

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA

Modelování scénářů možného vývoje malých zemědělských podniků

.....

disertační práce

Autor: Ing. Gabriela Koláčková

Školitel: prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D., katedra řízení

Praha 2016

Ráda bych poděkovala mé školitelce prof. Ing. Ivaně Tiché, Ph.D. za pomoc při výběru tématu, odbornou pomoc a cenné připomínky. Velké dík patří i Ing. Igoru Krejčímu, Ph.D., který mi byl velice nápomocen v poradenství ohledně systémové dynamiky. Dále děkuji Celouniverzitní grantové agentuře za poskytnutí prostředků potřebné pro výzkum dané oblasti a mému týmu, který danou problematiku zkoumal se mnou.

V Praze dne 14.3.2016

Abstrakt

Práce prostřednictvím systémové dynamiky modeluje scénáře možného vývoje hospodaření průměrného malého zemědělského podniku. Simulační model je založen na oficiálních statistických údajích a údajích sesbíraných kvalitativním šetřením mezi osobami, které vlastní malý zemědělský podnik v České republice. Struktura modelu reflektuje specifika daného odvětví a individualitu majitele zemědělského podniku. Model je přizpůsoben požadavkům pro simulaci v systémové dynamice.

Výsledky modelování ukazují dopady stávající situace podniků působících v daném odvětví. Modelovány byly optimistické, průměrné a pesimistické scénáře možného vývoje farmy, které byly založeny na realistických datech. Výstup modelování prokázal zranitelnost optimistických scénářů, kdy při drobné změně v parametrech dochází k dlouhodobě ekonomicky neudržitelné situaci malých zemědělských podniků. Výsledky modelování obhajují rozhodnutí majitelů zemědělských podniků diversifikovat své podnikatelské aktivity.

Klíčová slova

Business model, Canvas, Systémové myšlení, Systémová dynamika, Modelování, Vensim, Simulace, Scénáře

Abstract

The paper deals with the dynamic simulation of possible development scenarios of small farmers. The model is based on the official data sources but also on the qualitative research of small farmers. The modelling structure reflects the specifics of the examined field and personal and social specifics of small farmers. For the purposes of the analysis, the business model describes the value creation in the small farms, thereafter the model is extended into dynamic simulation model and the selected scenarios of development are simulated.

The analysis shows the impact of the current setup in the field. Despite the paper contains the optimistic scenarios, simple change of parameters leads to unsustainable situation. The pessimistic scenarios grow from realistic conditions when parameters reflects the recent period settings. This clearly depicts the influence of weak market position of the farmers and advocates the diversification tendencies.

Key words

Business Model, Canvas, Systems Thinking, System Dynamics, Vensim, Making Models, Simulation.

Obsah

OBSAH	4
1. ÚVOD	6
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA	8
2.1 BUSINESS MODELY	8
2.1.1. <i>Podstata a definování business modelu</i>	8
2.1.2. <i>Základní funkce business modelů</i>	10
2.1.3. <i>Typologie business modelů</i>	11
2.1.4. <i>Vliv business modelu na výkonnost firem</i>	19
2.2 SCÉNÁŘE	20
2.2.1. <i>Charakteristika scénářů</i>	22
2.2.2. <i>Tvorba scénářů</i>	22
2.3 SYSTÉMOVÁ DYNAMIKA	25
2.3.1. <i>Definování systémové dynamiky</i>	26
2.3.2. <i>Tvorba a užití systémově dynamických modelů</i>	31
3. CÍL PRÁCE	34
4. METODIKA PRÁCE	35
4.1 SJEDNOCENÍ TERMINOLOGIE	35
4.2 KVALITATIVNÍ VÝZKUM	36
4.3 SESTAVENÍ BUSINESS MODELU PRŮMĚRNÉ MALÉ FARMY	37
4.4 TRANSFORMACE BUSINESS MODELU DO PŘÍČINNÉHO SMYČKOVÉHO DIAGRAMU	37
4.5 PARAMETRIZACE STAVOVÝCH A TOKOVÝCH VELIČIN	38
4.6 TESTOVÁNÍ DIAGRAMU STAVŮ A TOKŮ	39
4.7 APLIKACE A POPIS SCÉNÁŘŮ	40
5. VÝSLEDKY VÝZKUMU	41
5.1 KVALITATIVNÍ VÝZKUM	41
5.2 SESTAVENÍ BUSINESS MODELU PRŮMĚRNÉ MALÉ FARMY	42
5.3 TRANSFORMACE A PARAMETRIZACE MODELU	45
5.4 TESTOVÁNÍ MODELU	67

5.5	APLIKACE SCÉNÁŘŮ	71
5.5.1.	<i>Základní scénář</i>	72
5.5.2.	<i>Scénáře s rozdílnou kvalitou produkce.....</i>	74
5.5.3.	<i>Vývoj farmy v závislosti na době nákupu půdy.....</i>	75
5.5.4.	<i>Scénář optimistický/ pesimistický/ částečně pesimistický I. a II.</i>	77
6.	ZÁVĚR	80
6.1	TEORETICKÝ PŘÍNOS.....	82
6.2	PRAKTICKÝ PŘÍNOS	83
7.	POUŽITÉ ZDROJE	86
8.	PŘÍLOHY.....	94
I.	SEZNAM OBRÁZKŮ	94
II.	SEZNAM TABULEK	95
III.	SEZNAM ZKRATEK	96
IV.	EXOGENNÍ PROMĚNNÉ.....	96
V.	LINEÁRNÍ EXTRAPOLACE CENY PRONÁJMU PŮDY	97
VI.	POWELLOVA OPTIMALIZACE – VÝSLEDKY ODHADU PARAMETRŮ	98

1. Úvod

V posledních letech se významně zvýšil počet malých zemědělských podniků, které diversifikují svou činnost. Důvod růstu tohoto čísla není pouze jeden. Důvody jsou od těch čistě ekonomických až po osobní zájmy farmáře. Vysvětlit zemědělcův rozhodovací proces je z několika důvodů komplikované – nedostatek přesných informací z důvodu dobrovolnosti dodávat strukturovaná data o svém podnikání, či mezery ve statistické evidenci dat. Dále tito drobní zemědělci jsou často ke svému podnikání motivováni i z jiného důvodu, než je maximalizace ekonomického zisku. Osobní spokojenost a rodinná tradice zde hrají důležitou roli. Velmi často v business modelu chybí zaměstnanci, kteří jsou nahrazeni rodinnými příslušníky na bázi neformálních vztahů a vykazující atypické ekonomické chování. Na základě těchto poznatků bylo v rámci výzkumu zmapováno chování průměrného majitele zemědělského podniku a sestaven jeho business model, který je následně použit k simulacím několika modelových situací, které mohou v podmínkách českého zemědělství nastat. Tyto situace mohou následně tvořit podkladový materiál pro strategické rozhodnutí majitele malého zemědělského podniku diversifikovat svou činnost a pokusit se o posílení pozice zemědělského podniku na českém trhu.

Ministerstvo zemědělství České republiky věnuje segmentu malých zemědělským podniků stále více pozornosti. Evropská unie v programu Rozvoje venkova 2014-2020 schválila řadu opatření na podporu malých zemědělců (eAgris, 2015). Dle FAO (Vorley, Lundy a MacGregor 2008: 3) “Business model podniku má kritický dopad na to, kde se vytváří a sdílí hodnota podniku mezi klíčovými hráči v tomto odvětví. Je proto velmi důležité vytvořit komplexní, spravedlivý a udržitelný obchodní model pro zemědělce a malé a střední podniky. Mezi faktory, které ovlivňují trvalé a spravedlivé začlenění zemědělských podnikatelů, se řadí: tržní koordinace, organizace producentů, podpora podnikání, finanční služby, spotřebitelské chování a nastavení infrastruktury a politického systému”. Business model ukazuje základní princip, jak podnik vytváří, vysílá a zachycuje hodnotu. Jaká je v podniku struktura nákladů a výnosů. Identifikuje klíčové vztahy

a partnerství a komunikační kanály mezi nimi. Jedná se užitečný strategický nástroj (Osterwalder, Pigneur a Tucci 2005).

2. Teoretická východiska

2.1 Business modely

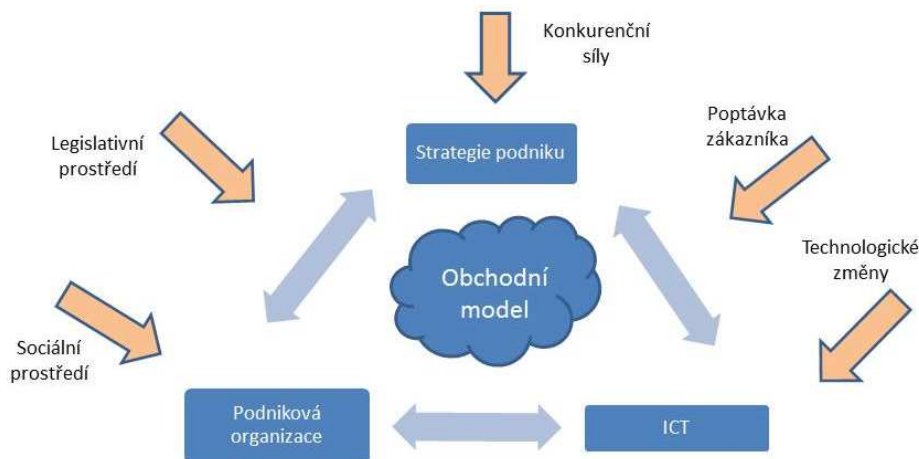
Business model je v literatuře nejčastěji popisován jako analytický strategický nástroj, který definuje, jakým způsobem firma vytváří a zachycuje hodnotu (Zott, Amit 2008; Osterwalder 2013). Business model pomáhá nalézt zjednodušené znázornění toho, co je hodnota poskytovaná zákazníkovi, jak je v podniku vytvářena a s jakými finančními důsledky.

Hodnota jako taková se vztahuje k produktu (výrobku či službě), procesu, aktivům, nebo činnostem, spojeným s náklady. Hodnotová pozice podniku není v organizaci vymezena pouze tím, co znamená pro zákazníka, který chce hodnotu a chce za ni zaplatit, ale pozornost je třeba věnovat i tomu, jak zákazníkovi hodnotu zabezpečit – a to pomocí hodnotového řetězce. Ten představuje nástroj pro systematickou analýzu toho, co podnik dělá (Dvořáček, 2005).

2.1.1. Podstata a definování business modelu

Porozumění business modelu by podle Teece (2010) mělo pomoci k pochopení podstaty podnikání, ale také postavení podnikatelů a manažerů ve společnosti. Richardson (2008) definuje business model jako vysvětlení toho, jak jednotlivé činnosti firmy spolupracují na společných cílech. Na tomto tvrzení se shoduje s dalšími autory (Chesbrough, 2002), který dodává, že business model je popis toho, jak má společnost v úmyslu vytvářet hodnotu na trhu. To zahrnuje jedinečnou kombinaci produktů, služeb, image a distribuce, se kterou firma směřuje k úspěchu. Zároveň je ještě v popisu business modelu zahrnuta základní organizace lidí a provozní infrastruktury, které se využívají v činnosti firmy. Teece (2010) doplňuje, že business modely jsou cenným nástrojem nejen v oblasti zkoumání tvorby hodnoty, ale také v inovacích a příjmu podniku.

K pochopení zařazení business modelu mezi ostatní pojmy, kterými se popisují a analyzují podniky, slouží „Obchodní trojúhelník“ (Osterwalder, 2013) – viz obrázek 1.



Obrázek 1: Business model v interním a externím prostředí podniku (Osterwalder, 2013)

Schéma znázorňuje business model jako stavební plán, umožňující návrh a realizaci obchodní struktury a systému, který vytváří funkční a fyzickou formu podniku. Tento vztah mezi strategií, organizací a systémem se nazývá „obchodní trojúhelník“, který je vztahen k vnějším tlakům jako je konkurence, sociální změny, technologické výzvy, názor zákazníků či právní prostředí.

Tucci (2000) definuje business model jako metodu, za pomoci které firma využívá dostupné zdroje lépe, než konkurence. Jedná se o systém komponentů, které jsou propojeny kanály a jsou dynamizovány. Amit a Zott (2001) definují business model jako způsob, jakou podnik vytváří hodnotu, zahrnující komunikační kanály s partnery, dodavateli a zákazníky. Chesbrough (2002) popisuje business model jako užitečný rámec, který přenáší nápady a technologie do ekonomického výstupu. Pomáhá pochopit, jak firma přetváří technologický potenciál na ekonomickou hodnotu. Osterwalder a Pigneur (2010) definují business model jako demonstrování, jak podnik vytváří hodnotu. Teece (2010) tvrdí, že business model definuje, jak podnik vytváří a přenáší hodnotu k zákazníkům, což pak přetváří na zisk. Weill a Vitale (2001) definují business model jako popis rolí a vztahů mezi zaměstnanci, zákazníky a dodavateli, z čehož plyne největší podíl informací, peněz a benefitů.

2.1.2. Základní funkce business modelů

Chesbrough (2002) definoval základní funkce business modelů následovně:

- business model má formulovat hodnotové pozice – jakou nabídku firma poskytuje zákazníkovi (na základě tvorby hodnoty založenou na využití dané technologie),
- identifikovat tržní segment – ve kterém je tato technologie uživatelům užitečná a pro jaký účel,
- definovat strukturu hodnotového řetězce v rámci firmy, požadovaného k tvorbě a distribuci nabídky,
- ocenit strukturu nákladů a potenciál zisku z výroby nabídky, danou pozicí hodnoty a struktury vybraného hodnotového řetězce,
- popsat pozici firmy v rámci hodnotové sítě spojující dodavatele a odběratele, zahrnující identifikaci potenciálních konkurentů a komplementů,
- formulovat konkurenční strategii, kterou firma získá a udrží konkurenční výhodu před soupeři.

Jednotlivé typologie business modelů by měly splňovat tyto základní parametry:

- Dělení by mělo být smysluplné. To znamená, že by mělo zachycovat společné rysy podniků, které vykazují určité shodné znaky, které jsou ale zároveň odlišné od jiných business modelů, a následně je sdružovat do skupin. Zvláštní důraz by se měl věnovat tomu, jaké aktivity firem vedou k tvorbě hodnoty.
- Typologie by měla být komplexní a poskytovat systematickou cestu, jak klasifikovat všechny typy podniků.
- Typologie by měla být jasně definována. To znamená, že by měla nastavovat systematická pravidla pro určování business modelů v každé jednotlivé společnosti, nezávisle pouze na vysoce subjektivním úsudku.
- Dělení business modelů by také mělo být koncepčně elegantní a je zde také kladen důraz na jednoduchost (Weill a kol. 2005; Amit a Zott, 2001).

2.1.3. Typologie business modelů

Typologie business modelů se dle jednotlivých autorů liší. Je to dáno tím, že se v důsledku technologických novinek a jejich vlivu na vytváření hodnoty, neustále klade tlak na definici modelů nových, popřípadě vylepšení těch klasických (Osterwalder, 2013). Z výše uvedených přístupů lze jejich autory dělit dle prvků, které mají společné, na:

- Autory, kteří zkoumají business modely jakožto zastřešující teoretické konstrukce, kterými lze vysvětlit princip vytváření hodnoty ve všech podnicích kdekoli na světě,
- Autory, kteří popisují řadu rozdílných abstraktních typů business modelů, každý z nich popisuje sadu podniků se společnými vlastnostmi,
- Autory, kteří popisují konkrétní příklady business modelů v praxi podniků.

Všechny tyto tři kategorie se liší v šíři pravidel – od jednoduchých definicí přes řadu prvků, které ten daný model charakterizují.

Osterwalder, Pigneur a Tucci (2005) je řadí dle hierarchie a uvádí, že tyto kategorie vycházejí jedna z druhé, jak se postupuje hlouběji ve zkoumání daného business modelu.

Současně je důležité rozhodnutí, z jaké perspektivy bude na typologii nahlíženo a dle jakých kritérií budou business modely rozlišeny od sebe. Je mnoho autorů, kteří zpracovali typologie business modelů z mnoha perspektiv.

Typologie dle Amita a Zotta (2001) bere v potaz, jakým způsobem se generuje nabídka – dle toho rozděluje 4 základní business modely na Tvůrce, Distributora, Hospodáře a Makléře.

Tvůrce nakupuje suroviny nebo komponenty od dodavatelů a pak je transformuje nebo sestavuje v produkt, který následně prodává kupujícím. Tento model se uplatňuje ve veškerých výrobních odvětvích. Hlavní rozdíl mezi tvůrcem a distributorem je ten, že tvůrce vytvářejí produkt, který prodávají.

Distributor kupuje a následně prodává ten stejný produkt někomu dalšímu. Může produktu dodávat přidanou hodnotu v podobě dopravy, balení nebo nabídkou

služeb zákazníkům. Tento model je typický ve velkoobchodu a maloobchodu.

Hospodář prodává práva na užití, nikoliv vlastnictví samotné, na určitou časovou periodu. Hospodář popisuje business model, který zahrnuje nejen fyzické hospodáře, kteří dočasně pronajímají hmotná aktiva (jako například domy, sedadla v letadlech nebo hotelové pokoje), ale také věřitele, kteří poskytují dočasné užití finančních aktiv (peníze) nebo například konzultanty, kteří poskytují služby zahrnující dočasné užití lidských zdrojů. Podstatné je zde to, že ač se může jednat o mnoho různorodých odvětví, vždy se jedná o prodej práv k dočasnému užití aktiv.

Makléř usnadňuje proces prodeje mezi potenciálním kupcem a prodejcem. Na rozdíl od distributora, makléř nebere odpovědnost a vlastnictví za výrobek, který prodává, pouze obdrží poplatek (nebo provizi) ze strany kupujícího, prodávajícího nebo obojí. Tento business model je běžný v oblasti prodeje realit, burzy nebo pojištění.

Dle Rappa (2001) business model specifikuje, kde přesně se v hodnotovém řetězci nachází to, jak firma vytváří zisk. Jeho klasifikační schéma se skládá z devíti obecných forem převážně e-businessů jako je Makléřský model, Reklamní model, Zprostředkovatel informací, Obchodní model, Výrobní model, Partnerský model, Komunitní model, Předplatný model, Užitkový model.

Obecná forma	Popis
Makléřský model	Pojí dohromady kupující a prodávající a zajišťuje obchodní transakce. Makléř si účtuje poplatek za zprostředkování každé transakce.
Reklamní model	Jedná se např. o webový portál, který nabízí služby zdarma, ale umísťuje reklamní nosiče (bannery), které jsou zdrojem tvorby zisku.
Zprostředkovatel informací	Podstatou modelu je vyhledávání a analýza nezávislých informací o výrobcích a zákaznících, které pomáhají kupujícím a prodávajícím porozumět danému trhu.

Obchodník	Maloobchodníci i velkoobchodníci, kteří prodávají své zboží a služby s předem stanovenou cenou, či je cena vytvořena na základě aukce.
Přímý výrobní model	Vzhledem k možnostem, které poskytuje internet, dochází ke zkrácení distribučních cest mezi výrobcem a konečným zákazníkem a tím se snižují náklady.
Partnerský model	Nabízí příležitosti ke koupi výrobků a služeb jejich partnerů, kdykoliv zákazník navštíví domovské stránky, prostřednictvím odkazů na partnerské firmy (bannery, PPC, apod.).
Komunitní model	Model je založen na loajalitě uživatelů. Zisk je generován z dobrovolných příspěvků uživatelů. Důležitou roli zde hrají sociální sítě.
Předplatný model	Uživatelé si předplácejí své služby, které jsou účtovány v pravidelných intervalech. Uživatel nemusí využít veškerých služeb, platí vždy paušálně stejnou částku nezávisle na množství využití služeb.
Užitkový model	Uživatel platí za službu tolik, kolik opravdu spotřebuje.

Tabulka 1: Přehled business modelů dle Rappa (2001)

Tyto obecné modely rozřazují firmy dle povahy jejich hodnotového řetězce a jejich způsobu generování zisků.

Jak se typologie vyvíjí vzhledem k tomu, jak se mění trh, značí typologie dle autorů Weilla a Vitale (2001), kteří popisují takzvané „atomické (dále nedělitelné) business modely“. Každý z nich zahrnuje základní charakteristiky jednotlivých typů podnikání.

„Atomický business model“	Popis
Poskytovatel obsahu	Jedná se o firmy, které vytvářejí a poskytují obsah (informace, produkty nebo služby) v digitální formě prostřednictvím třetích stran.
Přímo za zákazníkem	Tento model kupující a prodávající přicházejí do kontaktu napřímo bez dalších členů tradičních kanálů.
Poskytovatel plné služby	Firmy v této kategorii poskytují celkové pokrytí potřeb zákazníků v určité oblasti prostřednictvím jediného kontaktního místa. Uplatňuje se hlavně v oblastech, kde je třeba zahrnovat komplexní produkty a služby – například finanční služby nebo zdravotnická péče.
Zprostředkovatel	Spojuje více kupujících a prodávajících, obvykle prodávající musí platit poplatky za zprostředkování či prodejní provize. Existuje šest hlavních typů zprostředkovatelů – elektronická nákupní centra, obchodní agenti, speciální aukce, portály, elektronické aukce a elektronické trhy.
Společná infrastruktura	V tomto business modelu firma poskytuje infrastrukturu sdílenou jejími vlastníky. Sdílená infrastruktura obecně nabízí službu, která není již k dispozici na trhu, a to může být také defenzivní krok ke zmaření potenciální nadvlády jiným významným hráčem.
Integrátor hodnoty	Koordinuje aktivity tvorby hodnoty napříč celým procesem – od přijmutí, po přeměnu až po distribuci.
Virtuální komunita	Vytváří a spravuje komunitu on-line lidí, kteří mají společné zájmy, umožňuje vzájemnou interakci a zajišťuje servis.
Celý podnik	Zajišťuje jedno kontaktní centrum v rámci celé firmy, sjednocuje veškerý servis zajištěný nadnárodní organizací.

Tabulka 2: Popis nejběžnějších „atomických business modelů“ (Weill a Vitale, 2001)

Rozkládají business modely na jednotlivé prvky, kde vznikají modely nové, vhodnější pro detailnější rozbor.

Odlišně přistupuje k problematice Osterwalder (2013) se svým Canvasem pro tvorbu business modelu. Ten nedefinuje business modely jako takové, neboť uvádí, že jejich množství je v podstatě neomezené a závisí na konkrétním odvětví a místě, kde podnik působí. Stanovuje tedy spíše metodu strategického managementu, která má napomoci formulovat business model nový, popřípadě popsat model stávající. Ve svých nejnovějších publikacích (Osterwalder, 2013) dokonce chápe business model jako protiklad k tradičnímu složitému podnikatelskému plánu a vidí ho jako vodítko k strukturovanému a strategickému rozhovoru o nových nebo stávajících podnikatelských záměrech. Globální společnosti (jako jsou GE, P&G či Nestlé) užívají tento model k řízení strategie nebo tvorbě nového hnacího motoru podnikání.

Osterwalder a Pigneur (2010) v knize Business Model Generation nabízí koncept, jak popsat a promyslet business model svých vlastních organizací, konkurentů nebo dalších podniků. Popisuje business model prostřednictvím devíti základních stavebních bloků, které popisují, jak firma generuje zisk. Jedná se o:

- Zákaznické segmenty,
- Hodnotové nabídky,
- Kanály,
- Vztahy se zákazníky,
- Zdroje příjmů,
- Klíčové zdroje,
- Klíčové činnosti,
- Klíčová partnerství,
- Náklady.

Praktické rozložení stavebních bloků do plátna, které slouží ke zkoumání business modelu v dané organizaci, ukazuje obrázek 2.

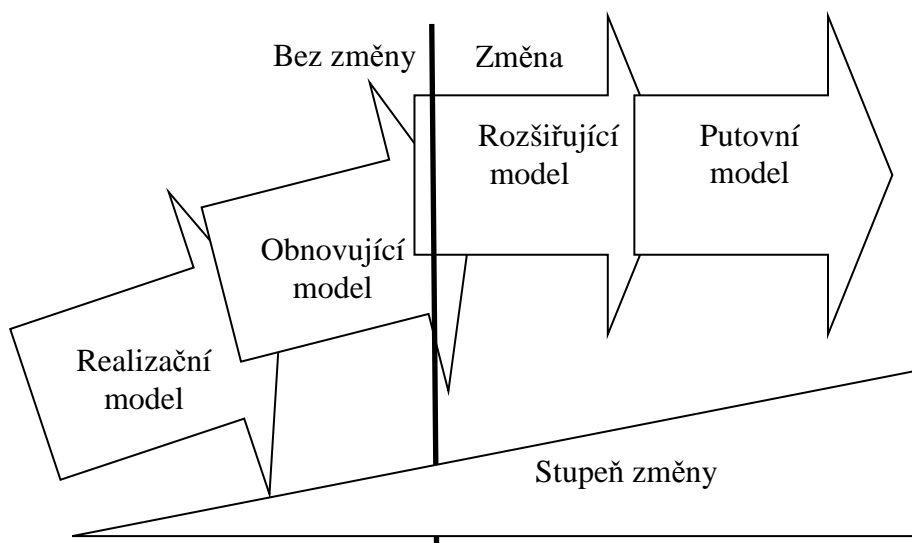


Obrázek 2: Business model Canvas dle Osterwaldera a Pigneur (2010)

Zároveň bere v potaz čtyři základní oblasti firmy – zákazníci, nabídka, infrastruktura a finanční životaschopnost.

