022-08-20]. Dostupné z: https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fefafd%2Fcsv%2Ftps%2F1490946123359%2F1571129977254.pdf

VŠÚO, 2022. *Organické systémy pěstování ovoce: Metodické listy OPVK* [online]. Holovousy: Výzkumný a šlechtický ústav ovocnářský Holovousy [cit. 2022-08-20]. Dostupné z: https://www.vsu.cz/images/FILES/VzdelavaciModuly/Vysoke/A11_Organicke_systemy_pestovani_ovoce.pdf

VŠÚO, 2022. *O firmě (VŠÚO)* [online]. Holovousy: VŠÚO [cit. 2022-08-31]. Dostupné z: <https://www.vsu.cz/cs/o-spolecnosti/historie-a-vznik-ustavu>

VŠÚO, 2022. *Moderní metody skladování ovoce: Metodické listy OPVK* [online]. Holovousy: VŠÚO [cit. 2022-11-22]. Dostupné z: https://www.vsu.cz/images/FILES/VzdelavaciModuly/Vysoke/A12_Moderni_metody_skladovani_ovoce.pdf

YARMAK, Andriy, 2021. *Polish growers are switching from apples to pears* [online]. EastFruit [cit. 2022-08-28]. Dostupné z: <https://east-fruit.com/en/news/polish-growers-are-switching-from-apples-to-pears/>

8 Seznam grafů a zkratk

8.1 Seznam grafů

Graf č. 1: Vývoj výměry jabloní v EZ v období 2009-2020 v ČR (v ha).....	40
Graf č. 2: Vývoj výměry hrušní v EZ v období 2009-2020 v ČR (v ha).....	41
Graf č. 3: Vývoj výměry slivoní v EZ v období 2009-2020 v ČR (v ha).....	43
Graf č. 4: Vývoj výměry jabloní v EZ v období 2009-2020 v Maďarsku (v ha).....	44
Graf č. 5: Vývoj výměry hrušní v EZ v období 2009-2020 v Maďarsku (v ha).....	45
Graf č. 6: Vývoj výměry slivoní v EZ v období 2009-2020 v Maďarsku (v ha).....	47
Graf č. 7: Vývoj výměry jabloní v EZ v období 2009-2020 v Polsku (v ha)	49
Graf č. 8: Vývoj výměry hrušní v EZ v období 2009-2020 v Polsku (v ha)	50
Graf č. 9: Vývoj výměry slivoní v EZ v období 2009-2020 v Polsku (v ha)	52
Graf č. 10: Vývoj výměry jabloní v EZ v období 2009-2020 na Slovensku (v ha).....	53
Graf č. 11: Vývoj výměry hrušní v EZ v období 2009-2020 na Slovensku (v ha).....	55
Graf č. 12: Vývoj výměry slivoní v EZ v období 2009-2020 na Slovensku (v ha).....	56
Graf č. 13: Vývoj produkce ekologických jablek v ČR v období 2009-2020 (tun)	57
Graf č. 14: Vývoj produkce ekologických hrušek v ČR v období 2009-2020 (tun).....	59
Graf č. 15: Vývoj produkce ekologických švestek v ČR v období 2009-2020 (tun)	60
Graf č. 16: Vývoj produkce ekologických jablek v Maďarsku v období 2009-2020 (tun) .	62
Graf č. 17: Vývoj produkce ekologických hrušek v Maďarsku v období 2009-2020 (tun)	63
Graf č. 18: Vývoj produkce ekologických švestek v Maďarsku v období 2009-2020 (tun)	65
Graf č. 19: Vývoj produkce ekologických jablek v Polsku v období 2009-2020 (tun).....	66
Graf č. 20: Vývoj produkce ekologických hrušek v Polsku v období 2009-2020 (tun)	68
Graf č. 21: Vývoj produkce ekologických švestek v Polsku v období 2009-2020 (tun).....	69
Graf č. 22: Vývoj produkce ekologických jablek v SR v období 2009-2020 (tun).....	71
Graf č. 23: Vývoj produkce ekologických hrušek v SR v období 2009-2020 (tun).....	72
Graf č. 24: Vývoj produkce ekologických švestek v SR v období 2009-2020 (tun).....	73
Graf č. 25: Predikce vývoje produkce jablek z EZ v ČR (tun).....	76
Graf č. 26: Predikce vývoje produkce hrušek z EZ v ČR (tun)	77
Graf č. 27: Predikce vývoje produkce švestek z EZ v ČR (tun).....	79

8.2 Seznam použitých zkratk

AEKO agroenvironmentálně-klimatická opatření
CAP Common Agricultural Policy
EU Evropská unie
EZ Ekologické zemědělství
FiBL The Research Institute of Organic Agriculture
ČÚZK Český úřad zeměměřický a katastrální
KO kontrolní organizace
LPIS veřejný registr půdy
MRL Maximum Residue Limit (maximální limit zbytků pesticidů)
MZe Ministerstvo zemědělství
OP orná půda
PO přechodné období
PRV Program rozvoje venkova
REP Registr ekologických podnikatelů
RV rostlinná výroba
SZIF Státní zemědělský intervenční fond
SZP Společná zemědělská politika (EU)
TUR trvale udržitelný rozvoj
ÚKZÚZ Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
UAA utilized agricultural area (využívaná zemědělská plocha)
ÚZEI Ústav zemědělské ekonomiky a financí
VFR víceletý finanční rámec
z. p. zemědělská půda
ZPF zemědělský půdní fond

Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1 – Průměrné charakteristiky reziduí

Příloha 2 – Logo EU pro označení ekologické produkce

Příloha 3 – Národní logo ČR (biozebra) pro označení ekologické produkce

Příloha 4 – Významné ukazatele ploch v zemích V4

Příloha 5 – Využití zemědělské půdy v zemích V4 v roce 2020

Příloha 6 – Výměra jabloní v EZ v ČR v období 2009-2020

Příloha 7 – Výměra jabloní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Příloha 8 – Výměra jabloní v EZ v Polsku v období 2009-2020

Příloha 9 – Výměra jabloní v EZ na Slovensku v období 2009-2020

Příloha 10 – Výměra hrušní v EZ v ČR v období 2009-2020

Příloha 11 – Výměra hrušní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Příloha 12 – Výměra hrušní v EZ v Polsku v období 2009-2020

Příloha 13 – Výměra hrušní v EZ na Slovensku v období 2009-2020

Příloha 14 – Výměra slivoní v EZ v ČR v období 2009-2020

Příloha 15 – Výměra slivoní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Příloha 16 – Výměra slivoní v EZ v Polsku v období 2009-2020

Příloha 17 – Výměra slivoní v EZ na Slovensku v období 2009-2020

Příloha 18 – Produkce jablek z EZ v ČR v období 2009-2020

Příloha 19 – Produkce jablek z EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Příloha 20 – Produkce jablek z EZ v Polsku v období 2009-2020

Příloha 21 – Produkce jablek z EZ na Slovensku v období 2009-2020

Příloha 22 – Produkce hrušek z EZ v ČR v období 2009-2020

Příloha 23 – Produkce hrušek z EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Příloha 24 – Produkce hrušek z EZ v Polsku v období 2009-2020

Příloha 25 – Produkce hrušek z EZ na Slovensku v období 2009-2020

Příloha 26 – Produkce švestek z EZ v ČR v období 2009-2020

Příloha 27 – Produkce švestek z EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Příloha 28 – Produkce švestek z EZ v Polsku v období 2009-2020

Příloha 29 – Produkce švestek z EZ na Slovensku v období 2009-2020

Příloha 30 – Jednoduché exponenciální vyrovnávání (SES)

- Příloha 31 – Brownův model dvojitého exponenciálního vyrovnávání (DES BROWN)
- Příloha 32 – Holtovo lineární exponenciální vyrovnávání (DES HOLT)
- Příloha 33 – Model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (DAMPED)
- Příloha 34 – Model náhodné procházky s vychýlením (RW w/drift)
- Příloha 35 – Přehled dotací
- Příloha 36 – Přehled použitých prognostických metod
- Příloha 37 – Mediánový test
- Příloha 38 – Bodová předpověď produkce z EZ na období 2021-2023 v ČR

Příloha 1 – Průměrné charakteristiky reziduí

<i>M.E.</i>	Mean Error	Střední chyba odhadu	$M.E. = \frac{\sum(y_t - \hat{y}_t)}{n}$
<i>M.P.E.</i>	Mean Percentage Error	Střední procentní chyba odhadu	$M.P.E. = \sum \left(\frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right) \cdot 100/n$
<i>M.S.E.</i>	Mean Squared Error	Střední čtvercová chyba odhadu	$M.S.E. = \frac{\sum(y_t - \hat{y}_t)^2}{n}$
<i>M.A.E.</i>	Mean Absolute Error	Střední absolutní chyba odhadu	$M.A.E. = \frac{\sum y_t - \hat{y}_t }{n}$
<i>M.A.P.E.</i>	Mean Absolute Percentage Error	Střední absolutní procentní chyba odhadu	$M.A.P.E. = \sum \left(\frac{ y_t - \hat{y}_t }{y_t} \right) \cdot 100/n$

Zdroj: vlastní zpracování na základě (Hindls, 2000, s. 121-122)

Příloha 2 – Logo EU pro označení ekologické produkce



Zdroj: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organic-logo_cs

Příloha 3 – Národní logo ČR (biozebra) pro označení ekologické produkce



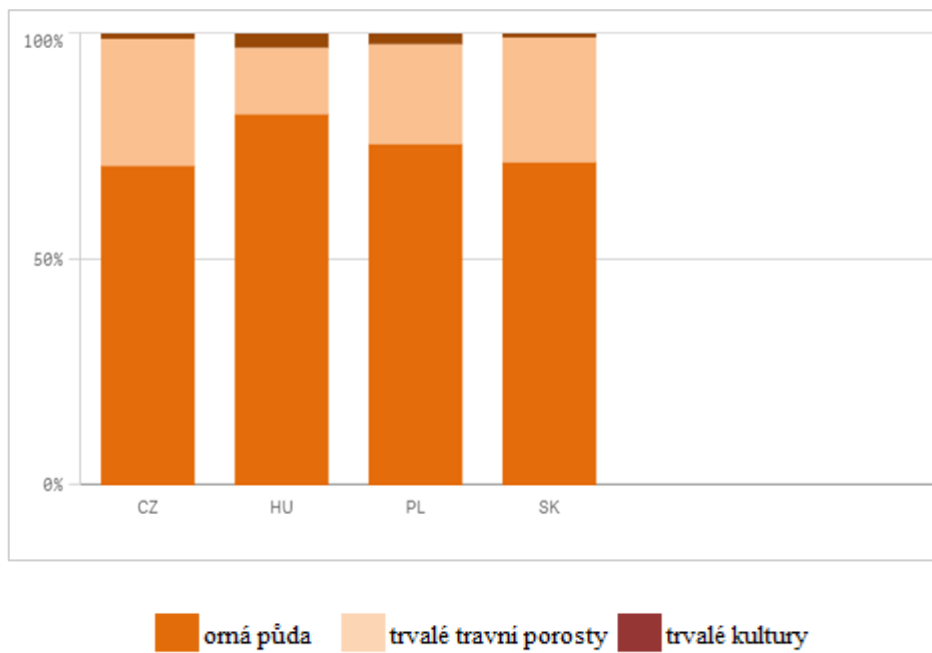
Zdroj: <https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/dokumenty-statistiky-formulare/loga-a-znaceni/>

Příloha 4 – Významné ukazatele ploch v zemích V4

ČESKO				
Rok	Rozloha ČR (ha)	Využitá zemědělská půda – UAA (ha)	Ekologické zemědělství (ha)	Podíl EZ na UAA (%)
2020	7 887 000	3 523 870	540 375	15,3%
MAĎARSKO				
Rok	Rozloha HU (ha)	Využitá zemědělská půda – UAA (ha)	Ekologické zemědělství (ha)	Podíl EZ na UAA (%)
2020	9 303 300	4 997 880	301 430	6,0%
POLSKO				
Rok	Rozloha PL (ha)	Využitá zemědělská půda – UAA (ha)	Ekologické zemědělství (ha)	Podíl EZ na UAA (%)
2020	31 269 600	14 483 370	509 286	3,5%
SLOVENSKO				
Rok	Rozloha SK (ha)	Využitá zemědělská půda – UAA (ha)	Ekologické zemědělství (ha)	Podíl EZ na UAA (%)
2020	4 903 400	1 910 040	222 896	11,7%

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Agri-portál od Evropské komise

Příloha 5 – Využití zemědělské půdy v zemích V4 v roce 2020



Zdroj: Evropská komise, dostupné z:

<https://agridata.ec.europa.eu/extensions/IndicatorsSectorial/AgriculturalArea.html>

Příloha 6 – Výměra jablek v EZ v ČR v období 2009-2020

Výměra jablek v EZ v ČR v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploh EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploh v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploh EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	1 591	507	1 084	17,70			
2010	1 849	742	1 107	20,48	1,16	16,22	258,00
2011	2 263	1 303	960	24,33	1,22	22,41	414,28
2012	2 357	1 526	831	25,15	1,04	4,13	93,47
2013	2 235	1 819	415	24,89	0,95	-5,19	-122,21
2014	1 995	1 832	163	22,27	0,89	-10,72	-239,58
2015	2 050	1 632	419	24,67	1,03	2,76	55,04
2016	1 843	1 385	458	24,61	0,90	-10,10	-207,00
2017	1 854	1 324	530	25,22	1,01	0,61	11,21
2018	1 587	1 423	164	21,89	0,86	-14,40	-267,06
2019	1 722	1 513	209	23,20	1,09	8,50	134,96
2020	1 641	1 530	110	22,41	0,95	-4,74	-81,58

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
23,07	1,0028	0,28	4,50

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>

Příloha 7 – Výměra jabloní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Výměra jabloní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploch v EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploch v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploch v EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	592	373	219	1,40			
2010	706	366	340	2,08	1,19	19,26	114,00
2011	796	380	417	2,41	1,13	12,75	90,00
2012	653	393	260	2,04	0,82	-17,96	-143,00
2013	789	707	82	2,37	1,21	20,79	135,77
2014	854	590	264	2,57	1,08	8,27	65,21
2015	1 158	571	587	3,53	1,36	35,57	303,76
2016	2 307	631	1 675	7,10	1,99	99,27	1 149,26
2017	2 715	739	1 976	8,44	1,18	17,66	407,51
2018	3 095	1 219	1 876	9,72	1,14	14,00	380,11
2019	4 101	2 119	1 982	13,24	1,33	32,52	1 006,32
2020	4 383	2 464	1 920	16,88	1,07	6,88	282,06

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}_i$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
5,98	1,1996	19,96	344,64

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>

Příloha 8 – Výměra jabloní v EZ v Polsku v období 2009-2020

Výměra jabloní v EZ v Polsku v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploch v EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploch v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploch v EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	4 790	2 781	2 009	2,76			
2010	14 864	5 708	9 156	8,72	3,10	210,31	10 074,00
2011	25 397	8 778	16 619	13,84	1,71	70,86	10 533,00
2012	35 375	15 224	20 151	18,17	1,39	39,29	9 978,00
2013	35 923	21 361	14 562	22,12	1,02	1,55	548,19
2014	31 452	25 158	6 294	19,28	0,88	-12,45	-4 471,21
2015	22 899	21 824	1 075	12,69	0,73	-27,19	-8 552,98
2016	12 541	11 172	1 369	7,61	0,55	-45,23	-10 358,00
2017	5 411	3 974	1 437	3,33	0,43	-56,85	-7 129,86
2018	6 745	4 438	2 308	4,06	1,25	24,65	1 334,05
2019	8 739	6 179	2 561	5,62	1,30	29,56	1 993,81
2020	8 739	6 179	2 561	5,06	1,00	0,00	0,00

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}_i$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
10,27	1,0562	5,62	359,00

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>

Příloha 9 – Výměra jabloní v EZ na Slovensku v období 2009-2020

Výměra jabloní v EZ na Slovensku v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploch v EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploch v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploch v EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	680	478	202	24,73			
2010	683	454	229	32,26	1,00	0,44	3,00
2011	662	630	32	28,91	0,97	-3,07	-21,00
2012	641	634	7	22,03	0,97	-3,17	-21,00
2013	639	635	4	17,51	1,00	-0,34	-2,16
2014	700	646	54	27,34	1,10	9,52	60,81
2015	472	411	61	19,83	0,67	-32,54	-227,65
2016	447	401	46	19,35	0,95	-5,30	-25,00
2017	412	389	23	18,90	0,92	-7,83	-35,00
2018	399	398	1	18,64	0,97	-3,16	-13,00
2019	417	400	17	20,24	1,05	4,51	18,00
2020	387	360	27	21,50	0,93	-7,19	-30,00

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}_i$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
22,60	0,9500	-5,00	-26,64

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>

Příloha 10 – Výměra hrušní v EZ v ČR v období 2009-2020

Výměra hrušní v EZ v ČR v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploch EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploch v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploch EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	193	105	88	29,09			
2010	374	150	224	51,94	1,94	93,78	181,00
2011	434	305	129	55,64	1,16	15,91	59,52
2012	469	324	145	50,43	1,08	8,27	35,87
2013	507	433	73	56,33	1,08	7,91	37,15
2014	424	378	46	48,18	0,84	-16,27	-82,42
2015	305	265	40	38,61	0,72	-28,09	-119,12
2016	299	258	41	40,41	0,98	-1,97	-6,00
2017	342	291	51	48,17	1,15	14,51	43,37
2018	265	233	32	35,33	0,77	-22,57	-77,29
2019	320	287	33	38,38	1,21	20,67	54,80
2020	315	293	22	37,71	0,98	-1,57	-5,01

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
44,19	1,0455	4,55	11,08

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>

Příloha 11 – Výměra hrušní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Výměra hrušní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploch EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploch v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploch EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	64	24	40	2,13			
2010	65	27	38	2,38	1,02	1,56	1,00
2011	61	27	35	2,23	0,94	-6,15	-4,00
2012	65	28	37	2,33	1,07	6,56	4,00
2013	66	50	15	2,20	1,01	1,11	0,72
2014	67	50	17	2,32	1,02	2,13	1,40
2015	84	58	27	2,92	1,25	25,34	17,01
2016	188	57	131	6,55	2,23	123,46	103,87
2017	210	63	147	7,24	1,12	11,91	22,39
2018	339	80	260	11,94	1,61	61,32	129,01
2019	475	302	173	16,90	1,40	39,91	135,44
2020	492	321	172	18,78	1,04	3,61	17,16

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
6,49	1,2037	20,37	38,91

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>

Příloha 12 – Výměra hrušní v EZ v Polsku v období 2009-2020

Výměra hrušní v EZ v Polsku v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploch EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploch v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploch EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	396	44	352	3,01			
2010	670	78	592	7,98	1,69	69,19	274,00
2011	792	287	505	4,56	1,18	18,18	121,80
2012	1 002	463	539	9,19	1,27	26,55	210,20
2013	2 283	1 702	581	24,03	2,28	127,89	1 281,41
2014	2 316	1 788	528	25,17	1,01	1,44	32,93
2015	1 796	1 611	185	19,52	0,78	-22,46	-520,34
2016	1 421	1 279	142	18,97	0,79	-20,88	-375,00
2017	1 321	1 171	150	18,20	0,93	-7,01	-99,57
2018	1 421	1 213	208	19,47	1,08	7,54	99,58
2019	1 283	1 097	186	17,77	0,90	-9,71	-138,01
2020	1 283	1 097	186	18,06	1,00	0,00	0,00

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu k	průměrné tempo růstu δ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
15,49	1,1128	11,28	80,64