Mezi pozitiva tohoto modelu se řadí jednoduché znázornění toku a zachycení peněz, odhalení všech rolí jednotlivých členů zainteresovaných do hodnotového řetězce, překlenutí podnikatelského plánu ve skutečný proces, kontrola reality a celistvý pohled na business, identifikace možného prostoru pro inovace hodnotového řetězce.

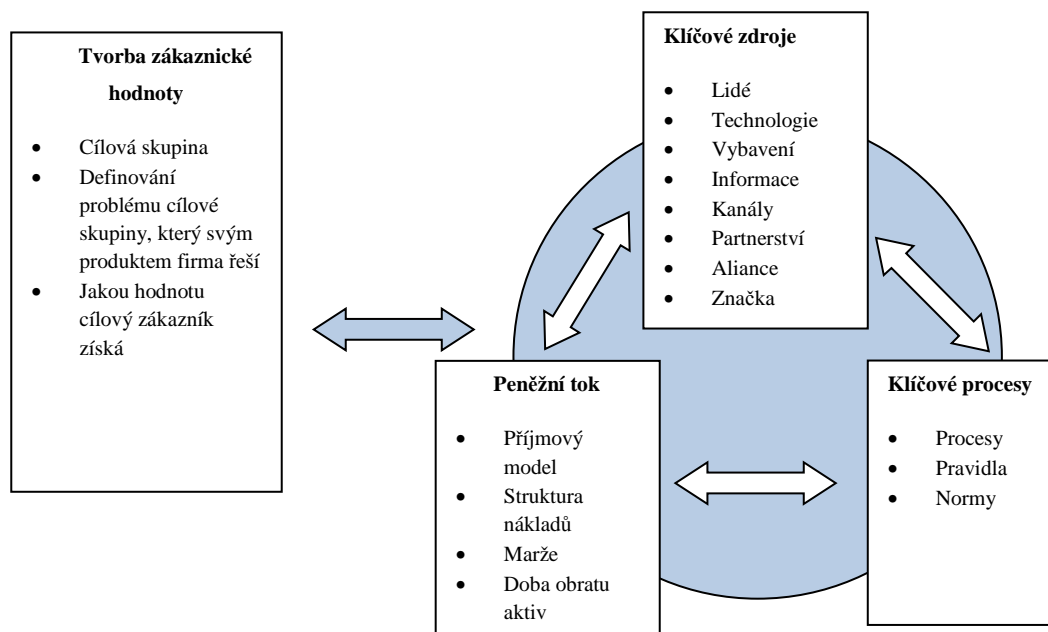
Linder a Cantrell (2000) pojali business model jako „modely změn“, ve kterém definují 4 modely – realizační, obnovující, rozšiřující a putovní (viz obrázek 3).



Obrázek 3: Modely změn dle Lindera a Cantrella (2000)

Obrázek 3 demonstruje, které modely neznají změnu v podniku a které již ano. Realizační model znamená, že se podnik snaží maximalizovat obrát z již existujících operací. Obnovující model zahrnuje podniky, které se snaží revitalizovat jejich produkty, služby, či technologie. Rozšiřující model označuje podniky, které expandují na nové trhy. Putovní model dle autorů znamená, že podnik vytváří zcela nový business model – nové kanály, nové trhy, apod.

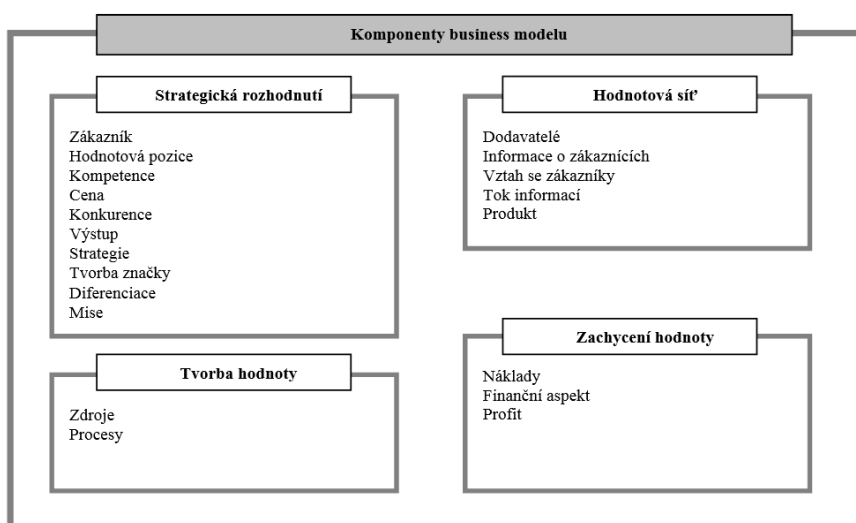
Popisem obecného business modelu se zabývali i autoři Holloway a Sebastiao (2010). Ve svém nástroji popisují 4 oblasti – Tvorba zákaznické hodnoty, Peněžní tok, Klíčové procesy a Klíčové zdroje. Oblast Tvorba zákaznické hodnoty zahrnuje problematiku vytyčení cílové skupiny zákazníků, definování problému cílové skupiny, který svým produktem firma řeší a jakou hodnotu cílový zákazník získá. V oblasti týkající se Peněžního toku se definuje, odkud příjem plyne a jak může být vysoký v porovnání velikosti trhu, nákladová struktura, marže a doba obratu aktiv. Oblast Klíčových procesů zahrnuje normy, zákony a pravidla, dále pak design, vývoj, nábor, trénink a IT. V Klíčových zdrojích se jedná o technologie, lidské zdroje, vybavení, informace, kanály, partnerství, aliance a značku.



Obrázek 4: Popisný business model (Holloway a Sebastiao, 2010)

Tento model se vyznačuje svou jednoduchostí a pochopitelností bez potřeby hlubších teoretických znalostí. Jejich model je rozdělen na firemní a zákaznickou část.

Shaferův, Smithův a Linderův (2005) návrh komponentů business modelu reprezentuje pochody uvnitř organizace a je vhodným nástrojem pro podporu strategických rozhodnutí firmy.



Obrázek 5 - Komponenty business modelu (Shafer, Smith a Linder, 2005)

Kombinací komponentů rozložených do čtyřech kvadrantů lze zachytit základní principy ve firmě, které lze následně analyzovat a inovovat.

2.1.4. Vliv business modelu na výkonnost firem

Důležitá oblast, kde se vliv business modelu na podnik projevuje, je hodnocení firemní výkonnosti. Afuah a Tucci (2000) přiznávají business modelu tyto funkce:

(1) business model vysvětluje konkurenční výhodu a ekonomickou ziskovost podniku,

(2) business model slouží jako popis metody, kterou firma buduje a využívá svoje zdroje k tvorbě nabídky zákazníkům,

(3) business model přispívá k lepšímu využívání hodnoty a vyšší výkonnosti firmy.

Afuah (2004) se ve svých pozdějších výzkumech zaměřuje převážně na firemní ekonomickou ziskovost a představuje strategický rámec, v němž je business model popsán sadou ukazatelů, které korespondují s ukazateli firemní ekonomické ziskovosti.

Zott a Amit (2008) analyzovali důsledky vlivu business modelu na firemní výkonnost. Podstata vztahu mezi business modelem a firemním ekonomickým ziskem je určena pohledem na dvě oblasti:

(1) celková tvorba hodnoty návrhu business modelu a

(2) schopnost firmy zhodnocovat tuto hodnotu.

Identifikovali „design themes“ – návrhy témat, na základě kterých je business model řízen a definují, jak jsou jednotlivé prvky mezi sebou provázány. Tato témata byla následně rozšířena modelem „NICE“ – „novelty“ (novinky), „lock-in“ (uzamčení), „complementarities“ (komplementy) a „efficiency“ (účinnost).

Definici jednotlivých prvků popisuje tabulka 3.

Prvek	Oblast zájmu
Novinky	Zavedení nových prvků, souvisejících s činnostmi, představiteli nebo vazbami
Uzamčení	Zdůraznění uchování činností a činitelů
Komplementy	Slučování činností nebo propojení specifických činitelů se synergickými účinky
Účinnost	Závislost snižování nákladů a zeštíhlování operací

Tabulka 3: Model NICE (Zott a Amit, 2008)

Na business model je zde nahlíženo jako na soubor nezávislých proměnných a jejich propojení k firemní ekonomické ziskovosti.

K tomu, aby se daný business model mohl otestovat, zda byl sestaven správně, zda odpovídá realitě a je relevantním nástrojem na podporu rozhodování, se používají dvě ověřovací metody. Tou první metodou je čekání, zda dané rozhodnutí se střetává s účinkem a tou druhou, méně časově a finančně náročnou je prognostická metoda scénáře, kdy se daný business model otestuje z minulosti do přítomnosti na již známé časové řadě.

2.2 Scénáře

Dle Chermacka (2011) je metoda scénářů stále relativně mladá disciplína, která se neustále vyvíjí. Porter (1985) definuje scénáře jako „vnitřně konzistentní pohled na budoucnost – ne předpověď, ale jeden možný výstup“. Bloom a Menefee (1994) definují scénář jako „popis možné, či pravděpodobné budoucnosti“. Jako „vnitřně konzistentní a vyzívající popis možné budoucnosti“ definuje scénáře Heijden (1996).

Moderní autoři definují metodu scénáře následovně: „scénář je jednou z prognostických metod pomáhající předvídat možné budoucí situace a jejich alternativy“ (Frič a Veselý. 2010). Dle Potůčka a kol. 2006) je metoda scénáře

metodou „procesuální a zachycuje dynamiku vývoje možných budoucností, snaží se o prezentaci ucelených vývojových hypotéz, vycházející z určité původní situace“.

Dle Friče a Veselého (2010) cílem psaní scénářů je uspořádání mnoha různých tvrzení o budoucnosti, které mohou za určitých podmínek nastat. Scénáře mohou být koncipovány tak, aby v nich popisovaná situace nenastala. Jedná se o situace, kterým se dá na základně konkrétních podmíněných akcí čelit. Vedou k pochopení dynamiky utváření budoucnosti a systematicky zkoumají, vytvářejí a prověřují možné, či žádoucí stavy budoucnosti (Frič a Veselý 2010). Scénáře pomáhají při vytváření dlouhodobé politiky, strategií a plánů, které dle Glenna (1994) přinášejí pravděpodobné a požadované budoucí situace. Organizace se tak mohou na pravděpodobnou nastávající situaci lépe připravit, či ji ovlivnit, nebo zvrátit. Dle Schwartze (1996) scénáře dokážou upozornit na síly, které budoucnost ovlivňují, a když daný jev nastane, lze definovat sílu, která ho způsobila.

Scénáře se dělí dle:

- Míry normativity
 - Normativní/deskriptivní scénáře
- Dovedení scénáře
 - Kompletně formulované scénáře
 - Naznačené scénáře
- Kvantifikace
 - Částečně kvantifikované scénáře
 - Kvalitativní scénáře
- Časový obsah
 - Krátkodobé/střednědobé/dlouhodobé scénáře
- Tok času
 - Prospektivní/retrospektivní scénáře
- Funkce
 - Vstupní scénáře
 - Extrapoláční scénáře
 - Scénáře pro stanovení cílů

- Metodologie
 - Intuitivní logika
 - Logika založená na křížových interakcích
 - Logika založená na extrapolaci trendů (Frič a Veselý 2010).

Jiní autoři (Heijden, 1996) dále rozlišují scénáře na externí a interní, kdy interní se zabývá budoucností na individuální úrovni. Externí scénáře popisují modely vnějšího okolí. Dle Godeta (2006) se scénáře dále dělí na možné, realizovatelné, které nastanou tehdy, když dojde k určitým známým omezením a žádoucí, které spadají do kategorie možných, ale nemusí být realizovány.

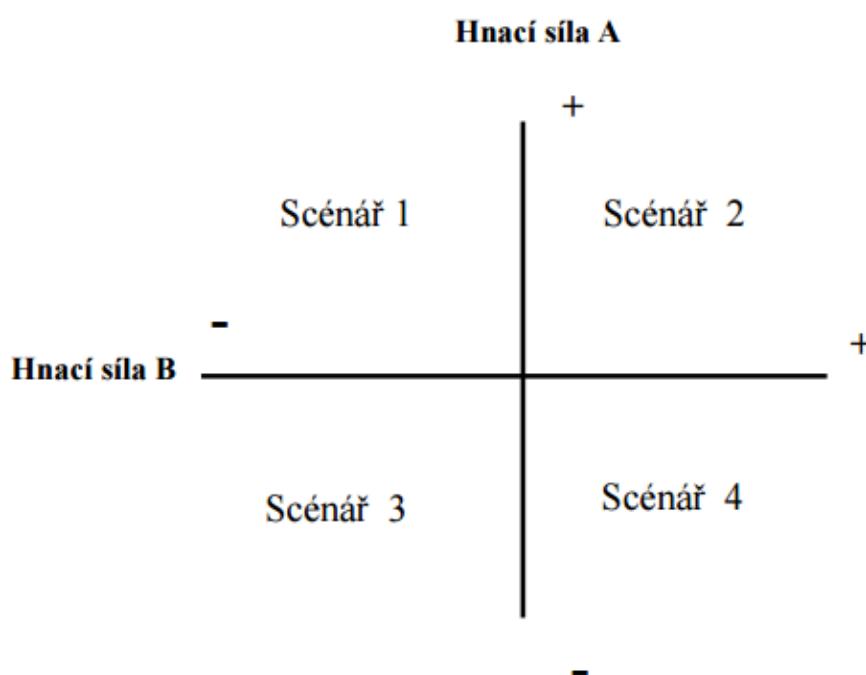
2.2.1. Charakteristika scénářů

Dle autorů zabývajících se tematikou scénářů (Frič, Veselý 2010, Potůček a kol. 2000, Godet, 2006, Heijden, 1996, Glenn, 1994, Schwartz, 1996) by scénáře měly být kvalitní. Kvalitní scénář se například dle Potůčka a kol. (2006) vyznačuje následujícími vlastnostmi: scénář je vnitřně konzistentní, hodnověrný a inspirující s cílem ovlivnit rozhodování. Podle Friče a Veselého (2010) by kvalitní scénář měl být kreativní, stručný, ale současně propracovaný, transparentní, odpovídající danému účelu a obsahovat vnější kontext. Transparentnost hodnotí jako nejdůležitější vlastnost kvalitního scénáře Godet (2006).

2.2.2. Tvorba scénářů

Tvorba scénáře je proces, který se může lišit dle autorů, kteří se tvorbou scénářů zabývají. Například Godet (2006) zakládá tvorbu scénáře na pečlivém přístupu ke složitým problémům, kdy musí být užito jednoduchého nástroje, aby byly snadno aplikovatelné. Frič a Veselý (2010) vycházejí z předpokladu, že budoucnost nelze jednoznačně předpovědět a je tedy ze strategického hlediska vhodné pracovat s několika odlišnými budoucnostmi. Při tvorbě scénářů je dle Hnilici a Fotra (2009) třeba dodržet následující postup: stanovit faktory, které mají na scénář vliv, stanovení jejich hodnot a samotná tvorba scénářů. Stanovení faktorů patří mezi nejdůležitější fáze tvorby scénářů, a to z toho důvodu, že významně ovlivňuje kvalitu vytvořených scénářů, jejich dopady a rozhodnutí při jejich výběru. Při

stanovení jejich hodnot je nejprve nutno definovat, zda se jedná o faktory diskrétní, či spojité, kdy diskrétní faktory nabývají teoreticky konečného počtu hodnot a spojité nekonečného počtu hodnot. Po stanovení hodnot faktorů je možné sestavit soubor scénářů. Glenn (1994) rozděluje tvorbu scénáře do tří kroků: přípravy, vývoje a podání zprávy a využití scénáře. V prvním kroku je nutno definovat oblast zájmu, sestavit hlavní hnací síly, ze kterých se vytvoří osy a popsat 4 až 5 scénářů, které by měly být dostačující pro zachycení budoucích výzev a příležitostí, viz. obrázek 6.



Obrázek 6: Tvorba scénáře dle Glenna (1994)

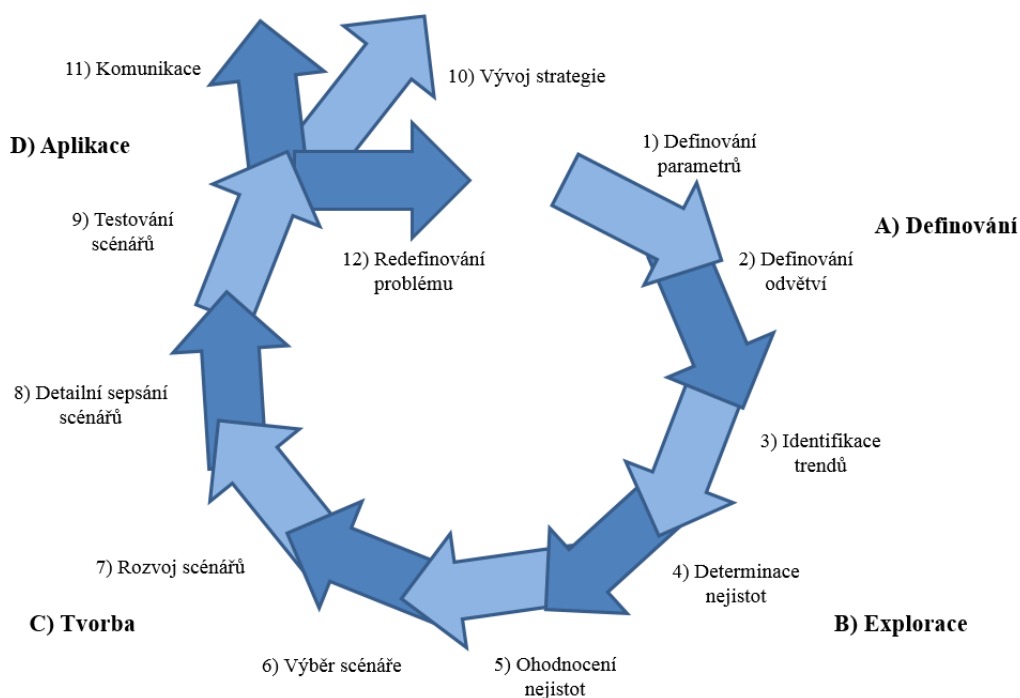
V kroku vývoje scénáře se hlavní hnací síly definují, dále se definují události a připraví se popis možných budoucností. Při podání zprávy a využití scénáře se vytváří dokumentace, odliší se důsledky alternativních scénářů a otestují se podmínky (Glenn, 1994).

Proces tvorby scénáře Godet (2006) shrnuje do šesti fází:

1. Popis současného stavu,
2. Definice proměnných,
3. Definování hybných sil a jejich parametrů,
4. Posouzení současné situace,

5. Identifikace mechanismů a ovlivňujících subjektů, které mají na systém vliv,
6. Vývoj strategií.

Gordon (2008) popsal tvorbu scénářů do 12 kroků (viz obrázek 7).



Obrázek 7: Tvorba scénářů dle Gordona (2008)

Těchto 12 kroků rozdělil do čtyřech sekcí: definice, explorace, tvorba a aplikace. První sekce „definování“ obsahuje první tři kroky. Definování parametrů, definice odvětví, identifikace trendů a hybných sil v odvětví. Druhá, explorační, sekce zahrnuje determinování nejistot a identifikaci jejich polarity, ohodnocení nejistot, výběr logického scénáře. V sekci „tvorba“ dochází k rozvoji jednotlivých scénářů a jejich testování. V poslední sekci „aplikace“ mohou nastat 3 situace – 1. dojde ke komunikaci možného scénáře s participujícími stranami, 2. dojde k vývoji strategie a jejímu zavedení, 3. nebo se obnoví definice problému (Gordon, 2008).

Potůček a kol. (2006) dodávají, že jeden obor nestačí pro porozumění širších souvislostí a je třeba mezioborově spolupracovat. Při tvorbě scénáře je důležité dodržovat následující: neupínat se na jednoznačné výpovědi, věnovat pozornost vnějšímu kontextu, zvolit konceptuální model, uvažovat ve variantách možného.

Funkčnost scénářů začíná až s jejich aplikací. Samotné scénáře bez využití nemají žádnou hodnotu (Glenn, 1994).

Dle Šusty (2015) lze modelovat scénáře za pomoci počítačové simulace. Jeden ze softwarů, který toto umožňuje, je software Vensim, který funguje na základě systémové dynamiky. Popisem systémové dynamiky a ukázkami její aplikace se zabývá následující kapitola.

2.3 Systémová dynamika

Systémová dynamika se spadá mezi systémové vědy, které vznikly ve 40. letech 20. století. Řadí se tak mezi disciplíny, jako je například operační výzkum, kybernetika a dynamika. Pochopení struktury systému přináší poznatky ohledně chování zdrojů celého systému. Komplexní dynamické systémy jsou charakterizovány složitou strukturou zpětnovazebních smyček, které jsou zpomaleny svou akcí, reakcí a nelineárními chováními (Sterman 2000, Meadows 2008).

Vzhledem k omezeným možnostem lidského mozku, který se rozhoduje na základě omezené racionality (Simon 1956, 1979) a mentálních modelů s limitujícím číslem možností a variant (Miller 1956, Doyle and Ford 1998, Cowan 2001), systémová dynamika zdůrazňuje nutnost počítačové simulace jako významný nástroj na podporu pochopení systému (Forrester 1961, Sterman 2000 Mildeová, Dalihod a Exnarová 2012). Osterwalder, Pigneur a Tucci (2005) jasně propojili business modely (definované výše) se systémovou dynamikou s důrazem na jejich testování a simulace, které vedou ke snížení rizika a přípravu na budoucnost, aniž by došlo k ohrožení podnikání.

Systémově dynamický model musí respektovat veškeré vztahy mezi vstupními informacemi a striktně rozlišovat skutečné a požadované podmínky rovnováhy celého systému (Coyle 1996, Sterman 2000). Tak, jako výše popsáný business model zachycuje tvorbu hodnoty v organizaci, systémově dynamický model interpretuje chování celého modelu. Přestože je hlavním cílem systémové dynamiky pochopení celého systému, primárním výsledkem je popis jeho přesného chování (Forrester 1987a, Sterman 2000). Weber a Schwaninger (2002)

aplikují systémovou dynamiku na podniky a jejich distribuční systém ve švýcarském agribusinessu (zejména malé a střední podniky), které následně vedou k reorganizaci a změně mentálních modelů podniků. Shi a Gill (2005) se za použití systémově dynamického modelu zaměřili na výzkum udržitelného ekologického zemědělství v Číně. Model identifikoval klíčové faktory pro jeho tvorbu. Rozman a kol. (2012) svým systémově dynamickým modelem prokázali, že dotace jsou ve Slovinsku hlavním důvodem k přechodu z konvenčního na ekologické zemědělství. Model dále predikuje, že dotace zde nemohou být poskytnuty v takové výši, aby tento přechod byl kompletně dokončen. Li, Dong a Li (2012) simulují dlouhodobé trendy v čínském ekologickém zemědělství, které ukazují aktuální nevýhody a omezení (vysoká produkce metanu a energeticky neudržitelné struktury), které mohou významně omezit budoucí vývoj.

2.3.1. Definování systémové dynamiky

Systémová dynamika je kombinací různých teorií, metod a filosofí, která je potřebná k analýze chování systému, a to nejen z hlediska managementu, ale také environmentálních změn, politiky, ekonomického chování, medicíny, inženýrství a ostatních vědních disciplín (Forrester, 1991). Forrester (1985) definuje systémovou dynamiku jako „přístup k pochopení nelineárního chování komplexních systémů v průběhu času za využití stavů a toků, vnitřních a zpětnovazebních smyček a za působení časového zpoždění.“

Coyle (1996) tvrdí, že cílem systémové dynamiky je „za pomoci modelů systém popsat a porozumět, jak informační zpětné vazby řídí jeho chování a pomocí simulace a optimalizace navrhnout struktury informačních vazeb a politiky“. To vše s ohledem na to, jak se vyvíjí model v čase.

Sterman (2001) přirovnává systémovou dynamiku k metodě na podporu studia komplexních systémů. Systémová dynamika „pomáhá porozumět dynamické složitosti, identifikovat zdroje odporu a umožňuje navrhnout účinnější taktiku“ (Sterman, 2001).

Systémové myšlení „umožňuje uchopit problémy v komplexních systémech takovou formou, která na jedné straně umožňuje jejich úspěšné řešení a na straně druhé není natolik abstraktní a vzdálená realitě, aby se nedala aplikovat v realitě.“ (Mildeová a Vojtko, 2007)

Senge (2009) nazval dynamickou komplexitou to, kde velké množství prvků s jednoduchými pravidly dokáže v čase generovat velmi složité chování. Sterman (2000) popisuje faktory, které nejvíce přispívají ke vzniku dynamické komplexity:

- komplexní systémy jsou dynamické,
- prvky jsou mezi sebou silně provázané,
- působí zde velké množství zpětných vazeb a zpoždění,
- jsou nelineární,
- mají historii,
- mají sebeorganizaci pramenící ze struktury systému,
- prvky systému mají adaptivní chování.

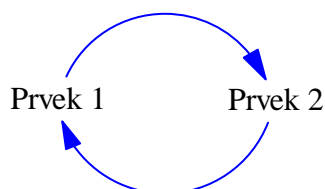
V systémovém myšlení se jedná o „specifický a unikátní způsob pohlížení na svět spolu s příslušnými metodami a nástroji.“ (Mildeová a Vojtko, 2007). Systémové myšlení má zabránit předpokladu, že budovaný model nebude s realitou v dostatečném souladu a že odhadnuté důsledky chování postihnou veškeré prvky.

Dovednosti, které umožňují předcházet nechtěným důsledkům, popisuje Richmond (1994):

- systém jako příčina – na rozdíl od hledání viníků vně systému,
- pohled z 10ti km - z nadhledu lze spatřit celistvost a souvislosti systému,
- myšlení v uzavřených smyčkách – specifikace a popis vlivu zpětných vazeb,
- dynamické myšlení – spojování jednotlivých událostí v čase,
- operační myšlení – uchopení systému s jeho infrastrukturou a vazbami v čase,
- nelineární myšlení – vzhledem ke zpětným vazbám nemusí být akce a reakce v přímé úměře,
- vědecké myšlení – testování hypotéz vedoucí ke zlepšení znalostí.

Dle Sterman (2000), či Senge (2009) klíčovým prvkem systémového myšlení je přechod od lineárního k nelineárnímu myšlení. Vycházejí z předpokladu, že každá akce způsobuje reakci v podobně mnoha nečekaných efektů.

Aby byl model srozumitelný a nebylo zapotřebí užívat složité diferenciální rovnice, užívá se k jeho tvorbě tzv. příčinné smyčkové diagramy.



Obrázek 8: Příčinný smyčkový diagram (vlastní tvorba, 2015)

Diagram funguje na bázi zpětné vazby, která je jeho důležitým stavebním prvkem. Složitější systémy se skládají z celé řady vzájemně propojených smyček. Smyčky mají pozitivní, či negativní charakter. Pozitivní vazba vzniká tam, kde čím více se daný jev objevuje, tím více jich v systému přibývá. Negativní vazba vzniká tam, kde čím více se objevuje daný jev, tím méně je v systému jednotek. Systém je stabilní, obsahuje-li kompenzační zpětnou vazbu (Sterman, 2000).

Na obrázku 9 je uvedena ukázka jednoduchého smyčkového diagramu, kde je ve smyčce zakomponována informační zpětná vazba.

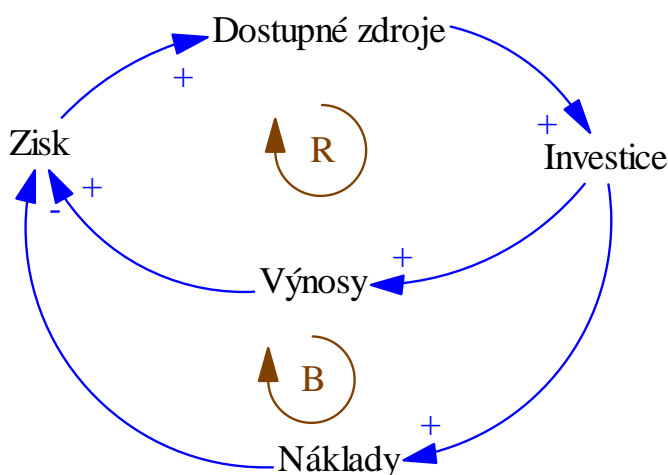


Obrázek 9: Jednoduchý příčinný smyčkový diagram (Sterman, 2000)

Výsledné rozhodnutí pochází nejen ze strategie a mentálního modelu reálného světa, ale je ovlivněno i zkušeností z předchozích rozhodnutí.

Dle Mildeové a Vojtka (2003) je jedním z nejdůležitějších postřehů z oblasti systémového myšlení, že mnoho dynamických smyček reprezentuje určitou oblast lidského konání, tzv. systémové archetypy. Ty dokazují, že ne všechny problémy v oblasti managementu jsou nové a jedinečné. Pomáhají odhalovat jednoduchost, která se skrývá za komplexností problémů v oblasti řízení.

Nástrojem na specifické pohlížení na svět je na obrázku 10. Ten definuje chování vztahů v čase.



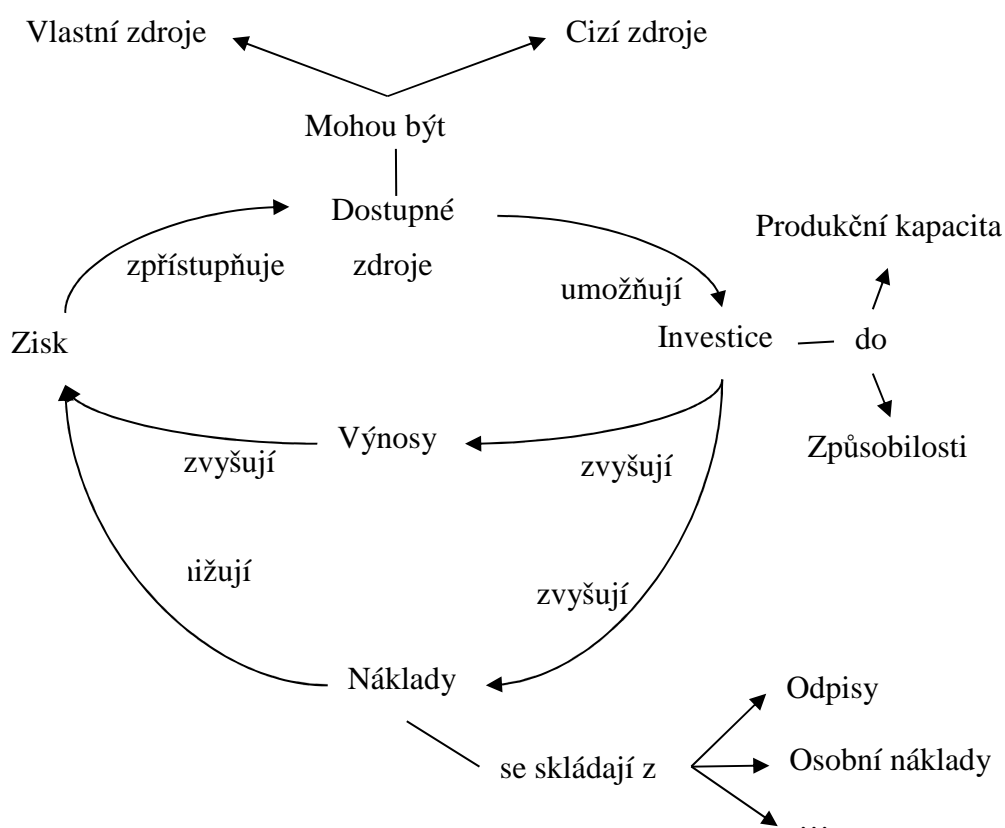
Obrázek 10: Příčinný smyčkový diagram tvorby zisku (Mildeová a Vojtko 2003)

Na obrázku je příklad příčinného smyčkového diagramu, který generuje zisk. Na obrázku jsou dvě smyčky. Horní je tzv. sebezposilující (R) a dolní je vyvažující (B). Z obrázku lze vyčíst, že horní smyčka v případě vyššího zisku zvyšuje dostupnost zdrojů, což umožňuje vyšší investice. Vyšší investice s určitým zpožděním zvyšují výnosy a ty zase zvyšují zisk, což danou smyčku uzavírá. V případě, že by tato smyčka byla jediná, zisk by neustále rostl. Je zde ale dolní smyčka, kde vyšší zisk zvyšuje dostupnost zdrojů, to vyvolává vyšší investice, ale vyšší investice zvyšují náklady a ty snižují formou odpisů zisk. Znaménka označují směr působení (Mildeová a Vojtko, 2003).

Dalším nástrojem jsou pojmové mapy. Jedná se o orientovaný graf, který obsahuje pojmy s navzájem propojenými vztahy. Zobrazení pojmové mapy by

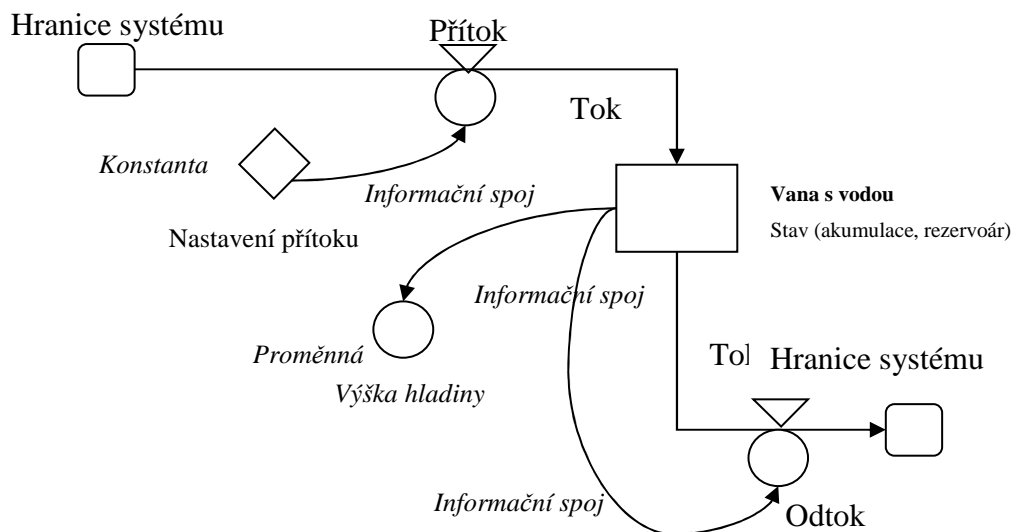
mělo odpovídat způsobu práce lidského mozku. Výhodou pojmové mapy je to, že lze vazby a vztahy mezi pojmy zobrazit i jinak, než hierarchicky.

Syntézou příčinného smyčkového diagramu a pojmové mapy je mapa dynamická, kdy notace diagramu popisuje dynamické aspekty a jejich kvantitativní vztahy (popsané pomocí zaoblených čar viz obrázek 11) a pojmové struktury (propojeny rovnými čarami viz obrázek 11) doplňují kvalitativní aspekty (Mildeová a Vojtko, 2007).



Obrázek 11: Dynamická mapa (Mildeová a Vojtko, 2007)

Nástroj pro popis dynamického chování systému je diagram stavů a toků. Obrázek 12 představuje základní stavební bloky na příkladu jednoduchého dynamického systému – vana s vodou.



Obrázek 12: Základní stavební bloky diagramů stavů a toků (Mildeová a Vojtko, 2007)

Hladinu vody ve vaně lze regulovat pouze dvěma způsoby. Přítokem a odtokem. Mohou tedy nastat tři různé situace – pokud bude přítok vody do vany vyšší, než odtok, hladina vody se začne zvyšovat. Pokud ovšem odtok bude vyšší, než přítok, množství vody ve vaně bude nižší. Pokud bude přítok i odtok vody stejný, hladina se nezmění. Systém již nepopisuje, co se děje s odteklou vodou. To značí hranice systému neboli mrak. Přenášené informace, které ovlivňují cílové chování, jsou znázorněny kruhem.

Na obrázku je demonstrováno, jakým způsobem lze systémovou dynamiku využít v praxi. Existuje však mnoho oblastí, kde ji lze dobře uplatnit. Například při podpoře nastavení cílů, testování strategií, risk managementu, měkké optimalizaci, pochopení a odstranění mezí růstu firem, podpora a zrychlení procesů plánování, atp. (Mildeová a Vojtko, 2007)

2.3.2. Tvorba a užití systémově dynamických modelů

Podrobný popis procesu tvorby systémově dynamického modelu popisuje Mildeová a Vojtko (2007) v pěti krocích.

První krok se zabývá definicí účelu a problému. To je nezbytné k pochopení, proč je vnímaný problém problémem. Na tomto základě se určí tzv. referenční mód – historické chování důležitých proměnných. Definování účelu je také důležité pro

zaměření se na studovaný problém a ne na systém jako celek, což by mohlo vést k vysoce komplikovanému a nikdy neřešitelnému úkolu.

Druhý krok je formulování dynamických hypotéz. Zaměřuje se na vysvětlení chování celého systému pomocí endogenních proměnných. Je třeba nalézt určitý vzor chování. Dle Stermana (2000) se vzor chování dá určit za pomoci následujících nástrojů: diagramy hranic systému, diagramy subsystémů, příčinné smyčkové diagramy, diagramy stavů a toků a další. Při jeho tvorbě je třeba se soustředit na popis důležitých charakteristik.

Třetí krok je formulace simulačního modelu. K tomu, aby bylo možné vyvodit logické důsledky chování systému, je třeba vytvořit simulační počítačový model. Ten je třeba zkontrolovat, zda je v souladu s účelem a hranicemi modelu.

Čtvrtý krok je testování. Je třeba ověřit, zda se daný model chová obdobně, jako tomu bylo v referenčních módech, jak se chová v extrémních podmínkách a jaká je jeho míra citlivosti.

Pátým krokem je návrh a posouzení politik, které povedou k nápravě problému za pomoci užití reálných pravidel rozhodování, struktur a strategií. K tomu obvykle slouží metoda scénářů.

Po dosažení pátého kroku je třeba všechny fáze zkontrolovat a případně se vrátit a pozměnit již dříve vykonané fáze.

Uvedené kroky nelze vždy a za všech okolností přesně praktikovat. Problematicke, jakým způsobem a za jakých podmínek tvořit dynamický model, se ve své studii věnovali Martinez-Moyano a Richardson (2013). Na základě existující literatury, zabývající se implementací a pravidly tvorby dynamického modelu, sestavili set šesti otázek pro experty, působící v systémové dynamice. Po sběru dat sestavili nejvhodnější praktiky, jak postupovat při tvorbě dynamického modelu systému.

1. Identifikace a definice problému

- a. plné pochopení a identifikace problému klienta,
- b. ujasnění si účelu práce,
- c. tvorba referenčního modelu,
- d. zodpovězení si na otázku, jaký problém vyvolává klíčové chování,

- e. formulace dynamických hypotéz.
- 2. Koncept systému
 - a. Dosažení konceptu kreativní cestou, z různých perspektiv,
 - b. Vytvoření myšlenkového modelu klienta, který pomůže vytvořit základní kameny dynamických hypotéz,
 - c. Identifikovat stavové proměnné.
- 3. Formulace modelu
 - a. Začít v malém a jednoduše,
 - b. Ujistění se, že vazby mezi prvky dávají smysl.
- 4. Testování a hodnocení modelu
 - a. Ujistění se, že model je konzistentní a odpovídá svému chování v minulosti.
- 5. Implementace a rozšíření modelu
 - a. Ujistění se, že výstup modelu řeší problém definovaný klientem.
- 6. Ponaučení se z modelace a změna strategie
 - a. Vysvětlení a pochopení klienta, jak model funguje.

Systémová dynamika je užívána v mnoha oblastech. Například Fong, Matsumoto a Lun (2009) ji užíli pro stabilizaci emisí oxidu uhličitého, či Karavezyris, Timpe a Marzi (2002) na výzkum pevného komunálního odpadu. Dle Sterman (2000) se systémově dynamické modely dají aplikovat například u firemního růstu/stagnace, při šíření nových technologií, při identifikování hospodářských cyklů, užití a stanovení spolehlivosti prognóz, konstrukci dodavatelských řetězců, řízení kvality služeb, dopravní politiky, projektového řízení, aj. Cílem systémového myšlení a systémově dynamického modelování je pochopení cesty, kterou organizace generuje hodnotu (Sterman, 2000).

3. Cíl práce

Cíl práce je stanoven s ohledem na zjištění vycházející z teoretických východisek práce.

Cílem disertační práce je definovat business model malé farmy¹ a s využitím nástrojů systémové dynamiky simulovat jeho budoucí vývoj ve formě sady scénářů.

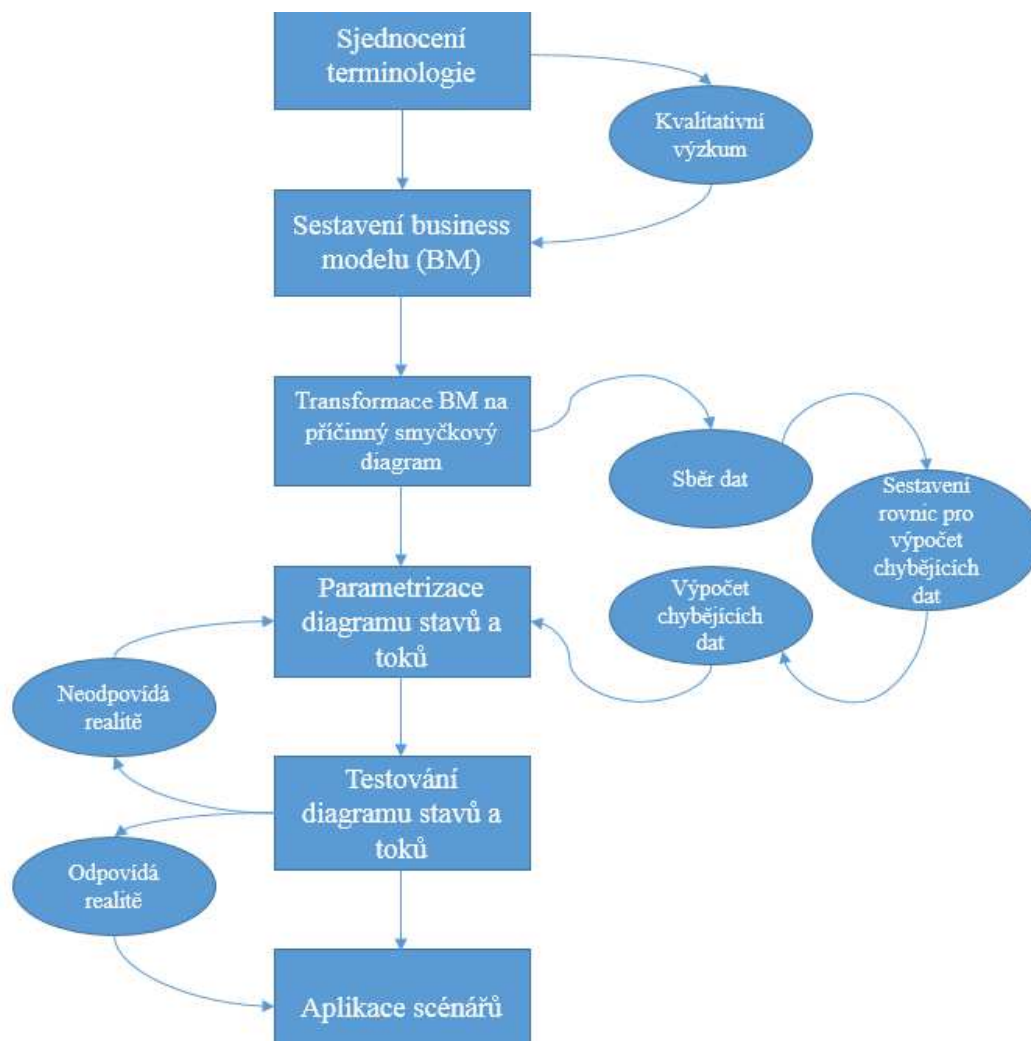
Cílu práce bude dosaženo za pomoci plnění cílů postupových, které jsou následující:

- Sestavení business modelu farmy,
- Transformace business modelu na příčinný smyčkový diagram,
- Parametrizace stavových a tokových veličin,
- Testování modelu,
- Aplikace a popis scénářů budoucího vývoje farmy.

¹ Vzhledem k širší pojmu „farma“ je práce zaměřena pouze na český průměrný malý podnik působící v podmínkách českého zemědělství, dále jen „farma“. Majitel definovaného podniku dále jen „farmář“.

4. Metodika práce

Metodiku práce zachycuje následující schéma, které se skládá z logicky na sebe navazujících postupových cílů.



Obrázek 13: Schéma metodiky práce (vlastní tvorba, 2015)

4.1 Sjednocení terminologie

Pro účely výzkumu bylo nezbytné sjednotit terminologii oficiální statistické klasifikace s termínem „farmář“.

Dle ČSÚ je farmářem zemědělský podnikatel – fyzická osoba. Dle hlavní produkce v této kategorii patří průměrný farmář podle CZ-NACE (Klasifikace

ekonomických činností) do skupiny 01.11 (Pěstování obilovin (kromě rýže), luštěnin a olejnatých semen) a částečně do kategorie 01.4 (Živočišná výroba).

Dle CZ-CPA (Klasifikace produkce) se jedná o institucionální sektor 14 – Domácnosti, kde se nachází subsektor S.141 a S.142 zaměstnavatelů (včetně osob samostatně výdělečně činných) s následující definicí: „2.122 Subsektor zaměstnavatelů a osob samostatně výdělečně činných zahrnuje skupinu domácností, pro které je (smíšený) důchod plynoucí majitelům společností vlastněných domácnostmi nezapsaných v obchodním rejstříku z jejich činnosti jako výrobci tržních výrobků a služeb, ať mají nebo nemají placené zaměstnance, největším zdrojem důchodů domácnosti jako celku, a to i v případě, že netvoří více než polovinu celkového důchodu domácnosti.“ (ČSÚ, 2015c)

Dle Ministerstva financí České republiky je „zemědělský podnikatel – fyzická osoba podnikající nezapsaná v obchodním rejstříku“. (MFCR, 2015)

Z výše uvedených klasifikací (dle ekonomické činnosti, dle produkce a dle subsektoru) byl vyjmut jejich společný průnik, který definuje „Průměrného malého farmáře“. Jedná se tedy o fyzickou osobu nezapsanou v obchodním rejstříku, která pěstuje obiloviny, případně se věnuje živočišné výrobě, spadající do sektoru Domácnosti, subsektor Zaměstnavatelé.

4.2 Kvalitativní výzkum

Ke stanovení základních předpokladů chování farmy byly na jaře roku 2014 provedeny hloubkové rozhovory mezi 24 českými farmáři, kteří spadají do výše popsané klasifikace (Poláková, Koláčková a Tichá, 2015). Počet respondentů byl stanoven s ohledem na Warrena (2002), či Karlíčka (2013). Osnova otázek byla následující:

- Charakterizujte své podnikání
 - Poměr živočišné a rostlinné výroby,
 - Jaké další služby provozuje a proč,
 - Hektarová výměra,
 - Počet pracovních sil,
 - Strategiční partneři,

- Specifika podnikání,
- Jak funguje reklama.
- Jaká činnost je nejziskovější
- Jaká činnost je nejnáročnější
 - Důvody proč ji provozuje.
- Proč podniká v tomto odvětví
 - Jaká jsou pozitiva a negativa.

Výsledky hloubkových rozhovorů jsou uvedeny v kapitole 5.1.

4.3 Sestavení business modelu průměrné malé farmy

Na základě získaných údajů z výzkumu a studia odborné literatury byl sestaven business model, který vyjadřuje hodnotovou tvorbu farmy. Protože doposud neexistuje business model, který by respektoval specifika českého zemědělství, byl sestaven model z komponentů Canvasu (Osterwalder a Pigneur 2010) v kombinaci Popisného business modelu od Holloway a Sebastio (2010) a Komponenty business modelu od Shafer, Smith a Linder (2005) tak, aby je respektoval.

Z modelu Canvas (obrázek 2) byly zachovány komponenty Klíčová partnerství, Zákaznické segmenty, Vztahy se zákazníky, Hodnotové nabídky, Struktura nákladů, Zdroje příjmů. Z popisného business modelu bylo převzato grafické a logické řešení modelu (obrázek 4). Z Komponentů business modelu byl doplněn obsah jednotlivých komponent (obrázek 5). Nově vzniklý business model je uveden na obrázku 14.

4.4 Transformace business modelu do příčinného smyčkového diagramu

Pro účely modelování v systémové dynamice bylo nezbytné business model transformovat do příčinného smyčkového diagramu, který vystihuje vývoj chování business modelu v čase a umožňuje simulaci scénářů.