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>; v roce 2011 hodnota upravena z 5 048 ha na 504,8 ha, v důsledku čehož se změnila celková plocha v EZ i podíl na celku

Příloha 13 – Výměra hrušní v EZ na Slovensku v období 2009-2020

Výměra hrušní v EZ na Slovensku v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploch EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploch v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploch EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	0	0	0	0,00			
2010	19	1	18	19,00			
2011	20	14	6	2,70	1,05	5,26	1,00
2012	20	14	6	12,50	1,00	0,00	0,00
2013	21	21	0	12,35	1,07	7,00	1,40
2014	31	21	10	23,85	1,46	46,03	9,85
2015	29	19	10	26,36	0,93	-7,20	-2,25
2016	28	18	10	25,45	0,97	-3,45	-1,00
2017	24	14	10	21,82	0,86	-14,29	-4,00
2018	24	23	0	20,00	1,00	0,00	0,00
2019	24	24	0	21,82	1,00	0,00	0,00
2020	22	19	3	22,00	0,92	-8,33	-2,00

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
17,32	1,0148	1,48	0,30

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>

Příloha 14 – Výměra slivoní v EZ v ČR v období 2009-2020

Výměra slivoní v EZ v ČR v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploch EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploch v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploch EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	437	181	256	27,42			
2010	727	300	427	40,61	1,66	66,36	290,00
2011	1 326	446	881	67,65	1,82	82,41	599,14
2012	1 393	569	824	70,35	1,05	5,06	67,14
2013	1 484	983	502	77,29	1,07	6,53	90,93
2014	1 028	921	106	53,82	0,69	-30,75	-456,35
2015	1 329	1 250	79	71,07	1,29	29,30	301,14
2016	1 011	907	104	53,78	0,76	-23,93	-318,00
2017	1 126	985	141	63,98	1,11	11,40	115,26
2018	849	746	103	46,65	0,75	-24,60	-277,09
2019	891	743	147	46,60	1,05	4,87	41,33
2020	932	815	117	48,89	1,05	4,68	41,68

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}_{(\%)}$	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
55,68	1,0713	7,13	45,02

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>

Příloha 15 – Výměra slivoní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Výměra slivoní v EZ v Maďarsku v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploch EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploch v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploch EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	206	136	70	2,65			
2010	227	121	106	3,13	1,10	10,19	21,00
2011	203	108	95	2,69	0,89	-10,57	-24,00
2012	174	109	65	2,30	0,86	-14,29	-29,00
2013	187	162	25	2,44	1,07	7,45	12,96
2014	136	108	28	1,85	0,73	-27,11	-50,69
2015	172	113	59	2,38	1,26	25,98	35,40
2016	365	113	251	4,57	2,13	112,62	193,33
2017	387	133	254	4,87	1,06	6,06	22,11
2018	429	141	288	5,42	1,11	10,86	42,03
2019	556	340	216	6,98	1,30	29,59	126,99
2020	558	359	199	7,90	1,00	0,34	1,87

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
3,93	1,0948	9,48	32,00

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>

Příloha 16 – Výměra slivoní v EZ v Polsku v období 2009-2020

Výměra slivoní v EZ v Polsku v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploch EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploch v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploch EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	1 006	533	473	4,78			
2010	867	622	245	4,84	0,86	-13,82	-139,00
2011	608	366	242	3,01	0,70	-29,87	-259,00
2012	884	615	269	4,58	1,45	45,39	276,00
2013	2 020	1 535	485	12,24	2,28	128,48	1 135,78
2014	2 158	1 777	381	14,10	1,07	6,85	138,33
2015	1 902	1 654	247	13,68	0,88	-11,87	-256,11
2016	1 768	1 577	191	13,20	0,93	-7,05	-134,00
2017	1 476	1 293	183	11,09	0,83	-16,54	-292,34
2018	1 457	1 260	197	10,81	0,99	-1,26	-18,55
2019	1 247	1 049	198	9,15	0,86	-14,42	-210,11
2020	1 247	1 049	198	14,42	1,00	0,00	0,00

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}_{(%)}$	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
9,66	1,0197	1,97	21,91

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>

Příloha 17 – Výměra slivoní v EZ na Slovensku v období 2009-2020

Výměra slivoní v EZ na Slovensku v období 2009-2020							
Rok	Celková výměra ploh EZ – certifikovaná i v PO (ha)	Výměra ploh v EZ – certifikovaná (ha)	Výměra ploh EZ – v přechodném období (ha)	Podíl výměry v EZ vzhledem na celkovou výměru (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	9	2	7	1,29			
2010	14	1	13	2,26	1,56	55,56	5,00
2011	50	43	7	8,17	3,57	257,14	36,00
2012	45	45	0	7,63	0,90	-10,00	-5,00
2013	12	12	0	1,88	0,27	-72,98	-32,84
2014	66	10	55	12,69	5,40	440,05	53,51
2015	146	58	87	26,07	2,22	122,32	80,33
2016	143	55	89	24,66	0,98	-2,05	-3,00
2017	64	23	41	12,31	0,45	-55,24	-79,00
2018	63	61	1	10,33	0,98	-1,56	-1,00
2019	64	60	4	10,49	1,02	1,59	1,00
2020	61	49	12	10,34	0,95	-4,69	-3,00

průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
10,68	1,1900	19,00	4,73

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z Research Institute of Organic Agriculture FiBL, dostupné z: <https://statistics.fibl.org/europe/selected-crops-europe.html>; hodnoty výměr v roce 2012 doplněny podle databáze Eurostat (chybějící údaj ve FiBL); podíl EZ v roce 2012 je vypočten jako průměr hodnot let 2011 a 2013

Příloha 18 – Produkce jablek z EZ v ČR v období 2009-2020

Produkce jablek z EZ v ČR v období 2009-2020							
Rok	Produkce jablek z EZ (t)	Výměra jabloní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita pro jablka z EZ (tun/ha)	Podíl produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	1 772	507	3,50	1,25%			
2010	2 300	742	3,10	2,30%	1,30	29,80	528,00
2011	2 128	1 303	1,63	2,52%	0,93	-7,50	-172,50
2012	1 955	1 526	1,28	1,65%	0,92	-8,11	-172,50
2013	3 093	1 819	1,70	2,54%	1,58	58,21	1 138,00
2014	3 054	1 832	1,67	2,38%	0,99	-1,26	-39,00
2015	2 881	1 632	1,77	1,85%	0,94	-5,66	-173,00
2016	3 256	1 385	2,35	2,60%	1,13	13,02	375,00
2017	2 698	1 324	2,04	2,56%	0,83	-17,14	-558,00
2018	3 025	1 423	2,13	2,00%	1,12	12,12	327,00
2019	4 820	1 513	3,19	4,84%	1,59	59,34	1 795,00
2020	3 480	1 530	2,27	3,01%	0,72	-27,80	-1 340,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}_{(%)}$	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
2,22	2,46%	1,0633	6,33	155,27

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>; hodnota v roce 2011 je průměrem roku 2010 a 2012 (chybějící hodnota)

Příloha 19 – Produkce jablek z EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Produkce jablek z EZ v Maďarsku v období 2009-2020							
Rok	Produkce jablek z EZ (t)	Výměra jabloní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita pro jablka z EZ (tun/ha)	Podíl Produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	2 945	373	7,90	0,51%			
2010	2 674	366	7,31	0,54%	0,91	-9,20	-271,00
2011	1 669	380	4,40	0,57%	0,62	-37,58	-1 005,00
2012	4 007	393	10,20	0,62%	2,40	140,08	2 338,00
2013	6 293	707	8,90	1,06%	1,57	57,05	2 286,00
2014	6 903	590	11,70	0,89%	1,10	9,69	610,00
2015	4 167	571	7,30	0,81%	0,60	-39,63	-2 736,00
2016	4 799	631	7,61	0,97%	1,15	15,17	632,00
2017	5 096	739	6,90	1,08%	1,06	6,19	297,00
2018	21 934	1 219	18,00	3,23%	4,30	330,42	16 838,00
2019	21 194	2 119	10,00	4,25%	0,97	-3,37	-740,00
2020	18 477	2 464	7,50	4,63%	0,87	-12,82	-2 717,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
8,97	1,60%	1,1817	18,17	1 412,00

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>

Příloha 20 – Produkce jablek z EZ v Polsku v období 2009-2020

Produkce jablek z EZ v Polsku v období 2009-2020							
Rok	Produkce jablek z EZ (t)	Výměra jabloní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita pro jablka z EZ (tun/ha)	Podíl Produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	11 814	2 781	4,25	0,45%			
2010	10 674	5 708	1,87	0,57%	0,90	-9,65	-1 140,00
2011	13 363	8 778	1,52	0,54%	1,25	25,19	2 689,00
2012	17 774	15 224	1,17	0,62%	1,33	33,01	4 411,00
2013	12 167	21 361	0,57	0,39%	0,68	-31,55	-5 607,00
2014	15 231	25 158	0,61	0,48%	1,25	25,18	3 064,00
2015	15 189	21 824	0,70	0,48%	1,00	-0,28	-42,00
2016	16 525	11 172	1,48	0,46%	1,09	8,80	1 336,00
2017	14 506	3 974	3,65	0,59%	0,88	-12,22	-2 019,00
2018	64 377	4 438	14,51	1,61%	4,44	343,80	49 871,00
2019	77 917	6 179	12,61	2,53%	1,21	21,03	13 540,00
2020	105 602	6 179	17,09	2,99%	1,36	35,53	27 685,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
5,00	0,98%	1,2203	22,03	8 526,18