Diagram se skládá ze stavů a toků, které jsou mezi sebou propojeny. V případě změny jakéhokoliv parametru uvnitř diagramu lze pozorovat změny a dopad na celém komplexním modelu.

Diagram bylo při modelování nutné rozdělit na několik dílčích subsystémů:

- Diagram stavů a toků půdního subsystému farmy,
- Diagram stavů a toků subsystému zvířat,
- Diagram stavů a toků subsystému fixního kapitálu,
- Diagram stavů a toků finančního subsystému.

Subsystémy obsahují endogenní, exogenní a vyloučené proměnné. Systémový přístup vyžaduje kauzálně uzavřené modely (Forrester 1994). Přes tento fakt byly vybrané proměnné z důvodu důležitosti v modelu farmy prohlášeny za exogenní. Je tomu tak především z důvodu, že farmář má velmi slabou vyjednávací pozici ohledně výkupní ceny jeho produkce, či nákupní ceny vstupů.

4.5 Parametrizace stavových a tokových veličin

Pro kvantifikaci parametrů modelu byly užity národní a zemědělské statistické účty z Českého statistického úřadu (dále ČSÚ, 2015a, 2015b, 2015c). Model byl parametrizován vždy dle zjištěné průměrné hodnoty základního souboru. Pro stanovení výšky nákladů zemědělské produkce bylo užito databáze z Ústavu zemědělské ekonomiky a informací (dále ÚZEI, 2014). Zdroj parametrů je uveden dále v textu.

K odhadům statistických parametrů byl využit statistický software R verze 3.2.1, k simulaci modelu pak program Vensim verze 6.2.

Jelikož je model tvořen soustavou obyčejných diferenciálních rovnic, byla pro výpočty simulace zvolena Eulerova metoda. Přestože se často jedná o nelineární rovnice, je tato metoda dostačující. Předpokládá, že tok je po dobu jednoho časového kroku délky dt konstantní a ke stavu t je následně připočtena hodnota čistého toku.

$$Tok_t = Vstupní\ toky_t - Výstupní\ toky_t \quad (1)$$

Výsledná toková veličina je tedy rovna vstupním tokům v čase t , ponížena o výstupní toky v čase t .

$$Stav_{t+dt} = Stav_t + Tok_t(Stav_t) \cdot dt \quad (2)$$

Výsledná stavová veličina ve sledovaném časovém úseku je rovna stavu v čase t , navýšena o tok v čase t vynásobeným stavem v čase t a časovým úsekem.

Pro simulaci byla použita Eulerova integrace s časovou stopou $dt=0,03125$. To znamená, že jedna časová stopa byla dlouhá cca 32 dní (jeden rok simulace byl rozdělen na cca 11,4 částí). Při aplikaci nižšího čísla dt již nedošlo ke změně chování modelu.

K nalezení hodnot odhadovaných parametrů byla aplikována Powellova optimalizace (Dangerfield a Roberts 1999, Press a kol. 1992) s cílem minimalizovat rozdíly mezi oficiálními statistickými údaji o zemědělském podnikateli – fyzická osoba (dle metodiky dostupné z roku 2000, 2010 a 2013). V případě běžných cen bylo nutné převodu pomocí indexu spotřebitelských cen z roku 2010 na ceny stálé.

4.6 Testování diagramu stavů a toků

Dle metodiky systémové dynamiky je před aplikací sestaveného a parametrizovaného diagramu nutné jeho testování. Testování je provedeno spuštěním simulace na roky z minulého období, kde reálná data jsou již známa. Tzn. přestože model vychází z časové řady z let 2000 – 2013, byla do modelu zanesena data pouze z let 2000 – 2010. Známá data z let 2011, 2012 a 2013 byla užita pro kontrolu.

Pokud výsledek simulace odpovídá reálným datům z let 2011 - 2013 a analýza citlivosti kopíruje charakter funkce, lze přejít k aplikaci scénářů. Pokud výsledek uvádí rozdílné údaje, je nutné se vrátit do kroku transformace a parametrizování diagramu, kde chyba musí být odhalena a napravena. Celý proces testování je následně zopakován.

4.7 Aplikace a popis scénářů

Pokud výstup z testování diagramu odpovídá realitě, je připraven na aplikaci scénářů. Scénáře byly sestaveny tak, aby zobrazily vývoj chování farmy za průměrných a extrémních podmínek. Výsledky byly následně popsány.

5. Výsledky výzkumu

5.1 Kvalitativní výzkum

Výsledkem individuálních hloubkových rozhovorů je, že majoritní většina farmářů se věnuje pouze zemědělské činnosti, a to zejména rostlinné výrobě, která není tak náročná na každodenní péči farmáře, jako produkce živočišná.

Jako specifika svého odvětví farmáři uvedli synergii a provázanost aktivit, které provozují (živočišná výroba úzce propojená s rostlinnou a naopak, atd.), sezónní závislost, závislost na dotacích a s tím spojená podpora od Evropské unie a vlády ČR, osobnost farmáře, který určuje konečný charakter podniku, jeho zájmy, které se prolínají s nabízenými službami a produkty farmy, jeho rodina, která velmi často nahrazuje placeného zaměstnance a s tím atypický charakter chování podniku, kdy při nedostatečném příjmu podniku členové rodiny neodcházejí jinam, ale pracují dál i bez odměny.

Farmáři potvrdili možnost diversifikovat své aktivity tak, aby snížili závislost na dodavatelsko-odběratelských vztazích, nicméně málokterý farmář se rozhodl diversifikovat.

Vzhledem k výsledkům z hloubkových rozhovorů bylo možné stanovit základní prvky, které bude model obsahovat:

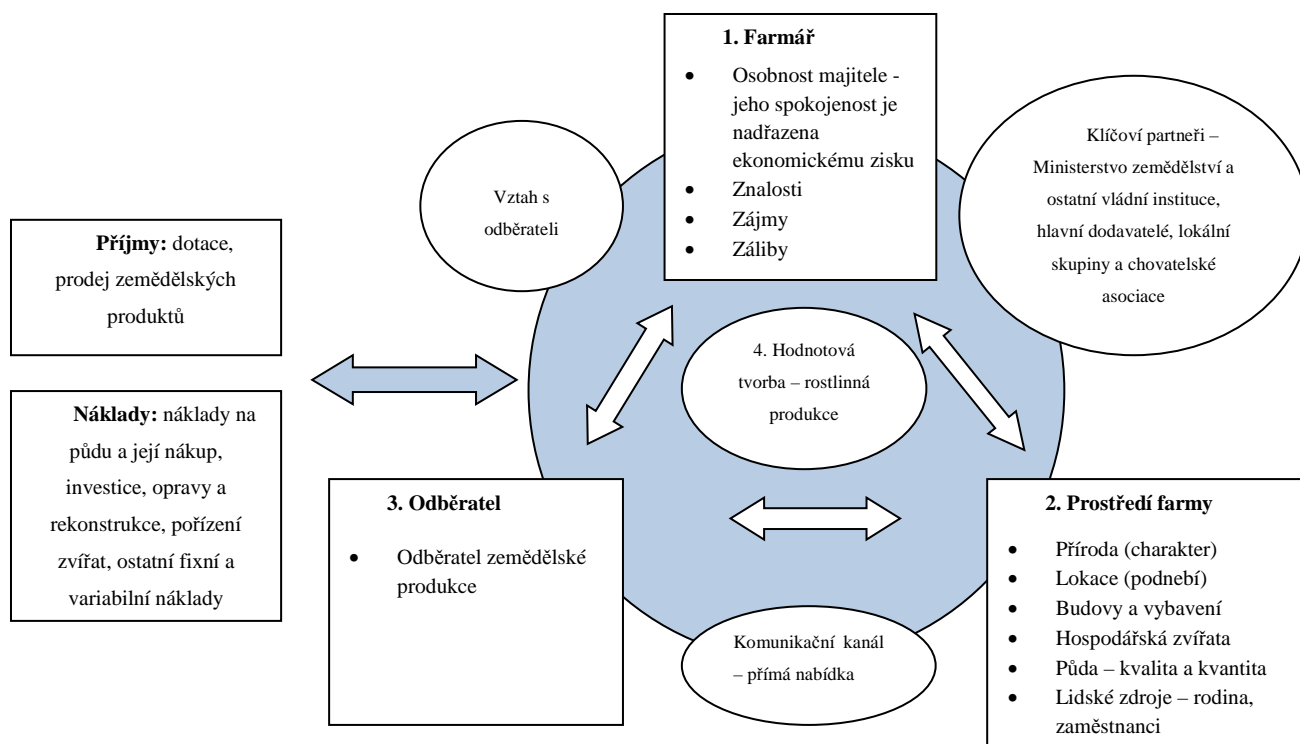
- Sezónnost,
- Závislost na dotacích a další podpoře z Evropské unie a České republiky,
- Převažuje rostlinná výroba nad živočišnou,
- Člen rodiny často nahrazuje placeného zaměstnance,
- Téměř nulová investice do reklamy,
- Farmář chová v průměru 5 velkých dobytčích jednotek, které slouží převážně na doplňkovou činnost farmy,
- Spokojenost majitele je do určité míry nadřazena ekonomické ziskovosti.

Ostatní prvky business modelu podniku jsou obdobné, jako u podniků z jiných odvětví:

- Klíčoví partneři,
- Vztah s odběrateli,
- Hodnotová nabídka,
- Struktura nákladů,
- Zdroje příjmů.

5.2 Sestavení business modelu průměrné malé farmy

Na základě získaných dat a údajů byl sestaven business model průměrné malé farmy, viz obrázek 14.



Obrázek 14: Business model průměrné malé farmy v podmínkách českého zemědělství (Poláková, Koláčková a Tichá, 2015)

Sestavením business modelu průměrné malé farmy vznikl model nový, který vyjadřuje hodnotovou tvorbu farmy (Poláková, Koláčková a Tichá, 2015). Majitel, Prostředí farmy a Zákazník dohromady tvoří Hodnotu/Nabídku farmy. Celkový model ovlivňují další tři položky – Klíčoví partneři (takoví, kteří mají vliv na produkci, či činnost farmy), Vztah s odběrateli a Komunikační kanál (cesta, jakou je produkt nabízen zákazníkovi). Pravá část modelu vyjadřuje strukturu příjmů a nákladů.

Každý z těchto komponentů je důležitým prvkem modelu, který má za úkol generovat příjem. K naplnění cíle práce bylo zapotřebí rozklíčovat jednotlivé komponenty a zaznamenat, co vše obsahují.

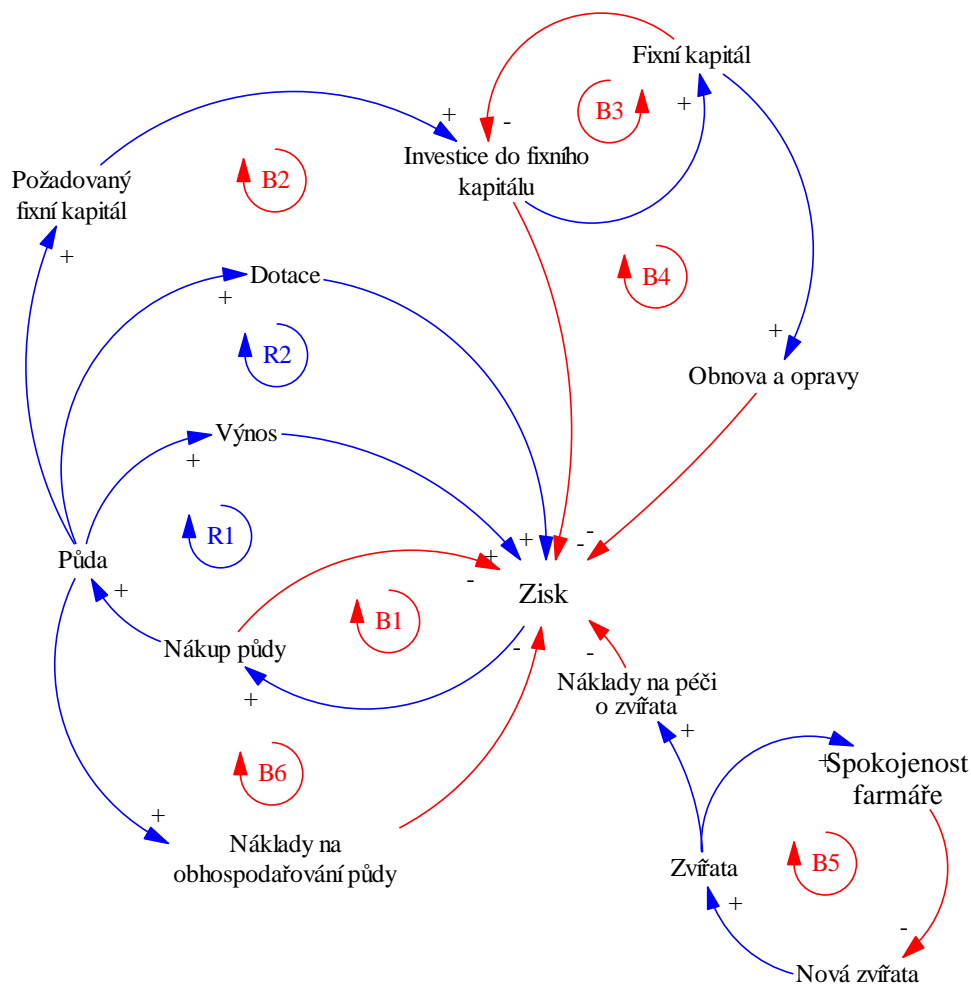
- Majitel – jedna z nejdůležitějších složek business modelu. Je tvořena majitelovou osobností, jeho znalostmi a jeho osobními zájmy. Osobnost a znalosti majitele určují, jak bude farma vedena. Osobní zájmy majitele udávají jeho spokojenost a zaměření celé farmy. Z rozhovorů bylo zjištěno, že pokud je na práci na farmě farmář sám, či má nestálé pomocníky, je velmi náročné se orientovat na živočišnou výrobu. Zvířata na farmu si farmář pořizuje spíše pro osobní účely, jako je mléko, maso, vejce, atd. V průměru se stará výše definovaný farmář o cca 5 velkých dobytčích jednotek. Příjem z těchto zvířat je nejistý, farmář má však tendence je chovat i přes svou případnou ztrátovost, protože jsou neodmyslitelným prvkem jeho farmy.
- Prostředí farmy – umístění farmy může mít jak kladný, tak záporný vliv na okolní prostředí. Farmář je tedy významným tvůrcem externalit. Vzhledem k vlastněné (pronajaté) půdě tvoří okolní scénografii, či udržuje přístupové dopravní kanály, které by za jiných okolností byly případně zanedbávány.
- Zákazník – farmář investuje minimální prostředky do reklamy. Má jen velmi malou vyjednávací možnost o výkupních cenách produkce.
- Nabídka – v kombinaci průměrně vlastněné/pronajaté půdy s dotacemi na půdu farmář pěstuje krmné/potravinářské plodiny, které následně prodává. Výkupní cenu plodin nemá možnost ovlivnit.

- Klíčoví partneři – mezi klíčové partnery se řadí Česká republika, Evropská Unie, dodavatelé (osiva a hnojiva) a odběratelé. Česká republika a Evropská Unie z pozice finančních dotací a další podpory.
- Vztah s odběrateli – vztahu mezi odběratelem a farmářem není vzhledem k nízké vyjednávací možnosti o cenách věnována vysoká pozornost.
- Komunikační kanál – jako nejběžnější komunikační kanál farmář využívá k prodeji místo svého podnikání – farmu.
- Výdaje – největší položku tvoří celkové výdaje na rostlinnou výrobu. Vzhledem k charakteru farmy mzdy tvoří významnou nákladovou položku.
- Příjem – plyne z rostlinné výroby. Skládá se z dotace na hektar půdy a z příjmů z prodeje produkce. Příjem z živočišné výroby je zanedbatelný.

Hodnotová nabídka je generována z interakce mezi majitelem, prostředím farmy a odběratelem. Další tři prvky – Klíčoví partneři, Vztah s odběrateli a Komunikační kanál, mají podíl vlivu na chování modelu také. Pravá část modelu vyjadřuje strukturu příjmů a nákladů.

5.3 Transformace a parametrizace modelu

Aby bylo možné sledovat vývoj business modelu farmy v čase a použít model pro modelování scénářů, bylo model nutné transformovat na příčinný smyčkový diagram, viz obrázek 15.



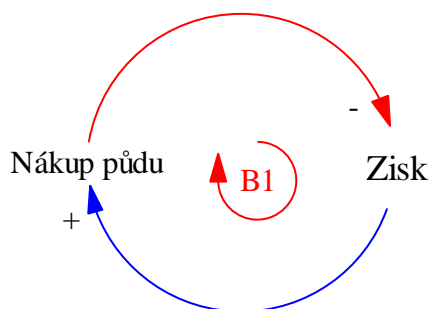
Obrázek 15: Příčinný smyčkový diagram farmy (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)

Obrázek 15 zobrazuje vyšší úroveň příčinného smyčkového diagramu, který shrnuje hlavní principy v malém zemědělském dynamickém modelu. Pozitivní znaménka signalizují, že pokud vše ostatní zůstává neměnné (a jedná se o nezávislé propojení), přímo úměrně se změní úroveň od počátečního stavu (například zvýší-li se počet pronajímaných hektarů, náklady na pronájem půdy se

zvýší rovněž). Negativní znaménko symbolizuje nepřímou úměru (například snížení fixního kapitálu navýší investice).

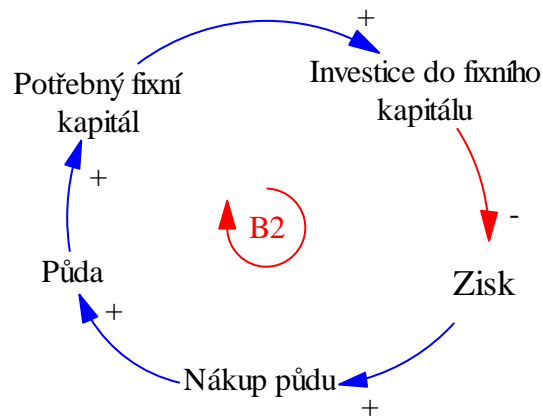
Základní model vychází z předpokladu, že farmářovým cílem je maximalizovat ekonomický zisk (dále jen zisk) a současně jeho vlastní spokojenost. Dle rozhovorů s farmáři model dále vychází z předpokladu, že spokojenost farmáře plyne z určitého počtu zvířat, který může na své farmě chovat. Nejedná se o typickou živočišnou výrobu, jedná se o doplnění činnosti farmy. V příčinném smyčkovém diagramu byly definovány 2 sebesilující smyčky (R1 a R2) a 6 smyček vyvažujících (B1 až B6).

Předpokladem pro modelování bylo, že farmář má možnost se rozhodnout, zda zakoupí další půdu (závislé na zisku – viz vyrovnávací smyčka B1: čím více půdy farmář nakoupí, tím má nižší zisk a tím si může dovolit koupit méně půdy, viz obrázek 16). V simulaci je testován scénář, kde farmář kupuje půdu pouze příležitostně, bez souvislostí s aktuálním ziskem, či výší úspor.



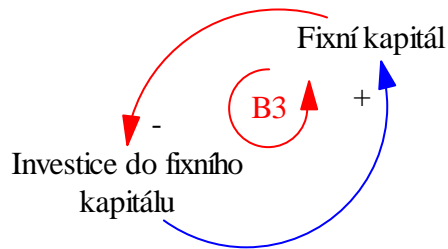
Obrázek 16: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B1 (vlastní tvorba, 2015)

Vyvažující smyčka B2 ukazuje zpětnou vazbu zvyšujícího se zisku vedoucího k navýšení půdy a následné navýšení investic do kapitálu, což vyvažuje výši zisku, viz obrázek 17.



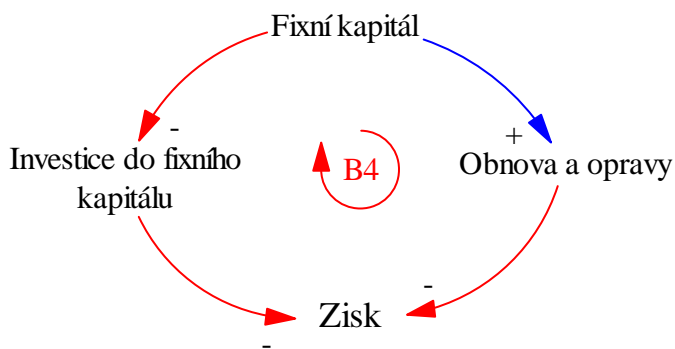
Obrázek 17: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B2 (vlastní tvorba, 2015)

Smyčka B3 vyvažuje nezbytné investice do fixního kapitálu – čím více kapitálu farmář vlastní, tím méně investic je třeba vkládat do kapitálu nového (viz obrázek 18).



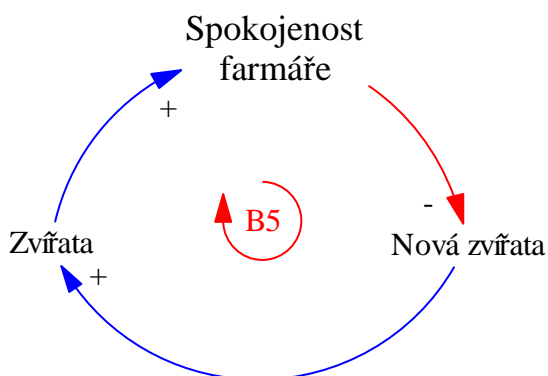
Obrázek 18: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B3 (vlastní tvorba, 2015)

Vyvažující smyčka B4 je podobná vyvažující smyčce B2, ale zisk je vyvážen prostřednictvím nezbytných výdajů na obnovu kapitálu.



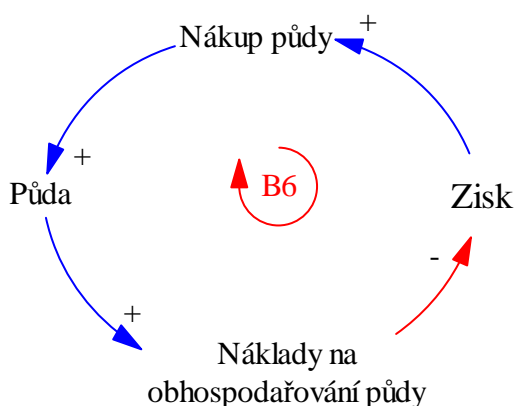
Obrázek 19: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B4 (vlastní tvorba, 2015)

Jak kvalitativní výzkum ukazuje, farmářova spokojenost s řízením farmy je úzce spojena s vlastněním a péčí o zvířata. Model tento fakt bere jako svou neoddelitelnou součást, je s ním však nakládáno jako s hobby a ne jako výdělečná činnost. Vyvažující smyčka B5 (obrázek 20) ukazuje, že se zvyšujícím se počtem zvířat roste i farmářova spokojenost, klesá však rozsah možnosti zakoupení dalších zvířat.



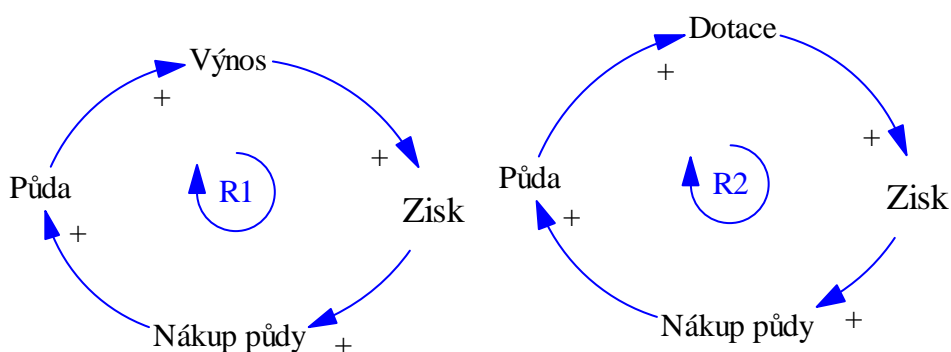
Obrázek 20: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B5 (vlastní tvorba, 2015)

Vyvažující smyčka B6 (obrázek 21) ukazuje, že čím více půdy má farmář k dispozici, tím vznikají vyšší náklady na obhospodařování půdy a tím nižší má zisk. Z nižšího zisku plynou menší možnosti zakoupení nové půdy.



Obrázek 21: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B6 (vlastní tvorba, 2015)

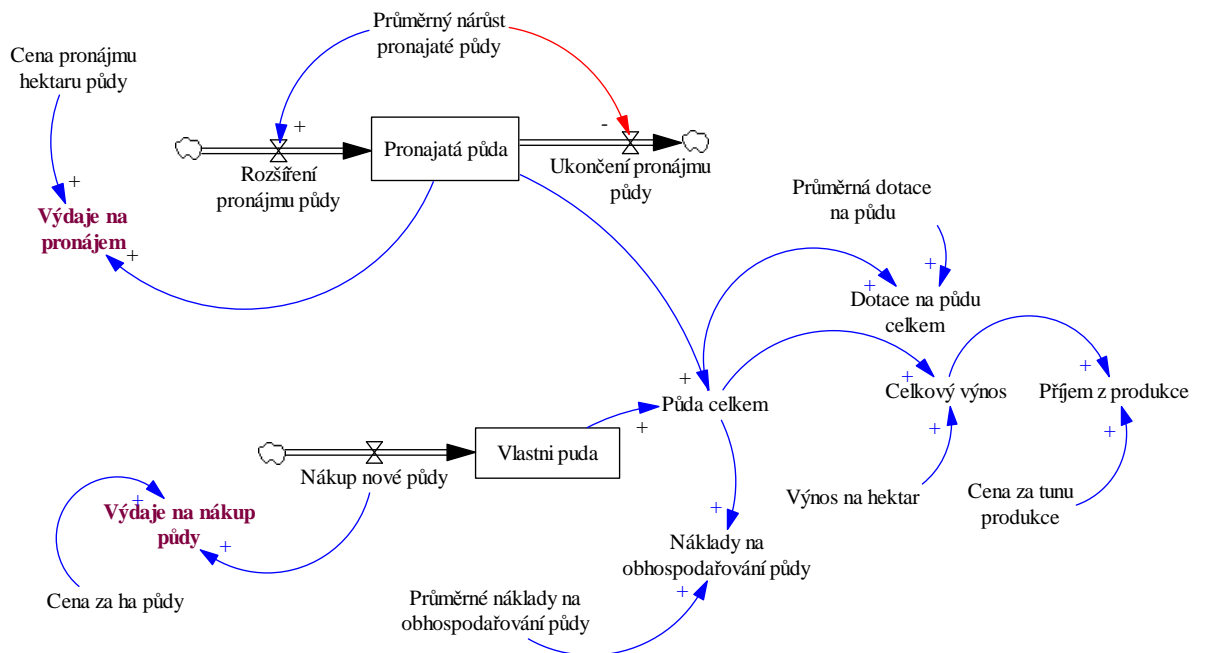
Výrobní část modelu obsahuje dvě samostatné samoposilující smyčky R1 a R2 (obrázek 22), které by vedly k exponenciálnímu růstu farmy, kdyby nebyly limitovány vyvažujícími smyčkami a vnějšími limity.



Obrázek 22: Příčinný smyčkový diagram - sebesilující smyčka R1 a R2 (vlastní tvorba, 2015)

Farmářův zisk se zvyšuje, protože se zvyšují výnosy a dotace. Obě vazby jsou založeny na velikosti farmy.

Půda představuje zásadní faktor pro farmáře. Na obrázku 23 je znázorněn digram stavů a toků půdního subsystému. Stav půdy (stav je znázorněn rámečkem) se zvyšuje pronájmem a koupí půdy nové. Naopak klesá prodejem, či vypovězením smlouvy z pronájmu (toky jsou znázorněny „potrubím s baterií“). Pro účely modelování bylo rozhodnuto, že farmář neprodává žádnou půdu.



Obrázek 23: Diagram stavů a toků půdního subsystému farmy

Rovnice (3) – (5) popisují výpočet stavu půdy v simulačním modelu, kde T_0 je počáteční stav, T je aktuální čas a t je každý moment mezi T_0 a T . Průměrná cena čistého nájmu je exogenní proměnná.

$$P\ddot{u}da\ v\ddot{r}a\ddot{z}n\ddot{e}n\ddot{a}\ t_T = \int_{T_0}^T (P\ddot{u}da\ n\ddot{a}k\ddot{o}u\ddot{p}e\nn\ddot{a}\ t_t) dt + P\ddot{u}da\ v\ddot{r}a\ddot{z}n\ddot{e}n\ddot{a}\ t_{T_0}, \quad (3)$$

$$P\ddot{r}o\nn\ddot{a}j\ddot{a}t\ddot{a}\ p\ddot{u}da\ t_T = \int_{T_0}^T (P\ddot{u}da\ p\ddot{r}o\nn\ddot{a}j\ddot{a}t\ddot{a}\ t_t - Z\ddot{r}u\ddot{s}e\nn\ddot{y}\ p\ddot{r}o\nn\ddot{a}j\ddot{e}m\ t_t) dt + P\ddot{r}o\nn\ddot{a}j\ddot{a}t\ddot{a}\ p\ddot{u}da\ t_{T_0}, \quad (4)$$

$$P\ddot{u}da\ c\ddot{e}l\ddot{k}e\ddot{m} = P\ddot{u}da\ v\ddot{r}a\ddot{z}n\ddot{e}n\ddot{a} + P\ddot{r}o\nn\ddot{a}j\ddot{a}t\ddot{a}\ p\ddot{u}da. \quad (5)$$

K určení počáteční hodnoty stavu půdy a pro následné testování chování je nezbytné určit statistický průměr množství hektarů vlastněné a pronajaté půdy malým zemědělcem. Vzhledem k faktu, že zemědělství zkoumá více institucí, data jsou velmi často nekompatibilní a stejný faktor je často reprezentován velmi rozdílnými čísly. Různé prahové hodnoty pro Zelenou zprávu (Ministerstvo zemědělství ČR, 2015) a průzkumy o struktuře zemědělských podniků (ČSÚ,

2015) vedou k významným odlišnostem v číslech cílové skupiny tohoto výzkumu – zemědělský podnikatel – fyzická osoba.

V roce 2013 uvedlo Ministerstvo zemědělství České republiky 26 076 zemědělských subjektů. ČSÚ uvedl ve stejné kategorii pouze 16 523 zemědělských subjektů. Využívaná průměrná výměra orné půdy dle Zelené zprávy v roce 2013 byla 23,2 ha. 36,8 ha má uveden ČSÚ.

Model v této práci je sestaven pro farmáře zabývající se produkcí obilovin jakožto hlavní příjem obživy. Z tohoto důvodu je zvolen jako zdroj dat ČSÚ. Prahové hodnoty jsou v logické disjunkci, z tohoto důvodu jsou data očištěna na zemědělce, kteří využívají půdu k rostlinné výrobě (očištěno o zemědělce s čistě živočišnou produkcí). Výsledkem je průměrná hodnota využívané orné půdy zemědělským podnikatelem – fyzickou osobou dle strukturálního šetření v roce 2013 - 50,7 ha.

Vstupní data jsou uvedena ve zjednodušené tabulce 4:

Rok	2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Vlastní půda (ha)	15,37	...	23,91	...	26,87
Najatá půda (ha)	20,55	...	30,31	...	23,82
Půda celkem (ha)	35,92	...	54,22		50,69

Tabulka 4: Vlastní vs. najatá půda, časová řada (ČSÚ, 2015)

Celkové příjmy pochází z průměrného hektarového výnosu a ceny za tunu produkce. Model obsahuje tři v České republice nejčastěji farmáři pěstované plodiny – pšenici ozimou, ječmen jarní a řepku.

Plodina		2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Pšenice ozimá	Výnos [t/ha]	4,34	...	5,08	...	5,75
Ječmen jarní	Výnos [t/ha]	3,03	...	3,91	...	4,61
Řepka	Výnos [t/ha]	2,61	...	2,83	...	3,45

Tabulka 5: Vývoj výnosu zemědělských plodin v letech 2002 až 2013 (ČSÚ, 2015)

Průměrný výnos pšenice ozimé za rok 2000 až 2013 byl 5,07 tun na 1 hektar. Ječmen jarní měl průměrný hektarový výnos o něco nižší, a to 4,08 t/ha. Řepka 2,84 t/ha.

Podíl pěstované plodiny, výnosnost na hektar a cena plodiny za tunu jsou exogenní proměnné. Cena plodiny za tunu je počítána ve třech variantách – krmná, potravinářská a průměrná.

Průměrná realizační stálá cena plodin byla v letech 2000-2013 následující:

Plodina		2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Pšenice ozimá	Stálé ceny v Kč/t	3 181	...	3 175	...	5 095
Ječmen jarní	Stálé ceny v Kč/t	2 928	...	2 879	...	4 947
Řepka	Stálé ceny v Kč/t	6 099	...	7 737	...	10 949

Tabulka 6: Průměrná realizační stálá cena plodin v letech 2000 až 2013 (ÚZEI)

Hodnoty byly za pomoci indexu spotřebitelských cen (CPI) (2010) převedeny z běžných cen na ceny stálé. Nejvyšší cena za tunu plodiny byla za řepku (průměrná hodnota 8 023Kč/t). Průměrná realizační cena pšenice ozimé byla ve sledovaných letech 3 672Kč/t a ječmene jarního 3 531Kč/t.

Průměrná realizační stálá cena potravinářských plodin byla v letech 2000-2013 následující:

Plodina		2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Pšenice ozimá	Stálé ceny v Kč/t	3 475	...	3 392	...	5 288
Ječmen jarní	Stálé ceny v Kč/t	3 233	...	3 118	...	5 408

Tabulka 7: Průměrná realizační stálá cena potravinářských plodin v letech 2000 až 2013 (ÚZEI)

Hodnoty byly za pomoci indexu spotřebitelských cen (2010) převedeny z běžných cen na ceny stálé.

Realizační cena krmných plodin byla v letech 2000-2013 následující:

Plodina		2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Pšenice ozimá	Stálé ceny v Kč/t	2 886	...	2 957	...	4 901
Ječmen jarní	Stálé ceny v Kč/t	2 622	...	2 640	...	4 485

Tabulka 8: Průměrná realizační stálá cena krmných plodin v letech 2000 až 2013 (ÚZEI)

Hodnoty byly za pomoci indexu spotřebitelských cen (2010) převedeny z běžných cen na ceny stálé. Kolísání ceny u plodin se od průměrných hodnot odchylovalo +/- 300 Kč/t.

K průměrným realizačním cenám je nutné přičíst podpory a dotace na zemědělskou půdu. Model nezohledňuje datum vyplacení dotace. Rozhodující je pouze rok. Dotacím se dle Poláčkové a kol. (2010) rozumí „finanční plnění většinou zprostředkovaně poskytnuté podle zvláštních právních předpisů ze státního rozpočtu, státních finančních aktiv, národního fondu, ze státních fondů, z rozpočtů územních samosprávných celků na stanovený účel. Za dotaci se rovněž považují finanční plnění poskytnutá podnikům na stanovený účel ze zahraničí z prostředků Evropské unie nebo z veřejných rozpočtů cizího státu a granty poskytnuté podle zvláštního právního předpisu.“

Původní hodnoty podpor a dotací z ÚZEI byly přepočteny za pomoci indexu spotřebitelských cen na ceny stálé následovně:

Rok	2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Dotace zemědělské půdy v Kč/ha ve stálých cenách	1 338	...	4 575	...	5 915
Ostatní podpory v Kč/ha ve stálých cenách	946	...	364	...	434
Celkem Kč/ha	2 284	...	4 939	...	6 349

Tabulka 9: Dotace a podpory na hektar půdy v letech 2000 až 2013 (ÚZEI)

Výše dotace na hektar zemědělské půdy se několikanásobně za sledované období zvýšila, což je dáno vstupem České republiky do Evropské unie (2004), kdy podpora v zemědělství značně vzrostla.

Příjmy z rostlinné výroby byly v modelu zaznamenány tak, že se nejprve stanovilo, na jakém podílu zemědělské půdy se pěstují 3 plodiny. Tento mentální model rozdělil poměrově podíly tak, jak je tomu v České republice.

Plodina		2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Pšenice ozimá	podíl	54%	...	52%	...	52%
Řepka	podíl	18%	...	23%	...	26%
Ječmen jarní	podíl	28%	...	24%	...	22%

Tabulka 10: Rozdělení podílů půdy pro pěstování 3 plodin (ČSÚ, vlastní tvorba, 2015)

Model vychází ze situace, že pšenice ozimá se pěstuje na 54% půdy, řepka na 18% a ječmen jarní na 28%. Výnosy z produkce se počítají dle vzorce (6) – (8). Index p znamená druh produkce.

$$\text{Celkový výnos} = \text{Půda celkem}_p \cdot \text{Výnos na ha}_p, \quad (6)$$

$$\text{Příjmy z výnosu}_p = \text{Celkový výnos}_p \cdot \text{Cena za hektar}_p, \quad (7)$$

$$\text{Příjmy z výnosu} = \sum_p \text{Příjmy z výnosu}_p. \quad (8)$$

Půda jako výrobní faktor nemá pouze výstupy, ale také vstupy. Průměrné náklady na její využití se liší dle pěstované plodiny. Do nákladů na plochu na plodinu jsou započteny dle Poláčkové a kol. (2015):

- osiva,
- hnojiva,
- prostředky na ochrany rostlin,
- ostatní přímý materiál,
- ostatní přímé náklady a služby,
- odpisy hmotného investičního majetku,
- náklady pomocných činností, výrobní a správní režie,
- ostatní přímé náklady a služby:
 - spotřeba energie, pohonný hmot a vody,
 - dodavatelské opravy a udržování,
 - daň z nemovitosti,
 - pojistné,
 - úroky,
 - manka a škody v rámci norem,
 - zúčtování komplexních nákladů příštích období.

Do odpisů dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku se zahrnují účetní odpisy jednoúčelných budov a strojů. Mezi náklady pomocných činností se řadí práce vlastních mechanizačních prostředků, potahů a opravy a udržování, které nelze přiřadit ke konkrétnímu výkonu.

Vzhledem k tomu, že model obsahuje samostatnou část fixního kapitálu, jsou tyto náklady kalkulovány bez odpisů a nákladů na práci.

$$\text{Náklady na užívání půdy}_p = \text{Půda celkem}_p \cdot \text{Průměrné náklady na půdy}_p, \quad (9)$$

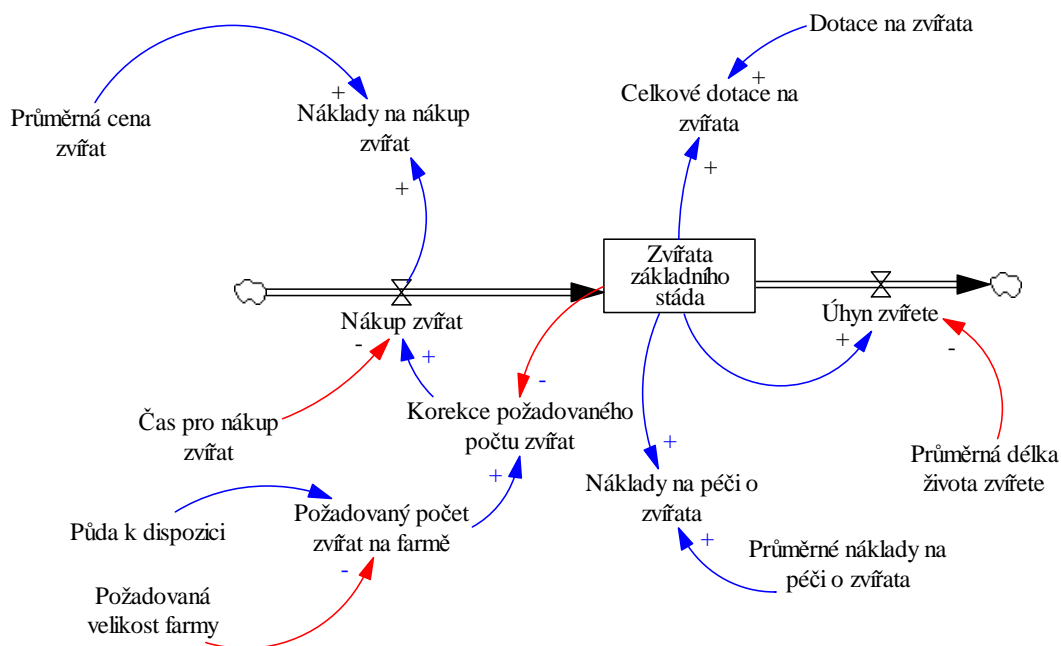
$$\text{Náklady na užívání půdy} = \sum_p \text{Náklady na užívání půdy}_p. \quad (10)$$

Proměnná Cena půdy a Průměrná cena nájmu půdy jsou exogenní proměnné. Data jsou získána z Ministerstva zemědělství České republiky (2012). Cena půdy může dosahovat různých úrovní v závislosti na zdroji dat. Pro účely modelu byl jako zdroj dat vybrán Český statistický úřad, který svá data zakládá na daňové evidenci. Ministerstvo zemědělství České republiky (2012) pracuje s daty na bázi tržních cen. Pro účely modelu je třeba cena, za kterou byla půda skutečně prodána a zakoupena, která zahrnuje ceny, které byly sníženy neformálními vlivy (např. rodinné vazby, apod.).

$$\text{Výdaje za pronájem půdy} = \text{Průměrná cena nájmu půdy} \cdot \text{Pronajatá půda}, \quad (11)$$

$$\text{Výdaje za nákup půdy} = \text{Cena půdy} \cdot \text{Počet zakoupených hektarů půdy}. \quad (12)$$

Podobně jako u rostlinné produkce to je i u modelu zvířat. Na obrázku 24 je diagram stavů a toků jeho subsystému. Pro účely modelu, který je obrazem chovu hospodářských zvířat, je počet zvířat navyšován zakoupením nových zvířat a snižován jejich úmrtím.



Obrázek 24: Diagram stavů a toků subsystému zvířat

Rovnice (13) – (17) popisují základní dynamiku subsystému hospodářských zvířat. „Průměrná délka života“ je rovna konstantě 20 let, a to z toho důvodu, že očekávaná průměrná délka života hospodářského zvířete respektuje účel chovu

zvířete – hobby majitele. Průměrná délka života byla testována bez významného vlivu na chování modelu. V případě simulace modelu s chovem dojníc by neměla průměrná délka života zvířete přesáhnout 4 roky. Z důvodu dodržení cíle simulace je zachována navržená struktura. Uvedený mentální model počítá s 5 velkými dobytčími jednotkami (VDJ), např. 5 krav (1 kráva = 1 VDJ). Průměrná cena zvířete byla stanovena z časové řady 2000-2013 z Průměrných cen zemědělských výrobků (ČSÚ, 2015). Data byla uvedena v Kč/t, tudíž bylo nutné hodnoty přepočítat na průměrnou hmotnost nejčastěji chované krávy v České republice – Holštýnská kráva (Asociace soukromých zemědělců, 2005). Ceny běžné byly následně přepočteny na ceny stálé.

Rok	2 000	2001-2009	2 010	2011-2012	2 013
Průměrná stálá cena krávy v Kč/ks	15 009	...	13 964	...	20 292

Tabulka 11: Průměrná cena krávy v Kč/ks v letech 2000-2013 ve stálých cenách (vlastní tvorba, ČSÚ, 2015)

Průměrná pořizovací cena krávy je cca 20 000Kč. Náklady na jeden kus krávy jsou zachyceny v následující tabulce (ÚZEI).

Rok	2 000	2001-2009	2 010	2011-2012	2 013
Průměrné náklady na krávu v Kč/ks/rok, stálé ceny	11 924	...	12 651	...	13 163

Tabulka 12: Náklady na 1 ks krávy v letech 2000-2013 ve stálých cenách (vlastní tvorba, 2015)

Průměrné náklady na 1 ks krávy jsou za sledované období cca 12 000Kč/rok. Mezi náklady se dle FADN (2000-2013) počítají krmiva, léčiva a desinfekční prostředky, ostatní přímý materiál, odpisy, náklady pomocných činností, výrobní a správní režie. Mzdové náklady do modelu zahrnuté nebyly. Náklady byly vyčísleny v běžných cenách na 100 krmných dní. Bylo proto nutné je převést na rok a do cen stálých.

Mezi příjmy ze zvířat se v mentálním modelu řadí pouze dotace na zvířata. Farmář chová zvířata jen za účelem vlastní potřeby a celkové spokojenosti.

Dotace na jeden kus krávy byly v letech 2000 až 2013 následující:

Rok	2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Dotace na krávu bez tržní produkce mléka v Kč/ks ve stálých cenách	2 675	...	12 880	...	11 499

Tabulka 13: Dotace na 1 ks krávy bez tržní produkce mléka 2000-2013 ve stálých cenách (ÚZEI)

Dotace na jeden kus krávy bez tržní produkce mléka byla vypočtena z celkových dotací v běžných cenách, které byly převedeny na ceny stálé z roku 2010 a vyděleny celkovým počtem krav chovaných v ČR. Dotace na krávu se několikanásobně za sledované období zvýšila, což je dáno vstupem České republiky do Evropské unie, kdy podpora v zemědělství značně posílila.

Průměrná dotace na VDJ, průměrná pořizovací cena zvířete a průměrná cena péče o zvíře jsou exogenní proměnné. Stejně jako u rostlinné výroby – v modelu zvířat se nepočítá s pracovní silou a odpisy. Do modelu je zahrnut přímý materiál (krmivo, léčiva, veterinární péče, apod.) (ÚZEI, 2014).

$$\text{Počet zvířat}_T = \int_{T_0}^T (\text{Zvířata nakoupená}_t - \text{Zvířata uhynulá}_t) dt, \quad (13)$$

$$\text{Úmrtí} = \frac{\text{Počet zvířat}}{\text{Průměrná délka života zvířete}}, \quad (14)$$

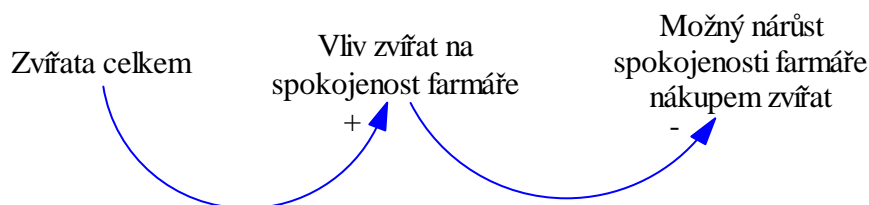
$$\text{Dotace na zvířata} = \text{Počet zvířat} \cdot \text{Průměrná dotace na zvíře}, \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \text{Pořizovací cena zvířat} \\ = \text{Počet zvířat nakoupených} \cdot \text{Průměrná pořizovací cena zvířete}, \end{aligned} \quad (16)$$

$$\text{Náklady na zvířata} = \text{Počet zvířat} \cdot \text{Průměrná cena péče o zvíře}. \quad (17)$$

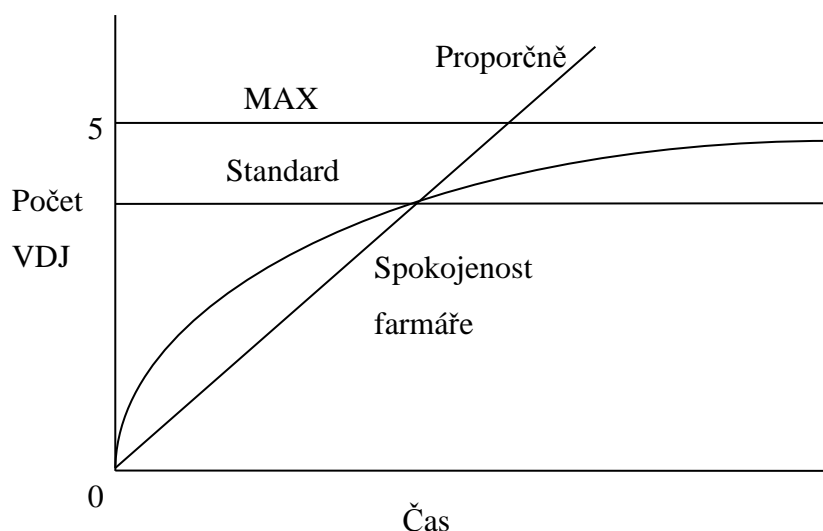
Pro účely odhadu parametrů model vychází z předpokladu, že zemědělec se rozhodne koupit zvířata od určité velikosti zemědělského podniku, která je vyjádřena proměnnou Požadovaná velikost farmy. Dle rozhovorů s farmáři vychází z předpokladu, že požadovaný stav kusů zvířat na farmě je 5 velkých dobytčích jednotek. Jedná se o stav, kdy farmář maximalizuje svou spokojenost ze

zvířata na farmě. Méně, či více velkých dobytčích jednotek na farmě jeho spokojenost snižuje. Zvířata tedy nejsou na farmě chována za účelem živočišné výroby, ale jako doplňková služba. Rozhodování farmáře, zda pořídit další zvíře, je ovlivněno Vlivem zvířat na spokojenost farmáře.



Obrázek 25: Vliv zvířat na spokojenost farmáře (vlastní tvorba, 2015)

Tento vliv je znázorněn následující grafickou funkcí.



Obrázek 26: Grafická funkce spokojenosti farmáře s počtem VDJ (vlastní tvorba, 2015)

Dle rozhovorů s farmáři bylo stanoveno maximum spokojenosti farmáře při počtu chovu velkých dobytčích jednotek rovnající se pěti. Jde o počet, který pokryje farmářovu osobní spotřebu produktů (maso mléko, vejce, atd.). Každá velká dobytčí jednotka navíc značí stoupající náklady a klesající spokojenost farmáře.