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>

Příloha 21 – Produkce jablek z EZ na Slovensku v období 2009-2020

Produkce jablek z EZ na Slovensku v období 2009-2020							
Rok	Produkce jablek z EZ (t)	Výměra jabloní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita pro jablka z EZ (tun/ha)	Podíl Produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	1 772	478	3,71	4,70%			
2010	1 186	454	2,61	3,47%	0,67	-33,07	-586,00
2011	4 119	630	6,54	13,13%	3,47	247,30	2 933,00
2012	6 106	634	9,63	13,67%	1,48	48,24	1 987,00
2013	4 364	635	6,87	9,50%	0,71	-28,53	-1 742,00
2014	6 159	646	9,54	12,70%	1,41	41,13	1 795,00
2015	4 032	411	9,81	8,72%	0,65	-34,53	-2 127,00
2016	62	401	0,15	0,30%	0,02	-98,46	-3 970,00
2017	1 154	389	2,97	3,55%	18,61	1 761,29	1 092,00
2018	3 536	398	8,88	8,05%	3,06	206,40	2 381,90
2019	1 234	400	3,09	3,51%	0,35	-65,10	-2 301,90
2020	1 900	360	5,28	6,68%	1,54	53,97	666,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
5,76	7,33%	1,0064	0,64	11,64

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>; údaj produkce v roce 2018 upraven z 35 359 tun na 3 535,9 tun

Příloha 22 – Produkce hrušek z EZ v ČR v období 2009-2020

Produkce hrušek z EZ v ČR v období 2009-2020							
Rok	Produkce hrušek z EZ (t)	Výměra hrušní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita hrušek z EZ (tun/ha)	Podíl produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	412	105	3,92	7,01%			
2010	506	150	3,37	12,13%	1,23	22,82	94,00
2011	458	305	1,50	8,05%	0,91	-9,49	-48,00
2012	409	324	1,26	7,64%	0,89	-10,70	-49,00
2013	682	433	1,57	9,51%	1,67	66,75	273,00
2014	518	378	1,37	13,89%	0,76	-24,05	-164,00
2015	335	265	1,26	3,76%	0,65	-35,33	-183,00
2016	249	258	0,97	3,81%	0,74	-25,67	-86,00
2017	297	291	1,02	7,52%	1,19	19,28	48,00
2018	364	233	1,56	5,05%	1,23	22,56	67,00
2019	394	287	1,37	6,43%	1,08	8,24	30,00
2020	503	293	1,72	6,82%	1,28	27,66	109,00
			průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
			1,74	7,63%	1,0183	1,83	8,27

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>; hodnota produkce v roce 2011 je průměrem roku 2010 a 2012 (chybějící hodnota)

Příloha 23 – Produkce hrušek z EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Produkce hrušek z EZ v Maďarsku v období 2009-2020							
Rok	Produkce hrušek z EZ (t)	Výměra hruštní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita hrušek z EZ (tun/ha)	Podíl produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	144	24	6,00	0,45%			
2010	121	27	4,48	0,50%	0,84	-15,97	-23,00
2011	84	27	3,17	0,48%	0,69	-30,58	-37,00
2012	73	28	2,61	0,50%	0,87	-13,10	-11,00
2013	231	50	4,60	0,83%	3,16	216,44	158,00
2014	179	50	3,60	0,86%	0,77	-22,51	-52,00
2015	334	58	5,80	0,91%	1,87	86,59	155,00
2016	223	57	3,91	0,97%	0,67	-33,23	-111,00
2017	252	63	4,00	1,08%	1,13	13,00	29,00
2018	231	80	2,90	0,89%	0,92	-8,33	-21,00
2019	604	302	2,00	2,70%	2,61	161,47	373,00
2020	1 058	321	3,30	5,20%	1,75	75,17	454,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}_{(\%)}$	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
3,86	1,28%	1,1988	19,88	83,09

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>

Příloha 24 – Produkce hrušek z EZ v Polsku v období 2009-2020

Produkce hrušek z EZ v Polsku v období 2009-2020							
Rok	Produkce hrušek z EZ (t)	Výměra hrušní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita hrušek z EZ (tun/ha)	Podíl produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	86	44	1,95	0,10%			
2010	58	78	0,74	0,12%	0,67	-32,56	-28,00
2011	113	287	0,39	0,18%	1,95	94,83	55,00
2012	212	463	0,46	0,33%	1,88	87,61	99,00
2013	314	1 702	0,18	0,41%	1,48	48,11	102,00
2014	195	1 788	0,11	0,26%	0,62	-37,90	-119,00
2015	333	1 611	0,21	0,48%	1,71	70,77	138,00
2016	412	1 279	0,32	0,51%	1,24	23,72	79,00
2017	357	1 171	0,30	0,65%	0,87	-13,35	-55,00
2018	990	1 213	0,82	1,09%	2,77	177,31	633,00
2019	1 559	1 097	1,42	2,31%	1,57	57,47	569,00
2020	2 325	1 097	2,12	4,20%	1,49	49,13	766,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}_{(\%)}$	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
0,75	0,89%	1,3495	34,95	203,55

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>

Příloha 25 – Produkce hrušek z EZ na Slovensku v období 2009-2020

Produkce hrušek z EZ na Slovensku v období 2009-2020							
Rok	Produkce hrušek z EZ (t)	Výměra hrušni v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita hrušek z EZ (tun/ha)	Podíl produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	1	0	-	0,14%			
2010	0	1	0,00	0,00%	0,00	-100,00	-1,00
2011	0	14	0,00	0,00%	N/A	N/A	0,00
2012	1	14	0,07	0,31%	N/A	N/A	1,00
2013	2	21	0,09	0,20%	2,00	100,00	1,00
2014	1	21	0,05	0,29%	0,50	-50,00	-1,00
2015	5	19	0,26	0,82%	5,00	400,00	4,00
2016	0	18	0,00	0,00%	0,00	-100,00	-5,00
2017	0	14	0,00	0,00%	N/A	N/A	0,00
2018	9	23	0,40	0,66%	N/A	N/A	9,21
2019	4	24	0,17	0,51%	0,43	-56,57	-5,21
2020	8	19	0,42	0,72%	2,00	100,00	4,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
0,13	0,30%	N/A	N/A	0,64

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>

Příloha 26 – Produkce švestek z EZ v ČR v období 2009-2020

Produkce švestek z EZ v ČR v období 2009-2020							
Rok	Produkce švestek z EZ (t)	Výměra slivoní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita v EZ (tun/ha)	Podíl produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	180	181	0,99	2,02%			
2010	371	300	1,24	8,30%	2,06	106,11	191,00
2011	304	446	0,68	4,86%	0,82	-18,06	-67,00
2012	237	569	0,42	5,84%	0,78	-22,04	-67,00
2013	671	983	0,68	8,96%	2,83	183,12	434,00
2014	978	921	1,06	15,98%	1,46	45,75	307,00
2015	887	1 250	0,71	9,73%	0,91	-9,30	-91,00
2016	986	907	1,09	16,43%	1,11	11,16	99,00
2017	626	985	0,64	15,38%	0,63	-36,51	-360,00
2018	1 112	746	1,49	8,61%	1,78	77,64	486,00
2019	858	743	1,15	9,79%	0,77	-22,84	-254,00
2020	890	815	1,09	10,09%	1,04	3,73	32,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
0,94	9,67%	1,1564	15,64	64,55

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>; hodnota produkce v roce 2011 je průměrem roku 2010 a 2012 (chybějící hodnota)

Příloha 27 – Produkce švestek z EZ v Maďarsku v období 2009-2020

Produkce švestek z EZ v Maďarsku v období 2009-2020							
Rok	Produkce švestek z EZ (t)	Výměra slivoní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita v EZ (tun/ha)	Podíl produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	542	136	3,99	1,05%			
2010	603	121	4,98	0,85%	1,11	11,25	61,00
2011	270	108	2,50	0,72%	0,45	-55,22	-333,00
2012	317	109	2,91	0,73%	1,17	17,41	47,00
2013	519	162	3,20	1,08%	1,64	63,72	202,00
2014	379	108	3,50	0,84%	0,73	-26,97	-140,00
2015	293	113	2,60	0,64%	0,77	-22,69	-86,00
2016	374	113	3,31	0,79%	1,28	27,65	81,00
2017	360	133	2,70	0,83%	0,96	-3,74	-14,00
2018	352	141	2,50	0,75%	0,98	-2,22	-8,00
2019	680	340	2,00	1,50%	1,93	93,18	328,00
2020	467	359	1,30	1,73%	0,69	-31,32	-213,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
2,96	0,96%	0,9866	-1,34	-6,82

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>

Příloha 28 – Produkce švestek z EZ v Polsku v období 2009-2020

Produkce švestek z EZ v Polsku v období 2009-2020							
Rok	Produkce švestek z EZ (t)	Výměra slivoní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita v EZ (tun/ha)	Podíl produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	685	533	1,29	0,57%			
2010	597	622	0,96	0,71%	0,87	-12,85	-88,00
2011	871	366	2,38	0,95%	1,46	45,90	274,00
2012	1 139	615	1,85	1,11%	1,31	30,77	268,00
2013	1 102	1 535	0,72	1,08%	0,97	-3,25	-37,00
2014	1 033	1 777	0,58	0,97%	0,94	-6,26	-69,00
2015	905	1 654	0,55	0,95%	0,88	-12,39	-128,00
2016	857	1 577	0,54	0,78%	0,95	-5,30	-48,00
2017	388	1 293	0,30	0,66%	0,45	-54,73	-469,00
2018	1 423	1 260	1,13	1,18%	3,67	266,75	1 035,00
2019	1 169	1 049	1,11	1,23%	0,82	-17,85	-254,00
2020	1 270	1 049	1,21	1,28%	1,09	8,64	101,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}$ (%)	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
1,05	0,96%	1,0577	5,77	53,18