Model je tedy připraven na generování příjmů i z této oblasti, avšak v tomto případě počítá s příjmem pouze z peněz dotačních.

Proměnné Doba pořízení hospodářských zvířat a Požadovaná velikost farmy jsou parametry, které budou upřesněny později.

$$\text{Požadovaný počet zvířat} = 5, \text{ pro Půda celkem} \geq \text{Požadovaná velikost farmy}, \quad (18)$$

$$\text{Požadovaný počet zvířat} = 0, \text{ pro Půda celkem} < \text{Požadovaná velikost farmy}, \quad (19)$$

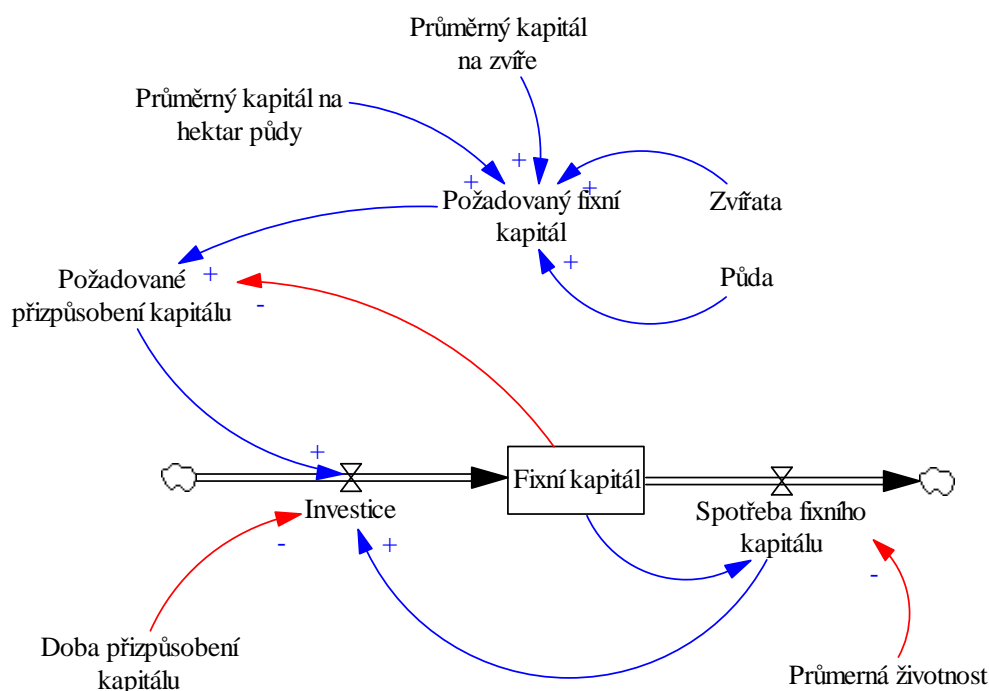
$$\text{Požadovaná změna počtu zvířat} = \text{Požadovaný počet zvířat} - \text{Zvířata celkem}, \quad (20)$$

$$\text{Pořízení zvířat} = \frac{\text{Požadovaná změna počtu zvířat}}{\text{Doba pořízení hospodářských zvířat}}. \quad (21)$$

Přestože je možné užití účetních evidencí z analýz (Čechura 2012, Pechrová 2015), je doporučeno použít metodu průběžné inventarizace (perpetual inventory model - PIM) pro ekonomickou analýzu kapitálu. Vzhledem k tomu, že běžné účetnictví obsahuje údaje o fixním kapitálu v historických cenách, nejsou odpisy založeny na reálné životnosti aktiva. Tzn., že se aktiva s účetní hodnotou rovnající nule stále používají a z tohoto důvodu nejsou vhodné pro ekonomickou analýzu (Pigou 1935, Hulten a Wykoff 1996, Diewert 2005, OECD 2009). Proto byly přejaty parametry z PIM (ČSÚ 2002, OECD 2009).

Na obrázku 27 je zobrazena struktura fixního kapitálu. Průměrná délka užití je 25,05 let. Tato hodnota značí váženou průměrnou životnost pro roky 2004-2013 všech typů aktiv v PIM (ČSÚ, 2012), kde váhami jsou hodnoty čistého fixního kapitálu CZ-NACE A (ČSÚ, 2015b).

Proměnné Průměrný kapitál na hektar a Průměrný kapitál na VDJ jsou vypočteny z čistého kapitálu institucionálního sektoru 14 (domácnosti) v CZ-NACE A (ČSÚ, 2015a). Základní kapitál je rozdělen podle celkové vážené rozlohy pozemků v tomto odvětví a vážených velkých dobytčích jednotek v odvětví. Váhy byly zvoleny jako kapitálové odpisy z ÚZEI (2014). Pro roky 2004 – 2013 je průměrem 50 992,3 Kč pro průměrný kapitál na jednu velkou dobytčí jednotku a 27 036,2 Kč pro průměrný kapitál na hektar.



Obrázek 27: Diagram stavů a toků subsystému fixního kapitálu (Koláčková, Krejčí, Tichá, 2015)

Rovnice (22) – (28) zobrazují základní dynamiku fixního kapitálu. Propojení s ostatními subsystemy je prostřednictvím proměnných *Zvířata* celkem a *Půda* celkem. Dolní index *m* je propojení se zvířaty *a* nebo půdou *b*.

$$\text{Fixní kapitál}_{T,m} = \int_{T_0}^T (\text{Investice}_{t,m} - \text{Spotřeba fixního kapitálu}_{t,m}) dt + \text{Fixní kapitál}_{T_0,m}, \quad (22)$$

$$\text{Spotřeba fixního kapitálu}_m = \frac{\text{Fixní kapitál}_m}{\text{Průměrná životnost}}, \quad (23)$$

$$\begin{aligned} \text{Celková potřeba fixního kapitálu}_a \\ = \text{Zvířata celkem} \cdot \text{Průměrná potřeba kapitálu na jednotku}, \end{aligned} \quad (24)$$

$$\begin{aligned} \text{Celková potřeba fixního kapitálu}_b \\ = \text{Půda celkem} \cdot \text{Průměrná potřeba kapitálu na hektar}, \end{aligned} \quad (25)$$

$$\text{Hladina fixního kapitálu}_m = \text{Celková potřeba fixního kapitálu}_m - \text{Fixní kapitál}_m, \quad (26)$$

$$\begin{aligned} \text{Investice}_m = \text{MIN} \left(\frac{\text{Požadovaná korekce hladiny kapitálu}_m}{\text{Čas potřebný ke korekci kapitálu}_m} \right. \\ \left. + \text{Spotřeba fixního kapitálu}_m, \text{Maximální investice}_m \right), \end{aligned} \quad (27)$$

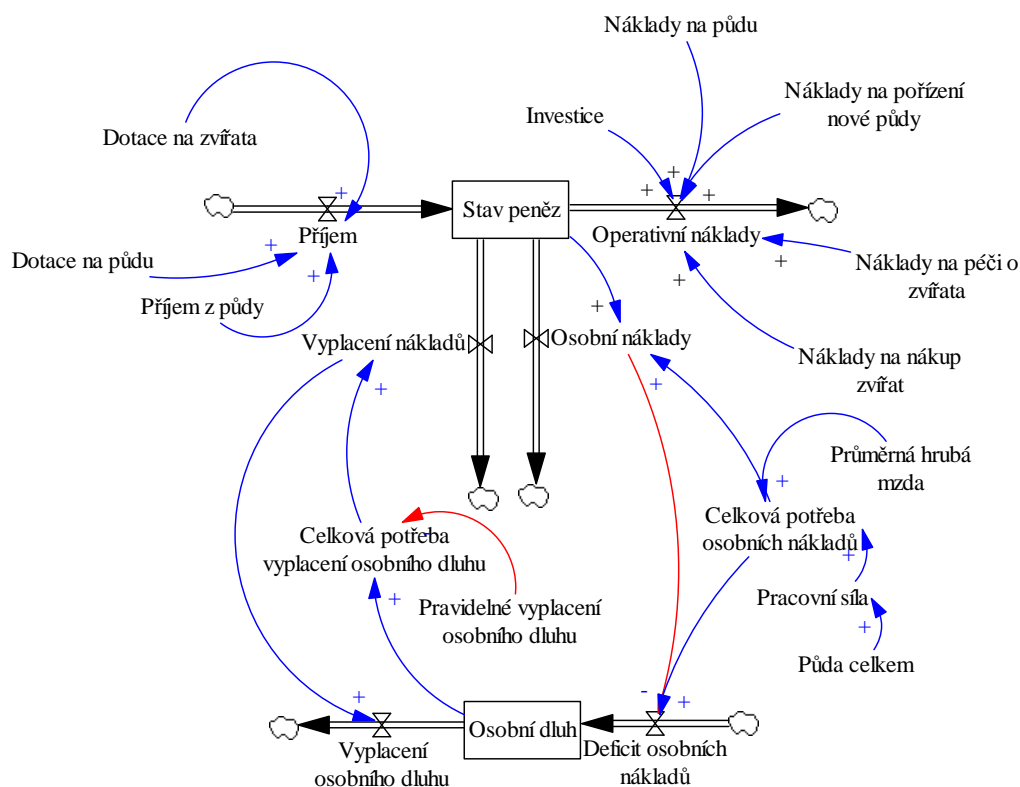
$$\text{Maximální investice}_m = \frac{\text{Stav peněz}}{\text{Minimální čas k investici}_m}. \quad (28)$$

„Investice“ je jednoduchá funkce složená z nových investic a investic určených na obnovu stávajících položek (Jorgenson 1963, 1996). Funkce předpokládá nerovnováhu mezi požadovaným a aktuálním kapitálem, kde nové investice ihned nevyplní požadavek na investici, ale je zde počítáno s časovým zpožděním. (Stermán 2000, Forrester 1987b). Čas potřebný ke korekci kapitálu je zpožděvan několika faktory: investiční opatrností, rozhodovací náročností a administrativní zátěží (doba výstavby budovy, získání různých povolení k výstavbě apod.). Tento parametr bude odhadnut později.

Rovnice (27) a (28) popisují rozhodnutí mezi běžnou investicí popsanou výše a Maximální investicí. Jedná se o opatření, aby proměnná Stav peněz nebyla záporná (Stermán, 2000). Investice se v tomto případě pohybují směrem k požadované hladině. Intenzita růstu bude přímo úměrná výši Stav peněz. Maximální čas k investici bude odhadnut později.

Na obrázku 28 je digram stavů a toků finančního subsystému. V tomto subsystému jsou integrovány veškeré příjmy a náklady, které model zahrnuje. Dolní polovina subsystému dále reflektuje neformální aktivity farmáře.

Farma je silně ovlivněna rodinnou tradicí. Pokud se farmě finančně nedaří, členové rodiny farmu podpoří a ta tak může přečkat špatné časy. Pro tyto účely byla v modelu vytvořena proměnná Osobní dluh, která zaznamenává rozdíl mezi průměrnou mzdou v zemědělství a možných pracovních nákladů průměrné farmy – tedy to, co dluží zemědělec sám sobě a své rodině. Jakmile je zisk dostatečně vysoký, tento dluh je splacen.



Obrázek 28: Diagram stavů a toků finančního subsystému

Exogenní proměnná Průměrná hrubá mzda je založena na průměrné hrubé měsíční mzdě (ČSÚ, 2015d). Pracovní síla je funkcí Půdy celkem odhadnuté na základě dat ze strukturálního šetření (ČSÚ, 2015a). Údaje o pracovní síle v zemědělství (fyzická osoba) nejsou oficiálně zveřejněny a byly sestaveny pro účely tohoto modelu (viz příloha V.: Statistický odhad parametrů v modelu).

Rovnice (29) – (37) popisují dynamiku finanční části modelu.

$$\text{Stav peněz}_T = \int_{T_0}^T (\text{Příjem}_t - \text{Operativní náklady}_t - \text{Vyplacení nákladů}_t - \text{Osobní náklady}_t) dt, \quad (29)$$

$$\text{Příjem} = \text{Dotace na zvířata} + \text{Dotace na půdu} + \text{Příjmy z produkce}, \quad (30)$$

$$\begin{aligned} \text{Operativní náklady} \\ = \text{Náklady na nákup zvířat} + \text{Náklady na péči o zvířata} \\ + \text{Náklady na půdu} + \text{Náklady na pořízení půdy} + \text{Investice}_m, \end{aligned} \quad (31)$$

$$\text{Celková potřeba osobních nákladů} = \text{Průměrná měsíční mzda} \cdot \text{Pracovní síla}, \quad (32)$$

$$\text{Pracovní síla} = f(\text{Půda celkem}), \quad (33)$$

$$\text{Osobní dluh}_T = \int_{T_0}^T (\text{Deficit osobních nákladů}_t - \text{Vyplacení osobního dluhu}_t) dt, \quad (34)$$

$$\text{Celková potřeba vyplacení osobního dluhu} = \frac{\text{Osobní dluh}}{\text{Čas potřebný k vyplacení osobního dluhu}}, \quad (35)$$

$$\text{Osobní náklady} = \text{MIN}(\text{Celková potřeba osobních nákladů}, \text{Maximální osobní náklady}), \quad (36)$$

$$\text{Maximální osobní náklady} = \frac{\text{Stav peněz}}{\text{Minimální čas osobních nákladů}}. \quad (37)$$

Stavovou veličinou v diagramu je tzv. osobní dluh, což je pojem pro situaci, kdy rozdíl mezi průměrnou hrubou mzdou a osobními náklady je vyšší, než si farmář může dovolit vyplatit. Tento dluh se kumulativně načítá a v případě, že farmář generuje vyšší příjem, tak si tento dluh kompenzuje zpětně. Parametr standardní doby ke splacení dluhu byl dopočten Powellovou optimalizací a je roven číslu 3,73251 (3 roky a 267 dní).

Rozdíl mezi Celkovou potřebou vyplacení osobního dluhu a skutečným vyplacením osobního dluhu (rovnající se Vyplaceným nákladům) je, že Vyplacení osobního dluhu se nerovná nule pouze v případě, že aktuální Deficit osobních nákladů je roven nule.

Osobní náklady jsou odvozeny z časových řad z let 2000-2013 hrubých mezd zaměstnanců pracujících v národním hospodářství, v činnosti A – zemědělství (ČSÚ, 2015). Výchozí počet pracujících na farmě byl stanoven na 1,5 úvazku, a to z přepočtu dle průměrně odpracovaných hodin v zemědělství, které je tříděno dle pravidelně zaměstnaných celkem (hospodář a členové rodiny hospodáře (vypomáhající a zaměstnaní) a zaměstnanci) (ČSÚ, 2015).

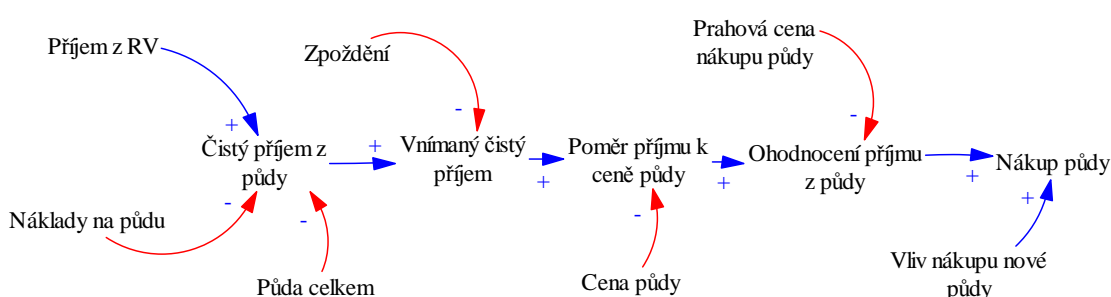
Rok	2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Průměrná měsíční hrubá mzda v zemědělství Kč/osoba ve stálých cenách	13 438	...	18 465	...	19 227

Tabulka 14: Průměrná měsíční hrubá mzda v zemědělství Kč/osoba ve stálých cenách (ČSÚ 2015d, vlastní zpracování, 2015)

Průměrné hrubé mzdy byly přepočteny z běžných cen pomocí indexu spotřebitelských cen z roku 2010 na ceny stálé.

Podobně jako u rovnice (27) a (28) vyjadřují rovnice (36) a (37) nezápornost peněžní hladiny, což koresponduje s požadavkem získaným z kvalitativního výzkumu. Pokud farmář vyhodnotí hladinu peněžní zásoby jako nedostatečnou, úměrně sníží osobní náklady.

Obrázek 29 ukazuje rozhodovací proces o zakoupení půdy. Tato část modelu je použita pouze v části aplikace možných scénářů, protože možnost kontinuálního nákupu půdy na základě farmářova rozhodnutí není ve světě reálná. Běžně si farmář nemá možnost určit, kdy uskuteční nákup půdy.



Obrázek 29: Proces rozhodování o nákupu půdy

Rovnice (38) – (44) popisují rozhodovací proces farmáře o nákupu nové půdy. Funkce $SMOOTH_n$ (41) je zkratka pro n -té informační zpoždění. (Sterman 2000, Coyle 1996). V modelu je toto aplikováno z důvodu vyjádření očekávání farmáře. Farmář nejedná okamžitě na změnu cen plodin, nebo půdy, ale má vlastní představu o situaci a tato situace se může neustále měnit.

Farmář porovnává Vnímaný čistý příjem z půdy s cenou za půdu. Jakmile tento poměr překročí prahovou hodnotu, nakupuje půdu v závislosti na rozdílu mezi prahovou a aktuální hodnotou. Proměnné Prahová cena nákupu půdy, Vliv nákupu nové půdy, „ n “ a Zpoždění je třeba odhadnout.

$$\text{Čistý příjem z půdy} = \frac{\text{Příjem z RV} - \text{Náklady na půdu}}{\text{Půda celkem}}, \quad (38)$$

$$\text{Příjem z RV} = \text{Příjem z výnosu} + \text{Dotace}, \quad (39)$$

$$\text{Náklady na půdu} = \text{Náklady na péči o půdu} + \text{Spotřeba fixního materiálu}, \quad (40)$$

$$\text{Vnímaný čistý příjem} = SMOOTH_n(\text{Čistý příjem z půdy}, \text{Zpoždění}), \quad (41)$$

$$\text{Poměr příjmu k ceně půdy} = \frac{\text{Vnímaný čistý příjem}}{\text{Cena půdy}}, \quad (42)$$

$$\text{Ohodnocení příjmu z půdy} = \text{Poměr příjmu k ceně půdy} - \text{Prahová cena nákupu půdy}, \quad (43)$$

$$\text{Nákup půdy} = \text{MAX}(\text{Ohodnocení příjmu z půdy} \cdot \text{Vliv nákupu nové půdy}, 0), \quad (44)$$

Tabulka 15 je souhrnem výše popsaného a dále zachycuje hraniční hodnoty modelu. Obsahuje nejdůležitější endogenní, exogenní a vyloučené proměnné, které jsou zaznamenány ve zjednodušeném reálném systému. Exogenní proměnné signalizují situaci, kdy farmář je v roli příjemce vnějšího rozhodnutí bez možnosti volby hodnoty (jako je například výkupní cena za tunu produkce). Veškeré parametry a exogenní proměnné jsou uvedeny v běžných cenách roku 2010.

Endogenní proměnné	Exogenní proměnné	Vyloučené proměnné
Spotřeba fixního kapitálu	Průměrné náklady na péči o zvířata	Půjčka od banky
Výše fixního kapitálu	Průměrná hrubá mzda	Odchov mladých zvířat
Investice	Průměrná cena nájmu půdy	Úroky
Mzdové náklady	Průměrné náklady na využití půdy	Ostatní plodiny
Pracovní síla	Průměrná cena hospodářských zvířat	Ostatní druhy zvířat
Nákup půdy	Průměrné dotace na půdu	
Hospodářská zvířata	Průměrné dotace na hospodářská zvířata	
Nákup hosp. zvířat	Cena půdy	
Peněžní zásoba	Cena za tunu produkce	
Vlastněná půda	Hektarový výnos	
Pronajatá půda		
Osobní dluh		

Tabulka 15: Proměnné modelu (Koláčková, Krejčí, Tichá, 2015)

Bylo nutné minimalizovat rozdíly mezi Celkovou potřebou osobních nákladů a Osobními náklady a následně dosáhnout cíle vlastnit nejpozději v roce 2012 požadovaný počet hospodářských zvířat. Celý model zahrnuje 144 proměnných a parametrů. Odhadované parametry jsou následující:

- Čas pro nákup zvířat,
- Potřebná velikost farmy,
- Zpoždění kapitálu,
- Minimální investiční perioda,
- Minimální perioda osobních nákladů,

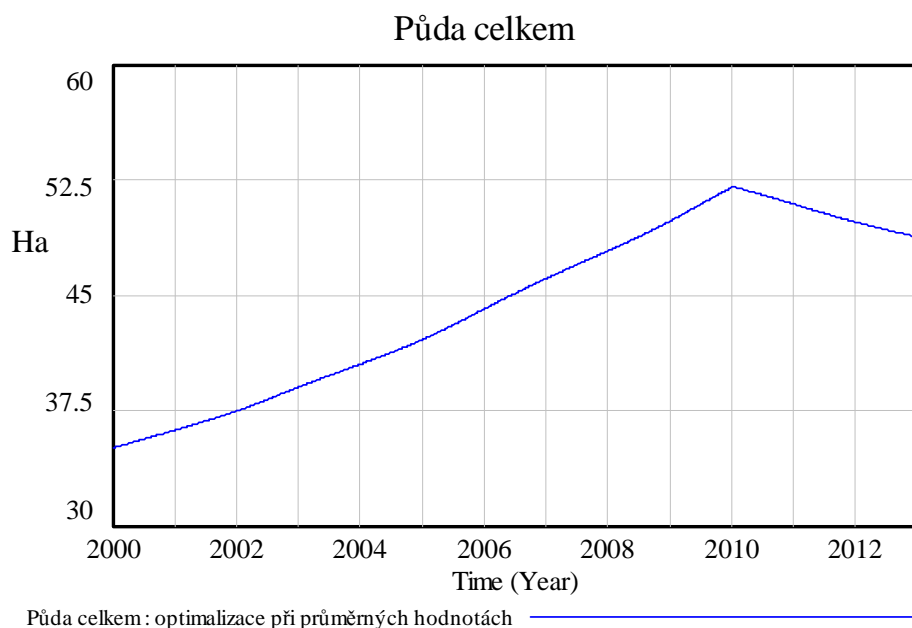
- Vyplacení osobního dluhu,
- n-té vyhlazení exponenciály z rovnice (39),
- Prahová cena nákupu půdy,
- Vliv nakupované půdy,
- Zpoždění obdržení příjmu.

Výsledky odhadů jsou uvedeny v příloze VI.

5.4 Testování modelu

Dle postupu v systémovém modelování je třeba model před jeho aplikací otestovat, zda je funkční a zda vykazuje výstupy odpovídající realitě. Bylo tak učiněno, že do modelu byly zadány údaje z časových řad do roku 2010 a na roky 2011, 2012 a 2013 se spustila simulace vývoje farmy. Data, která simulace zobrazila, odpovídala reálně sesbíraným datům a tím došlo k ověření správnosti nastavení vazeb a prvků v modelu.

První test byl proveden u počtu hektarů půdy celkem:

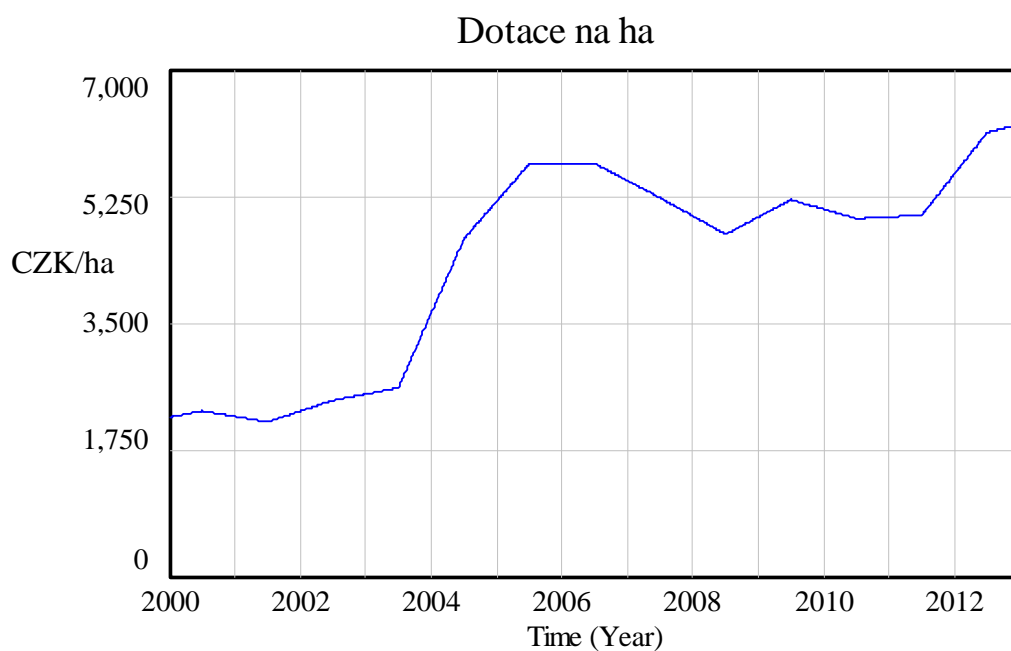


Rok	2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Půda celkem (ha) (ČSÚ)	35,92	...	54,22		50,69

Obrázek 30: Test simulačního modelu a reálných dat - půda celkem, (vlastní tvorba, 2015)

Graf je výstupem simulace z programu Vensim. Tabulka pod ním je časová řada, která vychází z dat získaných z Českého statistického úřadu. Hodnoty simulace kopírují realitu, čili lze prohlásit, že test u počtu hektarů půdy byl úspěšný.