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>

Příloha 29 – Produkce švestek z EZ na Slovensku v období 2009-2020

Produkce švestek z EZ na Slovensku v období 2009-2020							
Rok	Produkce švestek z EZ (t)	Výměra slivoní v EZ – certifikovaná (ha)	Produktivita v EZ (tun/ha)	Podíl produkce z EZ na celkové produkci (%)	Koeficient růstu k_i	Relativní tempo růstu δ_i (%)	Absolutní přírůstek Δy_i
2009	8	2	4,00	0,27%			
2010	3	1	3,00	0,13%	0,38	-62,50	-5,00
2011	23	43	0,53	1,07%	7,67	666,67	20,00
2012	36	45	0,80	1,79%	1,57	56,52	13,00
2013	15	12	1,23	0,60%	0,42	-58,33	-21,00
2014	88	10	8,59	3,71%	5,87	486,67	73,00
2015	40	58	0,69	1,82%	0,45	-54,55	-48,00
2016	3	55	0,05	0,61%	0,08	-92,50	-37,00
2017	6	23	0,26	0,61%	2,00	100,00	3,00
2018	25	61	0,40	1,12%	4,08	308,33	18,50
2019	34	60	0,57	1,90%	1,39	38,78	9,50
2020	16	49	0,33	1,27%	0,47	-52,94	-18,00

průměrná produktivita (tun/ha)	průměrný podíl EZ na celku (%)	průměrný koeficient růstu \bar{k}	průměrné tempo růstu $\bar{\delta}_{(\%)}$	průměrný absolutní přírůstek $\bar{\Delta}$
1,71	1,24%	1,0650	6,50	0,73

Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů z databáze Eurostat, dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat>; hodnota produkce v roce 2018 upravena z 245 tun na 24,5 tun

Příloha 30 – Jednoduché exponenciální vyrovnávání (SES)

JABLKA

alpha 0,680

Rok	Produkce jablka – EZ (t)	Forecast	Error	Absolute error	Squared error	APE %
2009	1 772	1 772				
2010	2 300	2 131	169	169	28 547	7,3461
2011	2 128	2 129	-1	1	1	0,0532
2012	1 955	2 011	-56	56	3 087	2,8421
2013	3 093	2 747	346	346	119 979	11,1988
2014	3 054	2 956	98	98	9 675	3,2207
2015	2 881	2 905	-24	24	570	0,8290
2016	3 256	3 144	112	112	12 624	3,4508
2017	2 698	2 841	-143	143	20 336	5,2856
2018	3 025	2 966	59	59	3 482	1,9506
2019	4 820	4 227	593	593	351 983	12,3088
2020	3 480	3 719	-239	239	57 097	6,8664
2021		3 719				
2022		3 719				
2023		3 719				

ME	MAE	MSE	MAPE %
83	167	55 217	5,0320

Pokračování Příloha 30 – Jednoduché exponenciální vyrovnávání (SES)

HRUŠKY

alpha	0,800
-------	-------

Rok	Produkce hrušky – EZ (t)	Forecast	Error	Absolute error	Squared error	APE %
2009	412	412				
2010	506	487	19	19	353	3,7154
2011	458	464	-6	6	34	1,2751
2012	409	420	-11	11	120	2,6817
2013	682	630	52	52	2 746	7,6842
2014	518	540	-22	22	498	4,3086
2015	335	376	-41	41	1 686	12,2578
2016	249	274	-25	25	646	10,2059
2017	297	292	5	5	20	1,5210
2018	364	350	14	14	205	3,9295
2019	394	385	9	9	79	2,2489
2020	503	479	24	24	556	4,6863
2021		479				
2022		479				
2023		479				

ME	MAE	MSE	MAPE %
2	21	631	4,9559

Pokračování Příloha 30 – Jednoduché exponenciální vyrovnávání (SES)

ŠVESTKY						
alpha		0,830				
Rok	Produkce Švestky – EZ (t)	Forecast	Error	Absolute error	Squared error	APE %
2009	180	180				
2010	371	339	32	32	1 054	8,7520
2011	304	310	-6	6	34	1,9310
2012	237	249	-12	12	153	5,2270
2013	671	599	72	72	5 137	10,6817
2014	978	914	64	64	4 144	6,5823
2015	887	892	-5	5	20	0,5103
2016	986	970	16	16	258	1,6289
2017	626	684	-58	58	3 419	9,3402
2018	1 112	1 039	73	73	5 282	6,5360
2019	858	889	-31	31	950	3,5926
2020	890	890	0	0	0	0,0225
2021		890				
2022		890				
2023		890				
ME		MAE		MSE		MAPE %
13		34		1 859		4,9822

Zdroj: vlastní zpracování na základě vzorců (8),(9) dle (Cipra, 2013) a na základě vzorců viz Příloha 1 dle (Hindls, 2000)

Příloha 31 – Brownův model dvojitého exponenciálního vyrovnávání (DES BROWN)

JABLKA											
alpha		0,50									
Rok	Produkce jablka – EZ (t)	Forecast	τ	St	$St2$	Level-parametr b0	Trend-parametr b1	Error	Absolute error	Square Error	APE %
2009	1 772	1 772	0	1 772	1 772	1 772					
2010	2 300	2 300	1	2 036	1 904	2 168	132	0	0	0	0,0000
2011	2 128	2 259	1	2 082	1 993	2 171	89	-132	132	17 424	6,2045
2012	1 955	2 044	1	2 018	2 006	2 031	13	-89	89	7 899	4,5460
2013	3 093	3 106	1	2 556	2 281	2 831	275	-13	13	163	0,4122
2014	3 054	3 329	1	2 805	2 543	3 067	262	-275	275	75 642	9,0056
2015	2 881	3 143	1	2 843	2 693	2 993	150	-262	262	68 693	9,0973
2016	3 256	3 406	1	3 049	2 871	3 228	178	-150	150	22 526	4,6095
2017	2 698	2 876	1	2 874	2 872	2 875	1	-178	178	31 795	6,6091
2018	3 025	3 026	1	2 949	2 911	2 988	38	-1	1	2	0,0427
2019	4 820	4 858	1	3 885	3 398	4 372	487	-38	38	1 479	0,7980
2020	3 480	3 967	1	3 682	3 540	3 825	142	-487	487	237 062	13,9911
2021		4 109	2								
2022		4 251	3								
2023		4 394	4								

ME	MAE	MSE	MAPE %
-148	148	42 062	5,0287

Pokračování Příloha 31 – Brownův model dvojitého exponenciálního vyrovnávání (DES BROWN)

HRUŠKY

alpha	0,54
-------	------

Rok	Produkce hrušky – EZ (t)	Forecast	τ	S_t	S_{t2}	Level-parametr b0	Trend-parametr b1	Error	Absolute error	Square Error	APE %
2009	412	412	0	412	412	412	0				
2010	506	513	1	462	439	486	27	-7	7	47	1,3519
2011	458	481	1	460	450	470	11	-23	23	531	5,0336
2012	409	415	1	433	441	424	-9	-6	6	36	1,4727
2013	682	692	1	566	508	625	67	-10	10	99	1,4610
2014	518	573	1	540	525	555	17	-55	55	2 991	10,5576
2015	335	335	1	430	474	386	-51	0	0	0	0,0000
2016	249	192	1	333	399	267	-76	57	57	3 289	23,0308
2017	297	229	1	314	353	274	-46	68	68	4 647	22,9513
2018	364	328	1	341	346	335	-7	36	36	1 274	9,8039
2019	394	392	1	369	359	380	12	2	2	3	0,4706
2020	503	523	1	441	403	479	44	-20	20	413	4,0420
2021		567	2								
2022		612	3								
2023		656	4								

ME	MAE	MSE	MAPE %
4	26	1 212	7,2887

Pokračování Příloha 31 – Brownův model dvojitého exponenciálního vyrovnávání (DES BROWN)

ŠVESTKY											
alpha		0,61									
Rok	Produkce Švestky – EZ (t)	Forecast	τ	St	$St2$	Level-parametr b0	Trend-parametr b1	Error	Absolute error	Square Error	APE %
2009	180	180	0	180	180	180	0				
2010	371	411	1	296	250	341	70	-40	40	1 621	10,8531
2011	304	351	1	301	281	321	31	-47	47	2 246	15,5894
2012	237	244	1	262	269	255	-11	-7	7	43	2,7743
2013	671	750	1	510	415	604	145	-79	79	6 220	11,7541
2014	978	1 172	1	793	644	942	229	-194	194	37 448	19,7868
2015	887	1 056	1	850	769	931	125	-169	169	28 580	19,0593
2016	986	1 096	1	932	868	997	99	-110	110	12 097	11,1549
2017	626	626	1	747	795	699	-73	0	0	0	0,0000
2018	1 112	1 141	1	968	900	1 036	105	-29	29	857	2,6327
2019	858	903	1	901	901	902	1	-45	45	2 046	5,2716
2020	890	888	1	894	897	892	-4	2	2	3	0,1872
2021		885	2								
2022		881	3								
2023		877	4								

ME	MAE	MSE	MAPE %
-65	66	8 287	9,0058

Zdroj: vlastní zpracování na základě vzorců (10),(11),(12),(13),(14),(15) dle (Cipra, 2013) a na základě vzorců viz Příloha 1 dle (Hindls, 2000)

Příloha 32 – Holtovo lineární exponenciální vyrovnávání (DES HOLT)

JABLKA

alpha	0,931
gamma	0,545

Rok	Produkce jablka – EZ (t)	Forecast	τ	Level- Lt	Trend-Tt	Error	Absolute error	Squared error	APE %
2009	1 772	1 772	0	1 772	528				
2010	2 300	2 828	1	2 300	528	-528	528	278 784	22,9565
2011	2 128	2 348	1	2 176	172	-221	221	48 701	10,3728
2012	1 955	1 955	1	1 982	-27	0	0	0	0,0000
2013	3 093	3 565	1	3 015	550	-472	472	222 980	15,2670
2014	3 054	3 380	1	3 089	291	-326	326	106 418	10,6817
2015	2 881	2 953	1	2 915	38	-72	72	5 190	2,5005
2016	3 256	3 427	1	3 235	191	-171	171	29 108	5,2399
2017	2 698	2 570	1	2 748	-178	128	128	16 435	4,7516
2018	3 025	3 046	1	2 994	53	-21	21	457	0,7068
2019	4 820	5 651	1	4 698	953	-831	831	690 233	17,2366
2020	3 480	3 480	1	3 629	-149	0	0	0	0,0130
2021		3 332	2						
2022		3 183	3						
2023		3 034	4						