Druhý test byl proveden u dotací na hektar zemědělské půdy.



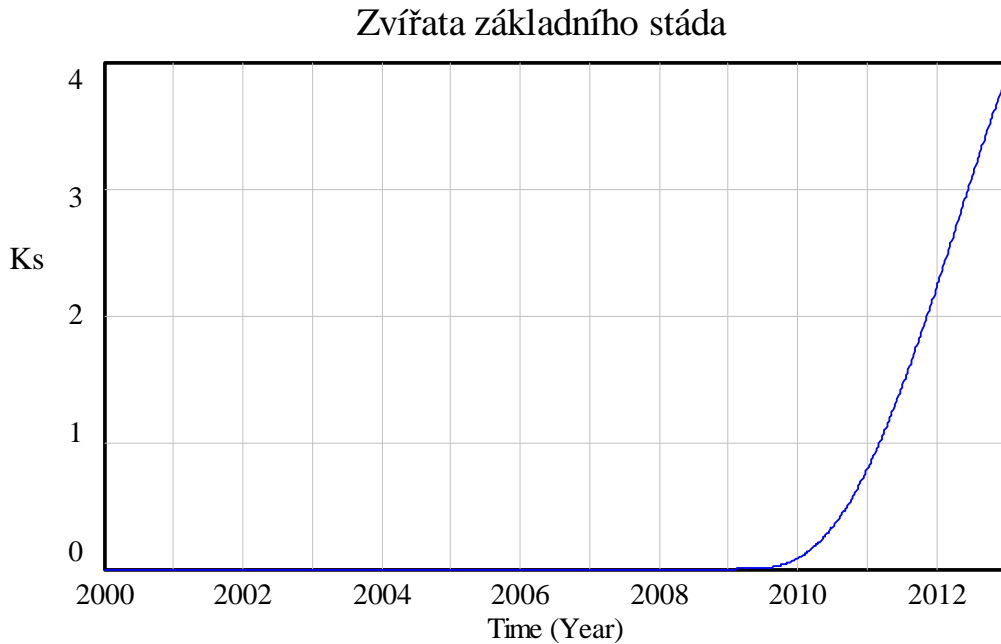
Dotace na ha : optimalizace při průměrných hodnotách

Rok	2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Podpory a dotace zemědělské půdy v Kč/ha ve stálých cenách (ČSÚ)	2 284	...	4 939	...	6 349

Obrázek 31: Test simulačního modelu a reálných dat – dotace na hektar zemědělské půdy, (vlastní tvorba, 2015)

Porovnáním výstupů se potvrzuje shoda reálných dat dotací na hektar zemědělské půdy se simulačním modelem.

Dalším předpokladem mentálního modelu bylo pořízení 5 velkých dobytčích jednotek. Výstup ze simulace je následující:

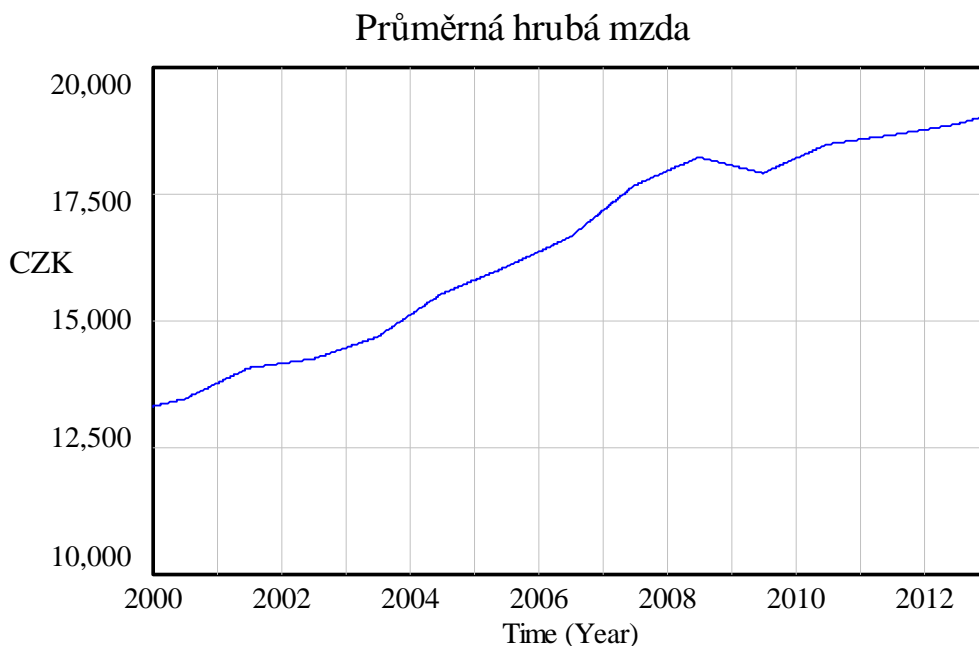


Zvířata základního stáda : optimalizace při průměrných hodnotách

Obrázek 32: Test simulačního modelu a reálných dat – počet zvířat, (vlastní tvorba, 2015)

Farmář realizoval nákup zvířat od roku 2010, kdy v roce 2013 je již počet velkých dobytčích jednotek roven 4 a dále roste. Maximální počet VDJ byl stanoven na 5.

Čtvrtý test modelu byl proveden na proměnné průměrné hrubé mzdy.



Průměrná hrubá mzda : optimalizace při průměrných hodnotách

Rok	2000	2001-2009	2010	2011-2012	2013
Průměrná roční hrubá mzda v zemědělství Kč/osoba ve stálých cenách (ČSÚ)	13 438	...	18 465	...	19 227

Obrázek 33: Test simulačního modelu a reálných dat – průměrná hrubá mzda, (vlastní tvorba, 2015)

Simulace kopíruje skutečnost, kdy křivka v roce 2013 se blíží k číslu 19 000 Kč, což odpovídá reálným datům z téhož roku. Test lze považovat za úspěšný. Model je otestován a lze přistoupit k aplikační části práce.

5.5 Aplikace scénářů

Po testování modelu bylo možné přistoupit na simulaci aktivit v nastaveném business modelu a tvorbu scénářů. Sledovaná časová perioda byla nastavena do roku 2020.

Scénáře byly zvoleny následovně:

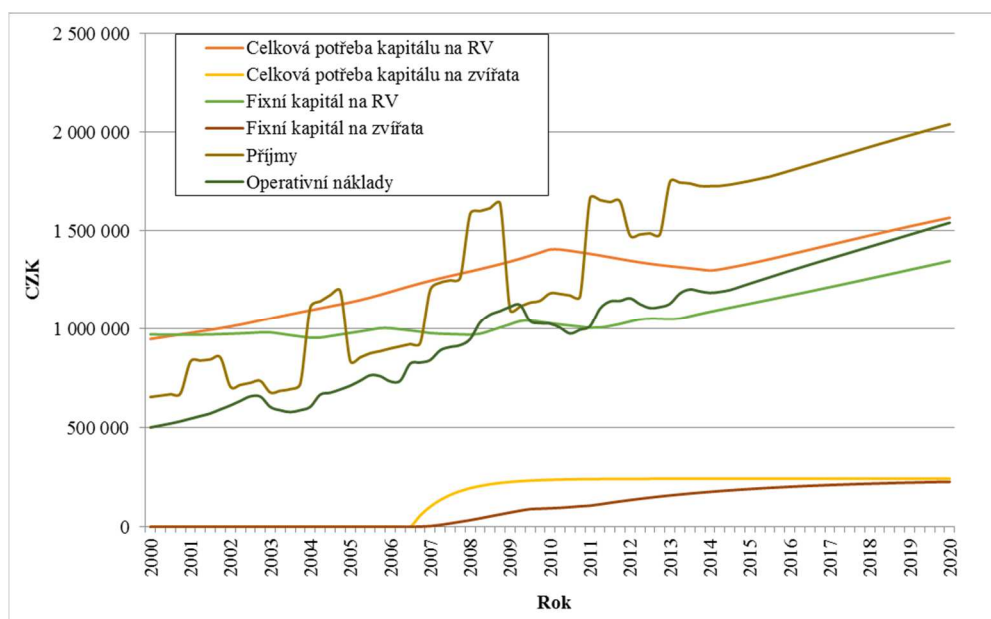
- Základní scénář (průměrné podmínky a průběžný nákup nové půdy),
- Scénáře s rozdílnou kvalitou úrody,

- Vývoj farmy v závislosti na době nákupu nové půdy (kontinuální nákup půdy/skokový nákup půdy (2001/2004/2007)),
- Scénář optimistický/pesimistický/částečně pesimistický I. a II. (pesimistický scénář byl zkonstruován kombinací parametrů: cena za produkci, výnos, kvalita a možnost zakoupit novou půdu).

Generované scénáře vycházejí z reálných časových řad. Jedná se však o zjednodušení reálné situace, model tak nedokáže reagovat na všechny neočekávané jevy, které do českého zemědělství vstoupí. Dále například nebere v úvahu daň z přidané hodnoty. Farmáři platí daně paušálně a z hloubkových rozhovorů vyplynulo, že tato částka je zanedbatelná. Dále model nebere v úvahu krádeže, poškození, či úplné zničení úrody. Cílem simulací nebylo odhadnout přesné číselné údaje, ale odhalit charakter chování celé farmy.

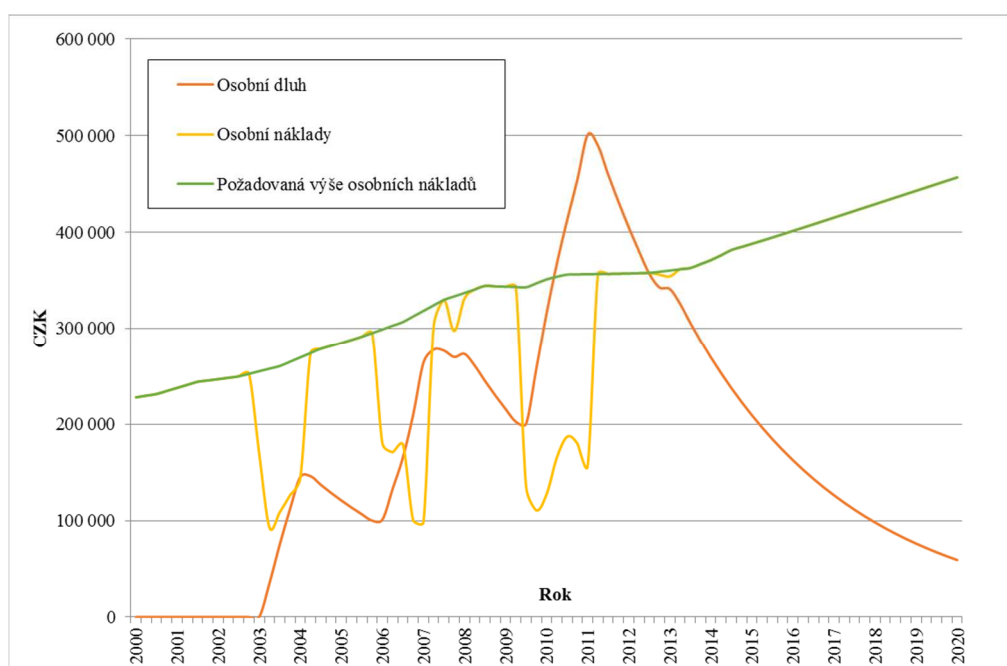
5.5.1. Základní scénář

Obrázky 34 až 36 ukazují chování základního modelu, ve kterých je popsána základní situace farmáře. Je zde předpokládána průměrná kvalita produkce, pořízení zvířat a postupný nákup půdy (bez limitujícího maxima). Cena půdy pro rok 2015-2020 byla stanovena na základě ceny z roku 2014, která byla lineárně extrapolována.



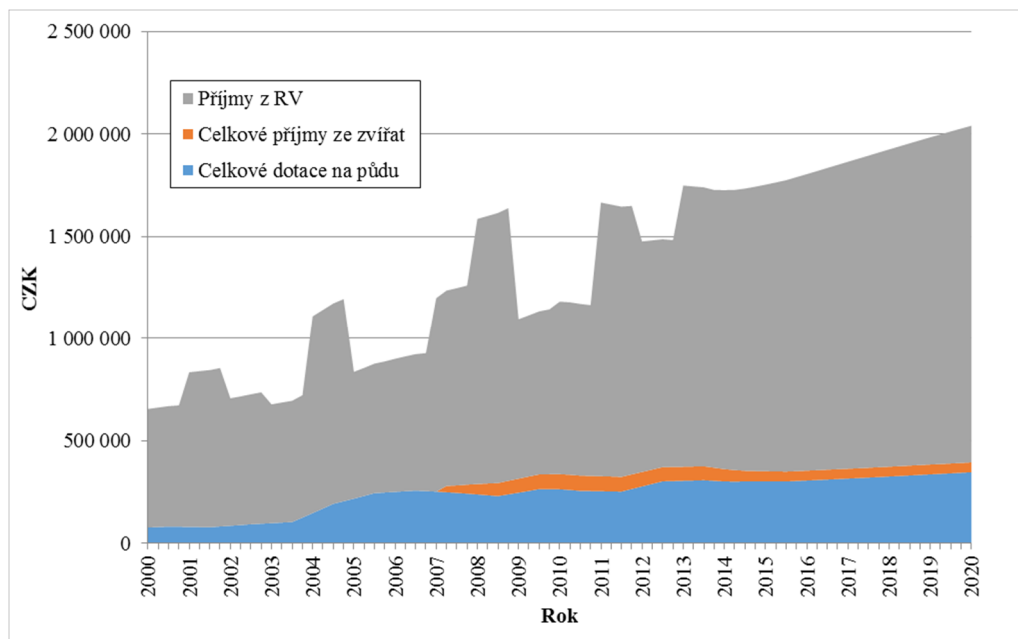
Obrázek 34: Základní scénář - kapitál, příjem a náklady (Kolářková, Krejčí a Tichá, 2015)

Osa X je uvedena v jednotkách let (Rok), osa Y v jednotkách korun (CZK). Obrázek 34 zachycuje rostoucí charakter křivek Celkové potřeby kapitálu na RV, Fixního kapitálu na RV, Příjmů a Operativních nákladů. V roce 2006 došlo k pořízení zvířat. Tuto skutečnost značí křivka Celkové potřeby kapitálu na zvířata a Fixního kapitálu na zvířata. Z důvodu stanovení maximálního počtu VDJ na farmě nemají tyto křivky rostoucí charakter. Rok 2011 je za podmínek Základního scénáře zlomový, kdy Příjmy převyšují potřeby celkového kapitálu.



Obrázek 35: Základní scénář - osobní náklady a osobní dluh (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)

Obrázek 35 zaznamenává vývoj osobního zadlužení farmáře. V případě poklesu výkupní ceny za tunu produkce roste přímo úměrně farmářův Osobní dluh. Z důvodu příznivějších podmínek (zvýšení kvality produkce) po roce 2011 Osobní dluh v modelu začíná klesat.

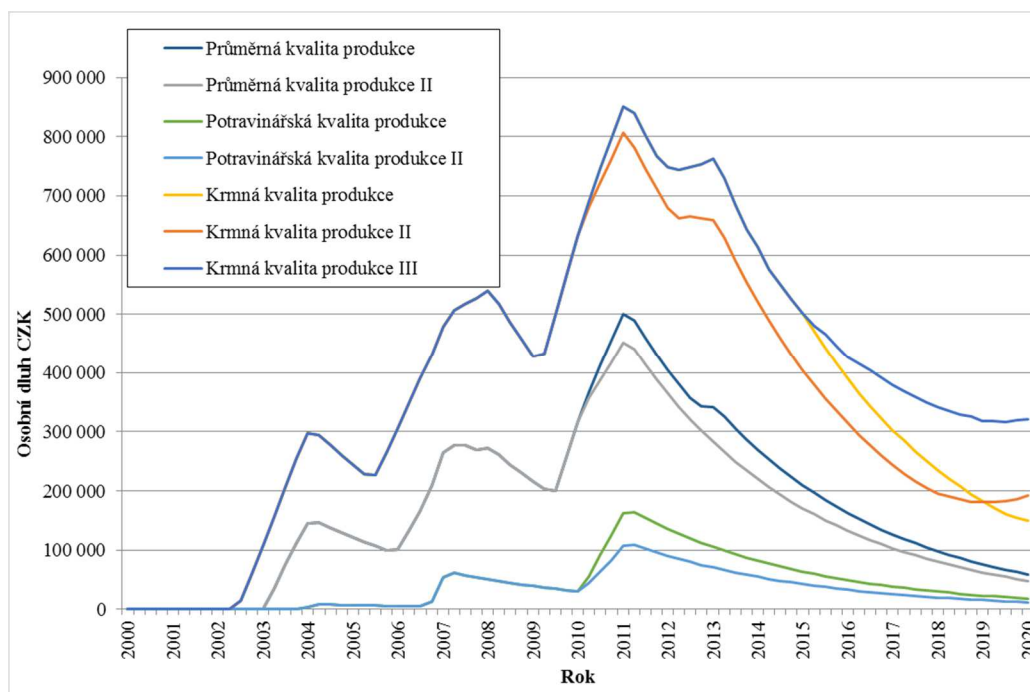


Obrázek 36: Základní scénář - Příjem farmy (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)

Obrázek 36 ukazuje strukturu příjmu farmy, která se skládá z příjmů z rostlinné výroby, z dotací na půdu a na zvířata. Struktura příjmů farmy má v podmínkách Základního scénáře rostoucí charakter. Mezi rokem 2019 a 2020 se předpokládá dosažení Příjmu z RV 2 000 000 Kč.

5.5.2. Scénáře s rozdílnou kvalitou produkce

Následující obrázek porovnává výši Osobního dluhu v případě různé kvality úrody. Tento obrázek zachycuje jeden z nejdůležitějších parametrů ovlivňující farmářovu výkonnost. Vzhledem k nízké vyjednávací možnosti farmáře na trhu je možné, že kvalitní úroda (potravinářská) bude vykoupena za ceny krmné kvality produkce.

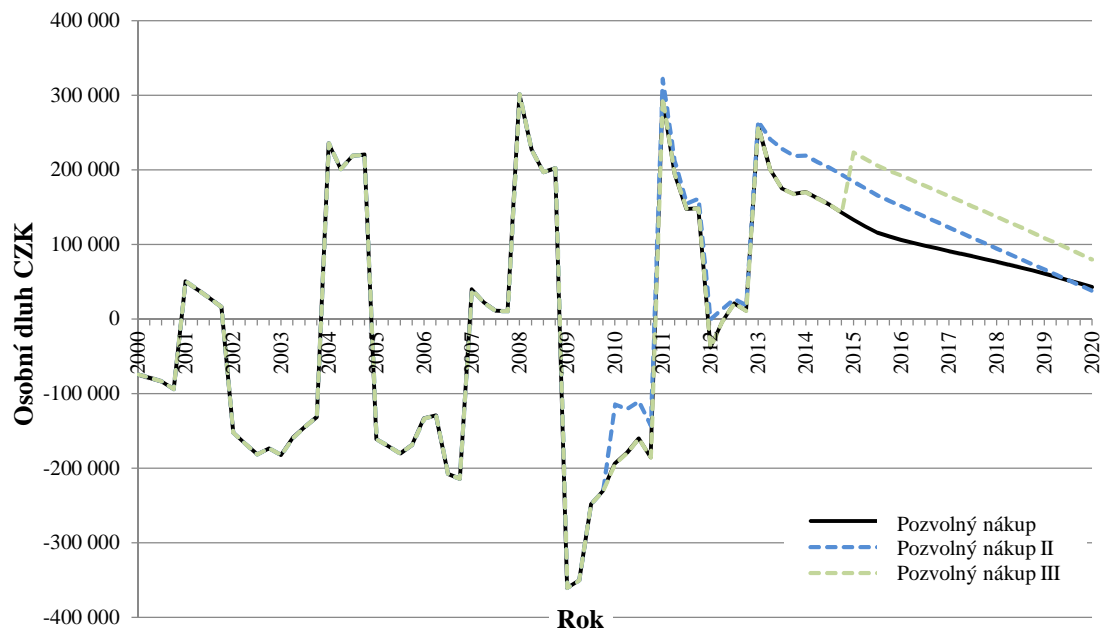


Obrázek 37: Výše osobního dluhu v porovnání s rozdílnou kvalitou produkce (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)

Scénáře označené římským číslem II jsou situace, kdy farmář v roce 2010 nemůže nakoupit, či pronajmout další půdu k produkci RV. V důsledku nižších výdajů začne Osobní dluh klesat dřív, než v případě, kdy rozšiřuje produkci RV. Ve scénáři III nedojde k požadavku na rozšíření půdy až do roku 2014. Oblast stabilizace v roce 2014 má dopad na Osobní dluh pouze v pesimistickém scénáři – Osobní dluh je stabilizován a nepřesáhl hraniční hodnotu 300 000 Kč. V případě průměrné a potravinářské kvality produkce příjmy převyšují náklady, peněžní zásoba roste a tím klesá Osobní dluh farmáře.

5.5.3. Vývoj farmy v závislosti na době nákupu půdy

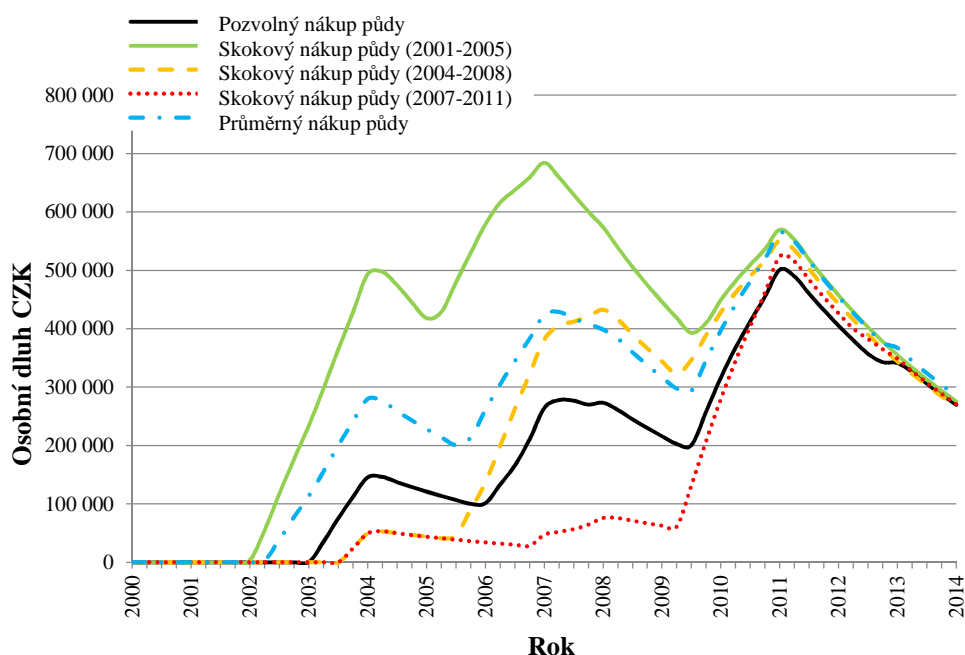
Scénáře, které se zabývají rozšířením půdy, vedou ke zvýšení Stavů peněz a snížení Osobního dluhu. Na druhé straně zakoupení nové půdy má významný dopad na celkové náklady. Následující obrázek ukazuje přebytek Stavů peněz (Příjem – Operativní náklady – Celková potřeba osobních nákladů) – v případě, že cena půdy lineárně roste a cena za tunu produkce zůstává na úrovni cen z roku 2014.



Obrázek 38: Rozdíl mezi příjmy a náklady (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)

Pokaždé, když se výměra půdy stabilizuje a nevznikají tak žádné další náklady na Nákup půdy, Stav peněz je rostoucí a Osobní dluh klesající.