ME	MAE	MSE	MAPE %
-229	252	127 119	8,1569

Pokračování Příloha 32 – Holtovo lineární exponenciální vyrovnávání (DES HOLT)

HRUŠKY											
alpha		0,995									
gamma		0,185									
Rok	Produkce hrušky – EZ (t)	Forecast	τ	Level- Lt	Trend Tt	Error	Absolute error	Squared error	APE %		
2009	412	412	0	412	94						
2010	506	600	1	506	94	-94	94	8 836	18,5771		
2011	458	527	1	459	68	-69	69	4 705	14,9765		
2012	409	456	1	410	46	-47	47	2 194	11,4528		
2013	682	769	1	681	88	-87	87	7 520	12,7155		
2014	518	561	1	519	42	-43	43	1 848	8,2993		
2015	335	336	1	336	0	-1	1	2	0,3884		
2016	249	234	1	249	-16	15	15	239	6,2046		
2017	297	292	1	297	-4	5	5	21	1,5263		
2018	364	373	1	364	9	-9	9	74	2,3580		
2019	394	407	1	394	13	-13	13	163	3,2419		
2020	503	533	1	503	31	-30	30	906	5,9836		
2021		564	2								
2022		594	3								
2023		625	4								
ME						MAE		MSE		MAPE %	
						-34		37		2 410	
										7,7931	

Pokračování Příloha 32 – Holtovo lineární exponenciální vyrovnávání (DES HOLT)

ŠVESTKY

alpha	0,779
gamma	0,666

Rok	Produkce Švestky – EZ (t)	Forecast	τ	Level- Lt	Trend Tt	Error	Absolute error	Squared error	APE %
2009	180	180	0	180	191				
2010	371	562	1	371	191	-191	191	36 481	51,4825
2011	304	418	1	361	57	-114	114	13 005	37,5128
2012	237	240	1	277	-37	-3	3	9	1,2977
2013	671	763	1	576	187	-92	92	8 400	13,6589
2014	978	1 229	1	930	299	-251	251	63 014	25,6673
2015	887	1 084	1	963	121	-197	197	38 629	22,1583
2016	986	1 078	1	1 008	70	-92	92	8 452	9,3241
2017	626	562	1	726	-164	64	64	4 149	10,2893
2018	1 112	1 112	1	990	122	0	0	0	0,0000
2019	858	904	1	914	-10	-46	46	2 093	5,3320
2020	890	876	1	893	-17	14	14	208	1,6213
2021		858	2						
2022		841	3						
2023		823	4						

ME	MAE	MSE	MAPE %
-82	97	15 858	16,2131

Zdroj: vlastní zpracování na základě vzorců (16),(17),(18),(19) dle (Cipra, 2013) a na základě vzorců viz Příloha 1 dle (Hindls, 2000)

Příloha 33 – Model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (DAMPED)

JABLKA													
alpha		0,70											
beta		0,78											
ř		0,31											
Rok	Produkce jablka – EZ (t)	Forecast	h/t	Level	Trend	Error	Absolute error	Squared error	APE %				
2009	1 772	1 772	0	1 772	528								
2010	2 300	2 303	1	2 191	363	-3	3	10	0,1352				
2011	2 128	2 185	1	2 180	17	-58	58	3 341	2,7170				
2012	1 955	1 987	1	2 024	-121	-32	32	1 005	1,6214				
2013	3 093	2 937	1	2 761	567	156	156	24 408	5,0511				
2014	3 054	3 093	1	3 019	240	-39	39	1 531	1,2812				
2015	2 881	2 932	1	2 945	-42	-51	51	2 577	1,7621				
2016	3 256	3 210	1	3 159	164	46	46	2 151	1,4245				
2017	2 698	2 781	1	2 851	-228	-83	83	6 833	3,0639				
2018	3 025	2 971	1	2 952	63	54	54	2 905	1,7818				
2019	4 820	4 584	1	4 265	1 029	236	236	55 559	4,8903				
2020	3 480	3 723	1	3 811	-284	-243	243	59 172	6,9900				
2021		3 784	2										
2022		3 803	3										
2023		3 809	4										
ME							MAE		MSE		MAPE %		
							-1		91		14 499		2,7926

Pokračování Příloha 33 - Model exponenciálního vyrovňování s tlumeným trendem (DAMPED)

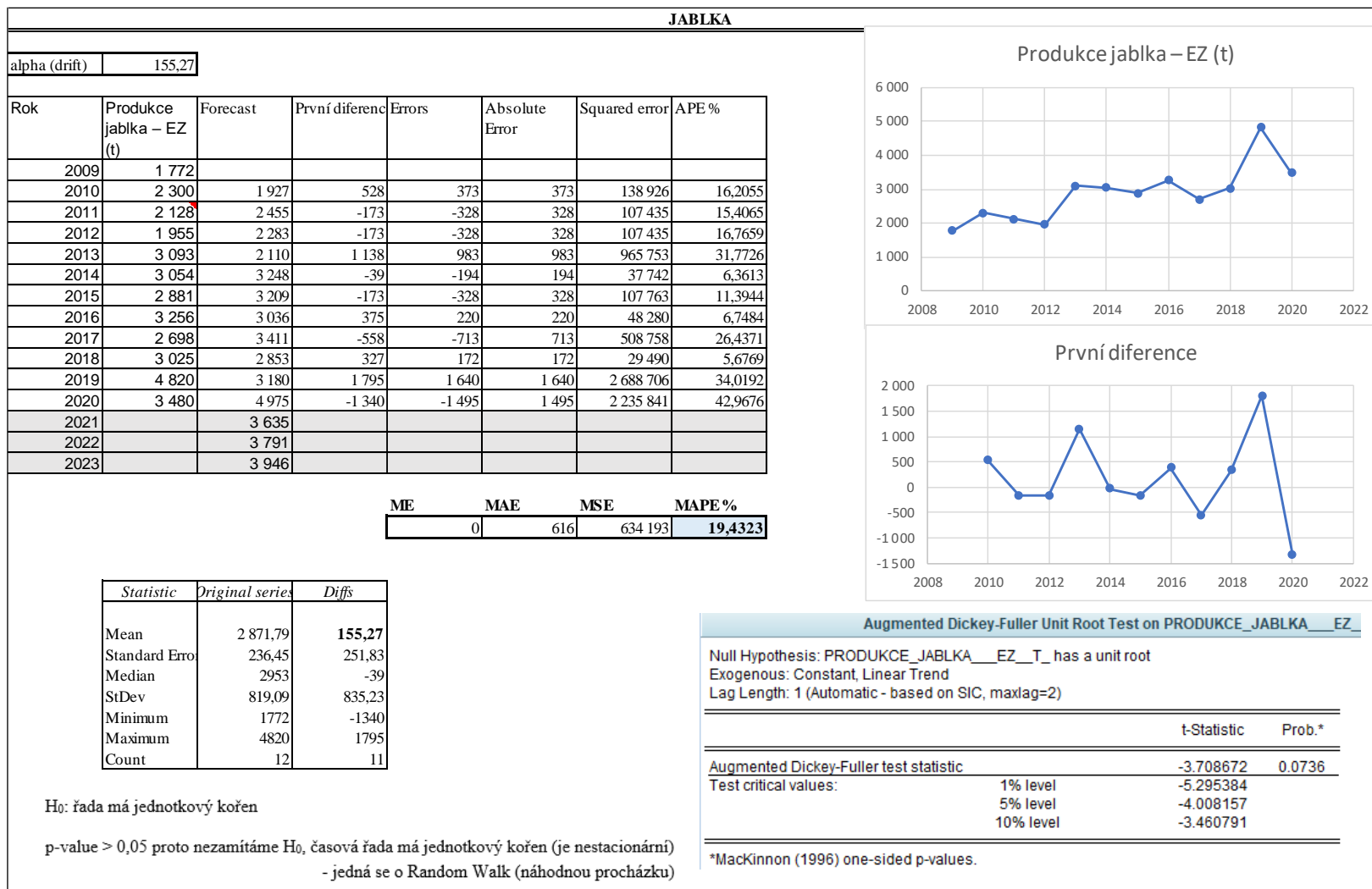
HRUŠKY										
alpha	0,70									
beta	0,37									
fí	0,49									
Rok	Produkce hrušky – EZ (t)	Forecast	h/t	Level	Trend	Error	Absolute error	Squared error	APE %	
2009	412	412	0	412	94					
2010	506	520	1	492	58	-14	14	204	2,8204	
2011	458	483	1	477	13	-25	25	616	5,4189	
2012	409	425	1	431	-13	-16	16	249	3,8593	
2013	682	634	1	605	60	48	48	2 269	6,9851	
2014	518	553	1	553	-1	-35	35	1 198	6,6813	
2015	335	373	1	400	-57	-38	38	1 408	11,1997	
2016	249	257	1	286	-60	-8	8	60	3,1228	
2017	297	276	1	285	-19	21	21	454	7,1749	
2018	364	344	1	338	14	20	20	393	5,4435	
2019	394	389	1	379	20	5	5	29	1,3578	
2020	503	488	1	469	39	15	15	228	3,0003	
2021		478	2							
2022		473	3							
2023		471	4							
						ME	MAE	MSE	MAPE %	
						-2	22	646	5,1876	

Pokračování Příloha 33 - Model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (DAMPED)

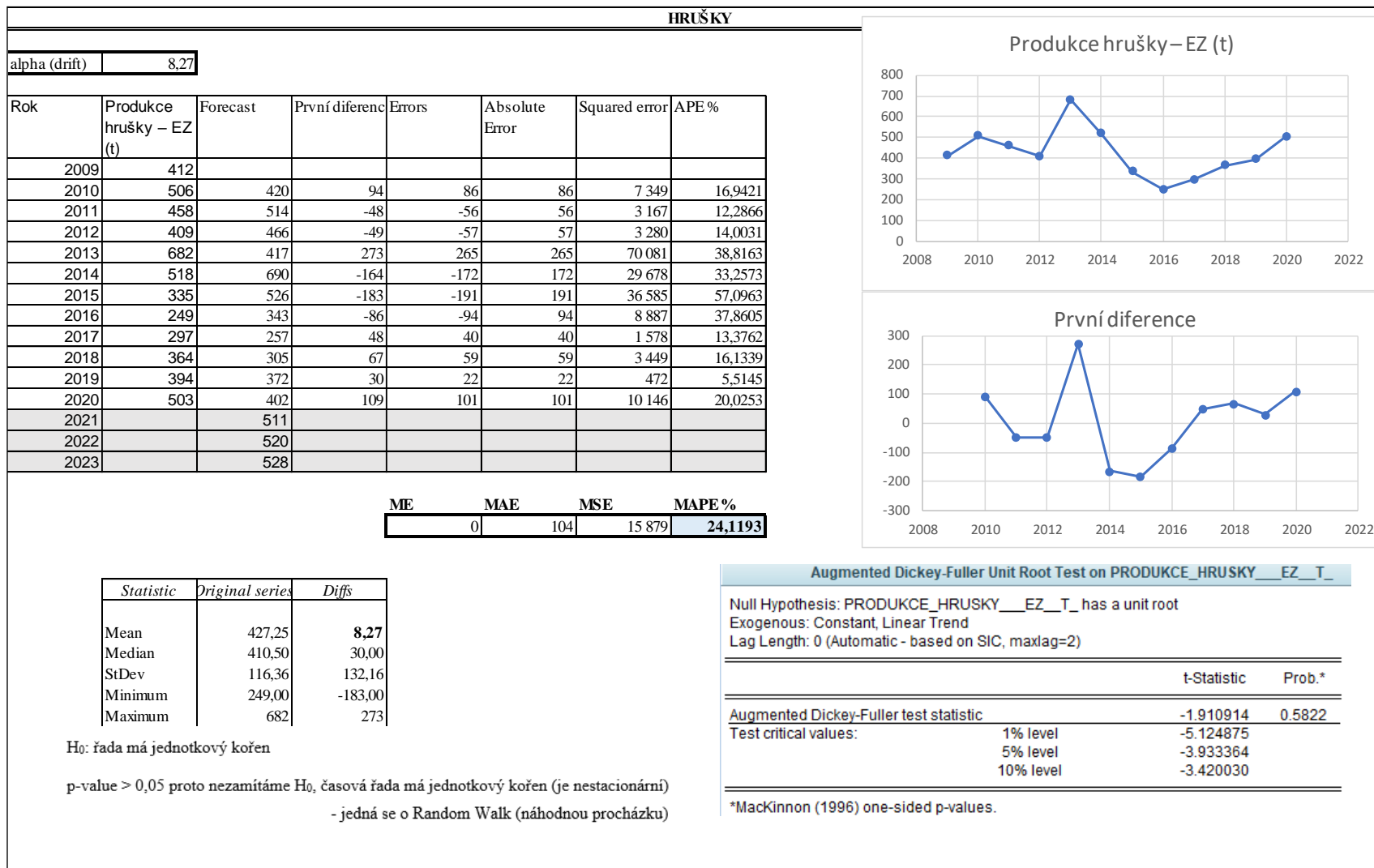
ŠVESTKY										
alpha		0,82								
beta		0,50								
fí		0,31								
Rok	Produkce Švestky – EZ (t)	Forecast	h/t	Level	Trend	Error	Absolute error	Squared error	APE %	
2009	180	180	0	180	191					
2010	371	382	1	347	113	-11	11	130	3,0683	
2011	304	319	1	318	3	-15	15	226	4,9438	
2012	237	242	1	252	-33	-5	5	21	1,9513	
2013	671	645	1	594	166	26	26	669	3,8536	
2014	978	976	1	918	188	2	2	3	0,1702	
2015	887	910	1	903	22	-23	23	519	2,5686	
2016	986	984	1	972	38	2	2	4	0,1982	
2017	626	649	1	690	-135	-23	23	510	3,6083	
2018	1 112	1 075	1	1 029	148	37	37	1 406	3,3715	
2019	858	884	1	897	-43	-26	26	660	2,9941	
2020	890	886	1	889	-11	4	4	20	0,5001	
2021		888	2							
2022		889	3							
2023		889	4							
ME							-3			
MAE							16			
MSE							379			
MAPE %							2,4753			

Zdroj: vlastní zpracování na základě vzorců (20)(21)(22) dle (Hyndman, 2021) a na základě vzorců viz Příloha 1 dle (Hindls, 2000)

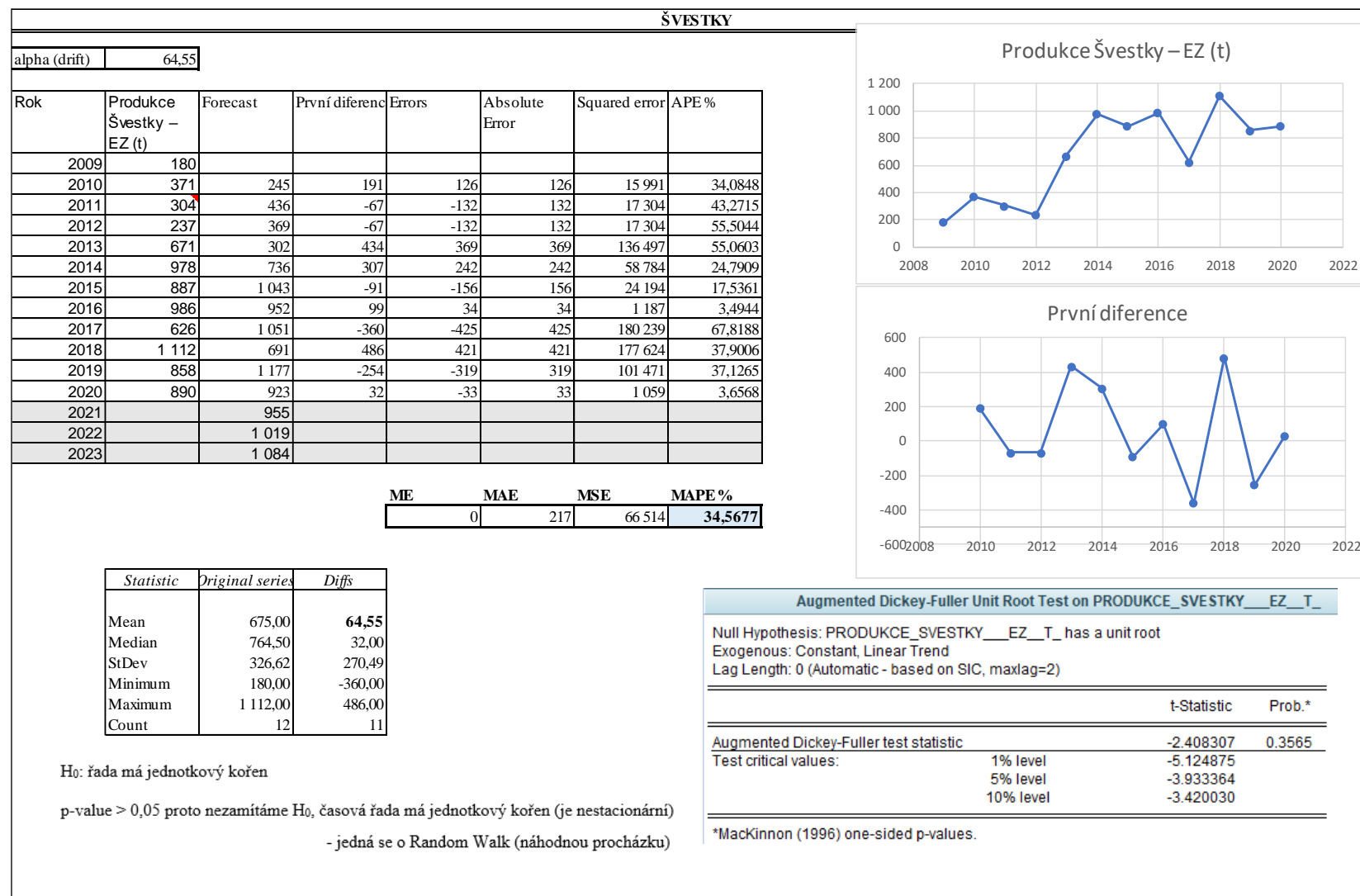
Příloha 34 – Model náhodné procházky s vychýlením (RW w/drift)



Pokračování Příloha 34 – Model náhodné procházky s vychýlením (RW w/drift)



Pokračování Příloha 34 – Model náhodné procházky s vychýlením (RW w/drift)



Zdroj: a vlastní zpracování na základě vzorců (23),(24) dle (Nau, 2014) a na základě vzorců viz Příloha 1 dle (Hindls, 2000); ADF test – program EViews

Příloha 35 – Přehled dotací

Země	Rok	Fondy EU (EZZF+EZFRV)			Přechod na EZ - SAD (EUR/ha)	Údržba v EZ - SAD (EUR/ha)
		I. Pilíř (milionů EUR) - přímé platby	I. Pilíř (milionů EUR) - ostatní	II. Pilíř (milionů EUR)- rozvoj venkova		
Česko	2009	473,70	22,50	366,70	510-849	510-849
	2010	563,40	45,60	441,30	510-849	510-849
	2011	657,00	11,00	452,30	510-849	510-849
	2012	743,20	25,60	419,00	510-849	510-849
	2013	824,10	13,70	370,80	510-849	510-849
	2014	878,70	14,70	283,30	510-849	510-849
	2015	882,50	14,90	233,80	424-825	424-779
	2016	834,00	26,70	343,90	424-825	424-779
	2017	837,60	27,70	259,40	424-825	424-779
	2018	834,30	18,20	324,70	424-825	424-779
	2019	854,30	21,10	393,80	424-825	424-779
2020	855,60	16,60	388,80	424-825	424-779	
Maďarsko	2009	682,60	61,90	525,70	600-829	365-722
	2010	817,40	138,00	455,30	600-829	365-722
	2011	953,70	96,10	432,70	600-829	365-722
	2012	1 078,30	67,40	441,40	600-829	365-722
	2013	1 203,40	68,70	491,10	600-829	365-722
	2014	1 284,70	49,60	550,40	734-1040	568-802
	2015	1 282,90	50,40	450,70	734-1040	568-802
	2016	1 266,10	53,70	342,90	734-1040	568-802
	2017	1 257,60	55,40	196,60	734-1040	568-802
	2018	1 279,60	41,00	385,90	734-1040	568-802
	2019	1 265,20	39,30	511,40	734-1040	568-802
2020	1 255,00	41,00	381,60	734-1040	568-802	
Polsko	2009	1 562,20	159,50	1 043,80	178-408	156-371
	2010	1 847,10	215,90	1 572,00	178-408	156-371
	2011	2 177,00	221,30	1 809,10	178-408	156-371
	2012	2 457,80	382,60	1 996,50	178-408	156-371
	2013	2 769,50	416,80	1 821,00	178-408	156-371
	2014	2 982,30	234,60	1 707,90	734-1040	568-802
	2015	3 352,90	192,30	1 362,50	184-438	154-349
	2016	3 339,90	255,30	1 097,90	184-438	154-349
	2017	3 354,80	127,90	573,60	184-438	154-349
	2018	3 364,60	70,00	944,60	184-438	154-349
	2019	3 387,30	32,60	1 092,30	184-438	154-349
2020	3 401,30	40,20	999,90	184-438	154-349	
Slovensko	2009	200,60	18,30	289,30	900	671
	2010	245,80	28,70	397,50	900	671
	2011	283,10	13,90	345,90	900	671
	2012	319,40	13,50	282,00	900	671
	2013	354,30	9,20	195,30	900	671
	2014	371,50	9,10	148,40	373-733	373-733
	2015	431,30	8,50	122,50	373-733	373-733
	2016	425,40	10,20	127,40	373-733	373-733
	2017	432,10	12,10	167,90	373-733	373-733
	2018	438,40	9,90	200,20	373-733	373-733
	2019	445,10	11,20	209,40	373-733	373-733
2020	444,70	11,40	193,80	373-733	373-733	

Zdroj 1: https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/long-term-eu-budget/2014-2020/spending-and-revenue_en#retroactive-impact-of-the-own-resources-decision

Zdroj 2: <https://orgprints.org/id/eprint/18013/1/schwarz-2010-vti.pdf>, str. 9-17

Zdroj 3: https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn050266.pdf, str. 19-27

Zdroj 4:

https://www.organicseurope.bio/content/uploads/2021/06/ifoameu_advocacy_CAP_StrategicPlansAnd25Target_202106.pdf?dd

Zdroj 5: https://www.vuepp.sk/dokumenty/komodity/2021/Ovocie_zelenina_2021_07_v2.pdf

Příloha 36 – Přehled použitých prognostických metod

<i>Název modelu</i>	<i>Kód</i>
<i>Jednoduché exponenciální vyrovnávání</i>	<i>SES</i>
<i>Dvojitě exponenciální vyrovnávání (Brownův model)</i>	<i>DES (BROWN)</i>
<i>Model exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem</i>	<i>DAMPED</i>
<i>Holtův lineární model</i>	<i>DES (HOLT)</i>
<i>Model náhodné procházky (s posunem)</i>	<i>RW (w/ drift)</i>

Zdroj: vlastní zpracování dle (Kába, 2003)

Příloha 37 – Mediánový test

RUNS TEST (MEDIÁNOVÝ TEST) - JABLKA			
Rok	Produkce jablka – EZ (t)	Outcome (binary)	Counting runs
2009	1 772	Fail	1
2010	2 300	Fail	
2011	2 128	Fail	
2012	1 955	Fail	
2013	3 093	Pass	2
2014	3 054	Pass	
2015	2 881	Fail	3
2016	3 256	Pass	4
2017	2 698	Fail	5
2018	3 025	Pass	6
2019	4 820	Pass	
2020	3 480	Pass	
2021			
2022			
2023			

Median	2 953,00
Pass	6
Fail	6
n	12
Runs	6
Mean	7
Variance	2,72727
StDev	1,65145
Alpha	0,05
Z	0,60553
p-value	0,54483

H0: Pozorování jsou náhodná

Výsledek: Nelze odmítnout nulovou hypotézu pro časovou řadu Produkce jablek z EZ

Pokračování Příloha 37 – Mediánový test

RUNS TEST (MEDIÁNOVÝ TEST) - HRUŠKY			
Rok	Produkce hrušky – EZ (t)	Outcome (binary)	Counting runs
2009	412	Pass	1
2010	506	Pass	
2011	458	Pass	
2012	409	Fail	2
2013	682	Pass	3
2014	518	Pass	
2015	335	Fail	4
2016	249	Fail	
2017	297	Fail	
2018	364	Fail	
2019	394	Fail	
2020	503	Pass	5
2021			
2022			
2023			

Median	410,50
Pass	6
Fail	6
n	12
Runs	5
Mean	7
Variance	2,72727
StDev	1,65145
Alpha	0,05
Z	1,21106
p-value	0,22587

H0: Pozorování jsou náhodná

Výsledek: Nelze odmítnout nulovou hypotézu pro časovou řadu Produkce hrušek z EZ

Pokračování Příloha 37 – Mediánový test

RUNS TEST (MEDIÁNOVÝ TEST) - ŠVESTKY				
Rok	Produkce Švestky – EZ (t)	Outcome (binary)	Counting runs	
2009	180	Fail	1	Median
2010	371	Fail		Pass
2011	304	Fail		Fail
2012	237	Fail		n
2013	671	Fail		Runs
2014	978	Pass	2	Mean
2015	887	Pass		Variance
2016	986	Pass		StDev
2017	626	Fail	3	Alpha
2018	1 112	Pass	4	Z
2019	858	Pass		p-value
2020	890	Pass		
2021				
2022				
2023				

H0: Pozorování jsou náhodná

Výsledek: Nelze odmítnout nulovou hypotézu pro časovou řadu Produkce švestek z EZ

Zdroj: vlastní zpracování dle (Cipra, 2013)

Příloha 38 – Bodová předpověď produkce z EZ na období 2021-2023 v ČR

JABLKA							
Rok	Produkce jablka z EZ (t)	Predikce DAMPED	% růst	Predikce DES (BROWN)	% růst	Predikce model KOMBI	% růst
2009	1 772,00	1 772,00		1 772,00		1 772,00	
2010	2 300,00	2 303,11		2 300,00		2 301,55	
2011	2 127,50	2 185,30		2 259,50		2 222,40	
2012	1 955,00	1 986,70		2 043,88		2 015,29	
2013	3 093,00	2 936,77		3 105,75		3 021,26	
2014	3 054,00	3 093,13		3 329,03		3 211,08	
2015	2 881,00	2 931,77		3 143,09		3 037,43	
2016	3 256,00	3 209,62		3 406,09		3 307,85	
2017	2 698,00	2 780,66		2 876,31		2 828,49	
2018	3 025,00	2 971,10		3 026,29		2 998,70	
2019	4 820,00	4 584,29		4 858,46		4 721,38	
2020	3 480,00	3 723,25		3 966,89		3 845,07	
2021	-	3 784,00	1,63	4 109,16	3,59	3 946,58	2,64
2022	-	3 802,83	0,50	4 251,44	3,46	4 027,13	2,04
2023	-	3 808,66	0,15	4 393,71	3,35	4 101,19	1,84

HRUŠKY							
Rok	Produkce hrušky z EZ (t)	Predikce SES	% růst	Predikce DAMPED	% růst	Predikce model KOMBI	% růst
2009	412,00	412,00		412,00		412,00	
2010	506,00	487,20		520,27		503,74	
2011	458,00	463,84		482,82		473,33	
2012	409,00	419,97		424,78		422,38	
2013	682,00	629,59		634,36		631,98	
2014	518,00	540,32		552,61		546,46	
2015	335,00	376,06		372,52		374,29	
2016	249,00	274,41		256,78		265,59	
2017	297,00	292,48		275,69		284,09	
2018	364,00	349,70		344,19		346,94	
2019	394,00	385,14		388,65		386,89	
2020	503,00	479,43		487,91		483,67	
2021	-	479,43	0,00	478,11	-2,01	478,77	-1,01
2022	-	479,43	0,00	473,31	-1,00	476,37	-0,50
2023	-	479,43	0,00	470,96	-0,50	475,19	-0,25

Pokračování Příloha 38 – Bodová předpověď produkce z EZ na období 2021-2023 v ČR

ŠVESTKY							
Rok	Produkce švestek z EZ (t)	Predikce DAMPED	% růst	Predikce SES	% růst	Predikce model KOMBI	% růst
2009	180,00	180,00		180,00		180,00	
2010	371,00	382,38		338,53		360,46	
2011	304,00	319,03		309,87		314,45	
2012	237,00	241,62		249,39		245,51	
2013	671,00	645,14		599,33		622,23	
2014	978,00	976,34		913,63		944,98	
2015	887,00	909,78		891,53		900,65	
2016	986,00	984,05		969,94		976,99	
2017	626,00	648,59		684,47		666,53	
2018	1 112,00	1 074,51		1 039,32		1 056,91	
2019	858,00	883,69		888,82		886,26	
2020	890,00	885,55		889,80		887,67	
2021		887,84	0,26	889,80	0,00	888,82	0,13
2022		888,55	0,08	889,80	0,00	889,17	0,04
2023		888,77	0,02	889,80	0,00	889,28	0,01

Zdroj: vlastní zpracování