Obrázek 39 porovnává 5 scénářů nákupu půdy s vyšší Osobního dluhu. Všechny scénáře jsou v roce 2013 na stejné úrovni – 50,69 hektarů půdy (ČSÚ, 2015a). Základní scénář aplikuje rozhodnutí z obrázku 28. Scénář Pozvolný nákup ukazuje chování farmy, kde každý rok dojde k zakoupení stejného počtu hektarů půdy. Další 3 scénáře reprezentují pětiletý nákup půdy, kde není třeba bankovního úvěru za nezbytné náklady (péče o půdu, nákup osiv, atd.).



Obrázek 39: Scénáře nákupu půdy vs. Osobní dluh (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)

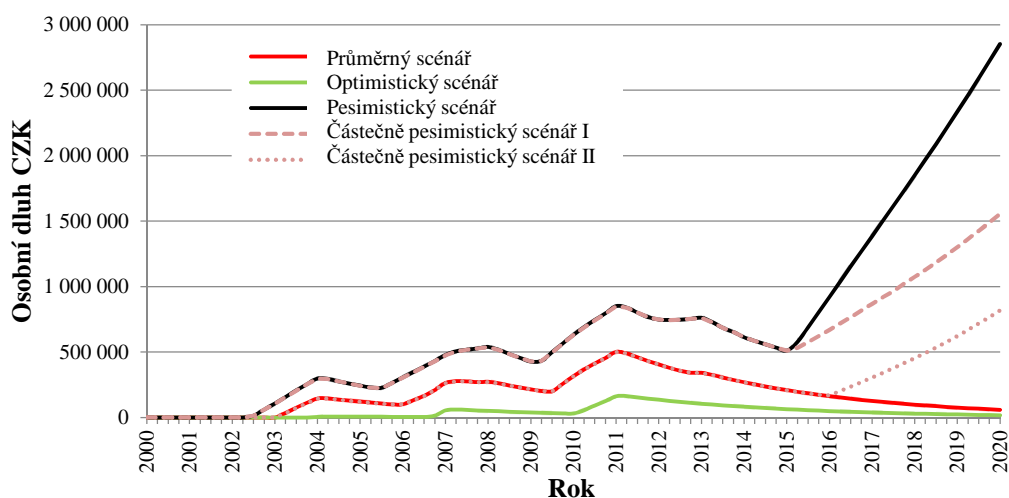
Skokový nákup půdy (2007-2011) vykazuje nejvýhodnější výsledek Pracovních nákladů, který je v souladu s Celkovou potřebou osobních nákladů, proto zůstává Osobní dluh farmáře na nízké úrovni po většinu doby sledovaného období.

Takové scénáře není možné realizovat, protože Osobní dluh je nízký z důvodu malé potřeby Pracovní síly. Malá farma je obvykle obstarávána rodinou farmáře a proto je časem nutné tuto pracovní sílu nahradit „profesionální“ pracovní silou. Základní scénář dosahuje nejnižších maximálních hodnot. Ve všech případech je bodem zvratu rok 2011. Od roku 2011 je Osobní dluh klesající a peněžní zásoba rostoucí.

5.5.4. Scénář optimistický/ pesimistický/ částečně pesimistický I. a II.

Obrázek 40 porovnává pesimistický scénář s optimistickým. Vývoj výše Osobního dluhu farmáře je ve scénářích užit jako indikátor nedostatečného příjmu. V těchto scénářích jsou data pro budoucí cenu půdy, výnosu na hektar a cenu za hektar produkce ve čtyřletém minimu a maximu v závislosti na optimistickém a pesimistickém scénáři. Optimistický scénář pracuje

s potravinářskou kvalitou produkce, s krmnou kvalitou produkce pracuje pesimistický scénář.



Obrázek 40: Pesimistický vs. optimistický scénář (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)

V pesimistickém scénáři nemůže farmář začátkem roku 2015 nakupovat půdu a kapitál. Nedostává žádnou mzdu za svou práci. Jelikož jde o pesimistický scénář, je založen na cenách z roku 2010 a průměrném výnosu z roku 2012 (pšenice a řepka), respektive 2010 (ječmen), kdy byly zaznamenány nejnižší hektarové výnosy těchto plodiny. Veškeré ceny byly přepočteny dle indexu spotřebitelských cen roku 2010. Cena půdy nemá žádný dopad na situaci. Za 4 roky práce farmář v pesimistickém scénáři nic neušetří. Z důvodu nestanovení maximální hodnoty proměnné Osobní dluh, nemá simulovaný scénář možnost bankrotu. Osobní dluh farmáře se tedy v roce 2020 blíží k 3 000 000 Kč.

Částečně pesimistický scénář I ukazuje situaci, kde jsou výnosy na svém čtyřletém maximu a ceny na minimu. Částečně pesimistický scénář II vylepšuje situaci z krmné kvality produkce na průměrnou. I přes pomalý růst farmy je situace farmy ekonomicky neudržitelná.

Dlouhodobě ekonomicky udržitelný scénář vývoje je pouze základní a optimistický. V případě pořízení nové půdy se výše příjmu zvyšuje a osobní dluh klesá. Situace se nemění ani po roce 2015 (v porovnání s pesimistickými scénáři).

V této práci jsou uvedeny pouze vybrané scénáře, které mohou nastat v podmínkách českého zemědělství. Protože je model již vytvořen, je možné vstupní podmínky nastavit dle účelu a testovat tak chování v rámci modelu.

6. Závěr

Pro účely výzkumu bylo nutné sjednotit data z databází a definovat strukturu modelu založenou na kvalitativním výzkumu. Z důvodu nemožnosti získání některých parametrů, které jsou přirozenou součástí farmy, byly tyto parametry odhadnuty Powellovou optimalizací (nástroj softwaru Vensim). Business model byl sestaven a scénáře možného vývoje chování farmy simulovány a vyhodnoceny.

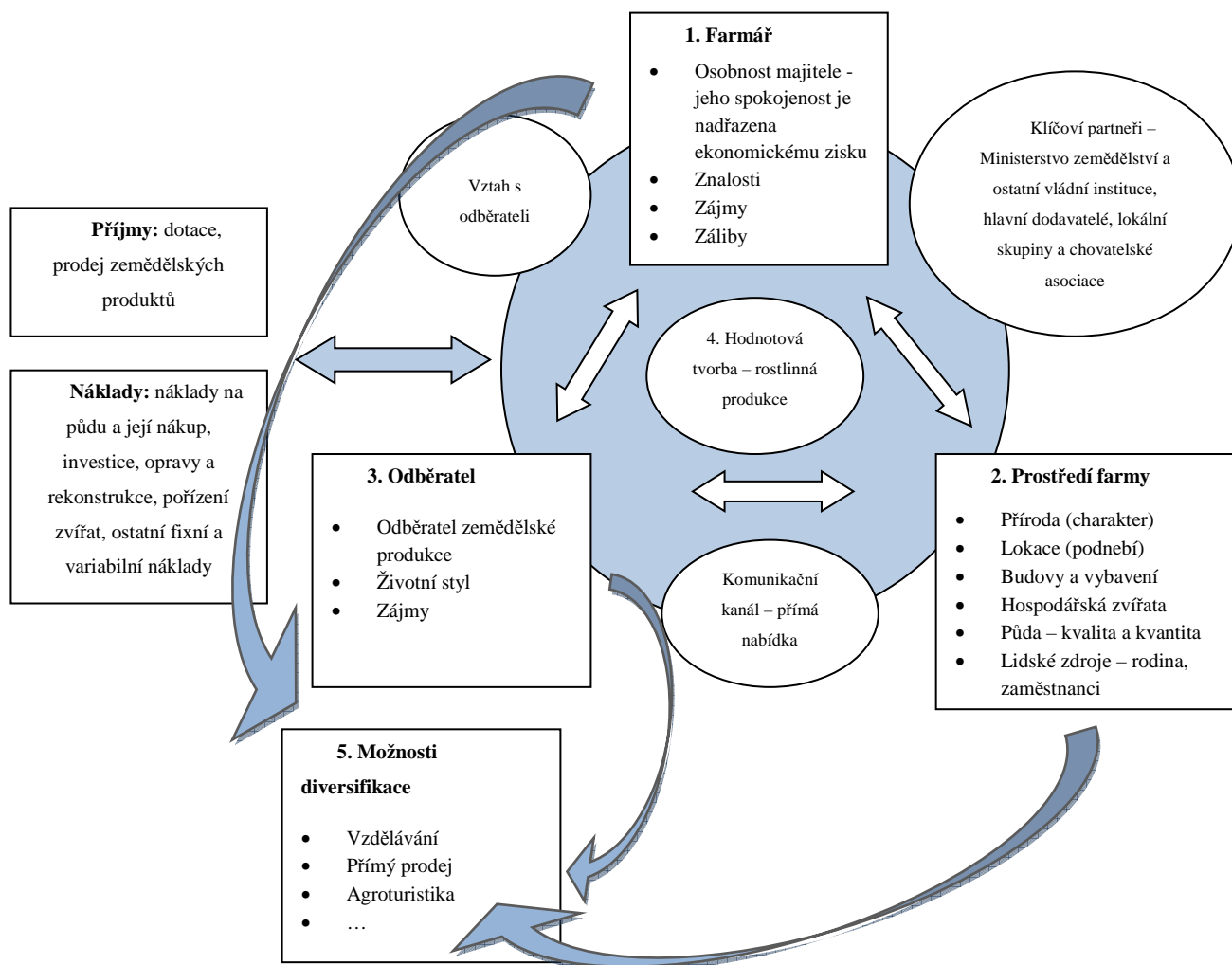
Výsledky simulací vykazují následující společné prvky:

- Všechny simulované scénáře mají bod zlomu v roce 2011, kdy se situace farmy lepší a osobní dluh farmáře je splácen,
- Různé scénáře pořizování půdy identifikují období 2007-2011 jako nejvýhodnější,
- Jako pasivní příjemce vstupních a výstupních cen je farmář pod neustálým riskem, který nelze vyřešit zvýšením produkce (hektarové výnosnosti). Stávající situace se jeví optimisticky, nicméně v případě pesimistického (avšak reálného) scénáře simulace směřuje ke dlouhodobě ekonomicky neudržitelné situaci.

V současné době farmáři nedisponují reálnou strategií pro případ výskytu výše popsané pesimistické situace. Nelze předpokládat, že každý farmář má možnost zakoupit novou půdu a tím posílit své postavení na trhu. Tuto hrozbu lze prezentovat jako příležitost k posílení pozice farmy prostřednictvím alternativních způsobů.

Byl tak navrhnout alternativní business model farmy, který by měl vést ke snížení závislosti na výše popsaných jevech. Rozšířením Specifického modelu pro průměrné malé farmy (obrázek 14 na straně 42) byl vyvinut business model, který je založen na součinnosti a jedinečnosti osobnosti majitele farmy, na životním prostředí a požadavcích zákazníka. Na obrázku 41 je zachycena situace, kdy farmář diversifikuje (či jiný podnikatel diversifikuje do zemědělství) tak, jak již

nyní zachycuje ČSÚ (2015a). Vyjadřuje způsob smýšlení farmáře, který se snaží snížit riziko plynoucí ze závislosti na výše popsanych podmínkách. V modelu je kladen důraz na osobní vztah mezi farmářem a zákazníkem.



Obrázek 41: Alternativní business model malých farem (Kolářková, Krejčí a Tichá, 2015)

Výzkumnou otázkou následujících navazujících výzkumů je, jaké jsou alternativní možnosti pro diversifikaci těchto farem a která je ta nejlepší. Již existující alternativy jsou například rozšíření výrobků, či služeb, přestavba nevyužitých budov na ubytování s nabídkou agroturistiky, či dodávka čerstvého mléka se zkráceným logistickým řetězem.

6.1 Teoretický přínos

Teoretický přínos práce je definování komponent a vztahu mezi nimi v business modelu malé farmy v České republice. Vzhledem k tomu vznikl business model nový, který zachycuje specifika vymezeného odvětví a který tak nebyl doposud identifikován. Tato specifika byla identifikována při kvalitativním výzkumu – hloubkových rozhovorech v kombinaci se studiem odborné literatury. Business model vznikl na základě propojení komponentů a grafického zpracování jiných business modelů od jiných autorů. Lze tak získat ucelenou představu o komplexním fungování průměrné malé farmy a o tom, kde dochází k tvorbě hodnoty.

Na základě výše popsaného business modelu byl sestaven příčinný smyčkový diagram, který dokázal business model dynamizovat a propojit tak prvky systémové dynamiky s metodami strategického managementu (zde business model a tvorba scénářů). Příčinný smyčkový diagram byl specifikován na konkrétní subsystémy stavů a toků, které byly parametrizovány tak, aby došlo ke zpětnovazebnému propojení prvků a model tak co nejlépe vystihoval realitu. Vzhledem k tomu, že příčinný smyčkový diagram byl založen na datech z let 2000-2013 (respektive 2010), vznikla tak dostatečně dlouhá časová řada, aby model mohl správně fungovat, byl relevantní a byl připraven pro aplikaci možných scénářů.

Nejprve však bylo nutné sestavit rovnice, na základě kterých bylo možné spustit simulaci modelu. Vznikly tak rovnice nové, které v definovaném odvětví počítají stavové a tokové veličiny. Protože došlo ke změně v metodikách užitých statistických databází pro sestavení časových řad, bylo nutné jejich sjednocení. Chybějící údaje byly dopočítány a Powellovou optimalizací byla doplněna data, která nebyla nikde evidována, avšak pro model byla nezbytnou součástí.

Dalším přínosem práce je porovnatelnost cen. Statistické databáze evidují ceny běžné. V této práci jsou všechny ceny převedeny za pomoci indexu spotřebitelských cen z roku 2010 na ceny stálé a je tak možné sledovat jejich skutečný vývoj a je možné je mezi sebou porovnat.

Obdobně tomu je u části práce zabývající se fixním kapitálem – zde nebylo vhodné užití reálných čísel životnosti aktiv, protože v této oblasti je běžné, že i aktiva s nulovou účetní hodnotou jsou stále využívána k práci. Proto zde byly použity parametry z průběžné inventarizace majetku.

Model byl též sestaven tak, že pracuje s faktem, kdy zaměstnavatel nevyplácí zaměstnancům pravidelně mzdu. Je zde tedy zachycena anomálie, kdy farmář zaměstnává rodinné příslušníky, kteří při špatné ekonomické situaci nepobírají mzdu, a přesto stále pracují. Tento dluh je jim splacen později, kdy se farmě opět ekonomicky daří.

Při aplikaci scénářů došlo k simulování situace, kdy bylo mimo jiné testováno chování farmy při postupném rozšiřování farmy nákupem nové půdy. Ačkoliv je tato situace v majoritní většině případů nereálná, byla její aplikace záměrná, a to z důvodu sledování vývoje změn jednotlivých stavů a toků.

Vznikla tak doposud neexistující metodika práce s daty z definované vědní oblasti.

6.2 Praktický přínos

Praktické přínosy výzkumu jsou následující:

- Ucelení časových řad – vzhledem ke změně v metodice statistických ústavů bylo nutné sesbíraná data sjednotit.
- Vzor business modelu pro existující malé farmy - definovaný business model může sloužit jako užitečný vzor pro existující farmu. Farmář tak může pouze znovu nastavit vstupní parametry, spustit simulaci a zjistit pravděpodobný vývoj chování jeho farmy.
 - Výstup může farmáři sdělit, kdy je nejvhodnější doba nákupu půdy, kolik jí zakoupit a jaké to bude mít dopady (náklady vs. příjmy),
 - Výstup může farmáři sdělit, kdy je nejvhodnější doba nákupu zvířat, kolik jich zakoupit a jaké to bude mít dopady (náklady vs. příjmy),

- Výstup může farmáři sdělit, kdy je nejvhodnější doba nákupu strojů, kolik jich zakoupit a jaké to bude mít dopady (náklady vs. příjmy),
 - Simulace farmáři vypočte optimální výši osobní mzdy tak, aby neohrožovala finanční zdraví farmy,
 - Ukáže dopady na finanční stránku farmy, pokud farmář zaměstná osobu navíc,
 - Jedná se o nástroj pro podporu rozhodování o pořízení nových strojů, budov, apod., zobrazí návratnost této investice,
 - V případě vstupu investora může model sloužit jako podkladový materiál,
 - Farmář může doložením výstupů simulace demonstrovat potřebnost získání určité dotace, či jiné podpory,
 - Podpora dlouhodobého plánování farmy,
 - Podpora strategických rozhodnutí farmáře,
 - Přesvědčovací nástroj pro klíčové partnery/zájemové skupiny.
- Pokrok v definovaném odvětví:
 - Rozšíření znalostí farmáře,
 - Vysvětlení fungování ekosystému farmy,
 - Zvýšení konkurenceschopnosti.
 - Podkladový materiál pro navazující výzkum:
 - Na základě nově vzniklého alternativního business modelu lze testovat účinky zavedení různých opatření,
 - Model lze dále rozšiřovat například na střední farmy,
 - Testování různých způsobů diversifikace farem.

V práci byla provedena simulace možných scénářů business modelu farmy, která působí v takovém odvětví, kde subjekty nemají velmi často prostředky pro inovace a moderní postupy. Přínos práce může pro takové subjekty znamenat pokrok, rozšíření znalostí farmáře, významný nástroj pro podporu rozhodování a zvýšení jeho konkurenceschopnosti. Je však potřeba při jeho interpretaci zvažovat i výše popsané jevy.

Dalším případným rozvojem výzkumu je testování farmy v extrémních situacích. Například při snížení, či celkovém ukončení dotační podpory. Jak dlouho se pak farma dokáže uživit, či jakých činností se vzdát, či jaké další činnosti zavést, aby mohla i dále zdravě fungovat. Na takové a mnohé další dotazy by měl být model schopen odpovědět.

7. Použité zdroje

AFUAH A. 2004. *Business models: A strategic management approach*. New York: Mc Graw-Hill Higher Education. ISBN: 0-07-288364-2.

AFUAH A., TUCCI CH. L. 2000: *Internet Business Models and Strategies: Text and Cases*. McGraw-Hill, Boston. ISBN:0072397241

AMIT R., ZOTT CH. 2001. Value Creation in e-business. *Strategic Management Journal*, vol. 22, pp. 28. DOI: 10.1002/smj.187.

ASOCIACE SOUKROMÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR. 2005. Nárůst hmotnosti krav. [online] Praha: ASZ [cit. 2014-2-3] Dostupné z: <http://www.asz.cz/redakce/tisk.php?lanG=cs&clanek=22911&slozka=5880&xsekcce=6068&>

BLOOM M., MENEFEE M. L. 1994. Scenario Planning and Contingency Planning. *Public Productivity and Management Review*, vol. 17, n. 3, pp. 223-230. DOI: 10.2307/3380652.

COWAN N. 2001. The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, vol. 24, n. 1, pp. 87-114. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X01003922>.

COYLE R. G. 1996. *System dynamics modelling: a practical approach*. Chapman and Hall/CRC, London. ISBN 0-412-61710-2.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD 2015a. *Zemědělství*. [online], Praha: ČSÚ [cit. 2015-6-6], Dostupné z: www.czso.cz/csu/czso/agriculture_ekon

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD 2015b. *Statistická ročenka*. [online], Praha: ČSÚ [cit. 2015-7-6], Dostupné z: apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenka.indexnu_en

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD 2015c. *Klasifikace*. [online], Praha: ČSÚ [cit. 2015-7-15], Dostupné z: www.czso.cz/eng/redakce.nsf/i/classifications

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD 2015d. *Mzdy – časové řady*. [online], Praha: ČSÚ [cit. 2015-6-10], Dostupné z: www.czso.cz/csu/czso/pmz_ts

ČECHURA L. 2012. Technical efficiency and total factor productivity in Czech agriculture. *Zemědělská ekonomika*, vol. 58, pp. 147-156. ISSN 1805-9295.

DANGERFIELD B., ROBERTS C. 1999. Optimisation as a statistical estimation tool: An example in testing the AIDS treatment-free incubation period distribution. *System Dynamics Review*, vol.15, n. 3, pp. 273-291. ISSN 1099-1727.

DIWERT W. E. 2005. Issues in the Measurement of Capital Services, Depreciation, Asset Price Changes and Interest Rates. *Measuring Capital in the New Economy*. Chicago University of Chicago Press, Chicago, pp. 479-542. ISBN 0-226-11612-3.

DOYLE J. K., FORD D. N. 1998. Mental models concepts for system dynamics research. *System Dynamics Review*, vol. 14, n. 1, pp. 3-29. ISSN 1099-1727.

DVOŘÁČEK J. 2005. *Audit podniku a jeho operací*. Praha: C.H. Beck. ISBN 80-7179-809-6.

EAGRI.cz 2012. *Situační a výhledová zpráva půda*. [online], Praha: eAgri. [cit. 2015-4-10], Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/3021/puda_11_2006.pdf

FADN.cz 2000-2013. *Zemědělská účetní datová síť* [online], Praha: FADN [cit. 2015-3-14], Dostupné z: <http://www.vsbox.cz/fadn/>

FOLTÝN I., ZEDNÍČKOVÁ I., KOPEČEK P., VÁVRA V., HUMPÁL J. 2010. *Predikce rentability zemědělských komodit do roku 2014 (certifikovaná metodika)* [online], Praha ÚZEI. [cit. 2015-3-14], Dostupné z: http://www.uzei.cz/data/usr_001_cz_soubory/metodika_rentability.pdf

FONG W. K., MATSUNOTO H., LUN Y. F. 2009. Application of system dynamics model as decision making tool in urban planning process toward stabilizing carbon dioxide emissions from cities. *Building and Environment*, vol. 44, n. 7. ISSN: 0360-1323.

FORRESTER J. W. 1961. *Industrial dynamics*. Pegasus Communications Waltham.

- FORRESTER, J. W. 1987a. 14 “obvious truths”. *System Dynamics Review*, vol. 3, n. 2, pp. 156-159. ISSN 1099-1727.
- FORRESTER, J. W. 1994. System dynamics, system thinking, and soft OR. *System Dynamics Review*, vol. 10, n. 2-3, pp. 245-256. ISSN 1099-1727
- FORRESTER, N. B. 1987b. The role of econometric techniques in dynamic modeling: systematic bias in the estimation of stock adjustment models. *System Dynamics Review*, vol. 3, n. 2, pp. 45-67. ISSN 1099-1727.
- FORRESTER, J. W. 1985. System Dynamics in Management Education System Dynamics Group, Sloan School. Cambridge, MA. *Massachusetts Institute of Technology*. D-3721-1.
- FORRESTER, J. W. 1991. *System Dynamics and the Lessons of 35 Years*. (D-4224-4). The System Basis of Policy Making in the 1990s. April 29. ISBN 978-1-4613-6417-7.
- FRIČ, P., VESELÝ, A. 2010. *Riziková budoucnost: Devět scénářů vývoje české společnosti*. MATFYZPRESS, Praha. ISBN 978-80-7378-110-1.
- GODET, M. 2006. *Creating Futures. Scenario Planning as a Strategic Management Tool*. Economica, France. ISBN 2-7178-5244-1.
- GORDON, A. 2008. *How to Build and Use Scenarios. The Future Studio* [online], London. [cit. 2015-6-14], Dostupné z http://www.slideshare.net/adgo/scenario-building-workshop-how-to-build-and-use-scenarios?next_slideshow=1
- GLENN, J. C. 1994. Genius Forecasting, Intuition, and Vision. *Futures Research Methodology*. DOI:10.1108/14636680610656174.
- HEIJDEN, K. 1996. *Scenarios: The Art of Strategic Conversation*. John Wiley & Sons, Chichester. ISBN 0-470-02368-6.
- HNILICA, J., FOTR, J. 2009. *Aplikovaná analýza rizika - ve finančním managementu a investičním rozhodování*. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-247-2560-4.

HOLLOWAY, S.S., SEBASTIO, H.J. 2010. The Role of Business Model Innovation in the Emergence of Markets: A Missing Dimension of Entrepreneurial Strategy?. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, vol. 6, pp. 86-101. ISSN: 2226-3624 222.

HULTEN, Ch. R., WYKOFF, F. C. 1996. Issues in the measurement of economic depreciation introductory remarks. *Economic Inquiry*, vol. 34, pp. 10-23. DOI: 10.1111/j.1465-7295.

CHERMACK, T. J. 2011. *Scenario planning in organizations: how to create, use and assess scenarios*. San Francisco, Calif. ISBN 978-1-60509-414-4.

CHESBROUGH, H. W. 2002. *Making sense of corporate venture capital*. [online], Harvard Business Review. [cit. 2015-1-10], Dostupné z: <https://hbr.org/2002/03/making-sense-of-corporate-venture-capital>

JOENSON, D. W. 1963. Capital theory and investment behaviour. *American Economic Review*, vol. 53, n. 2, pp. 247-259. ISSN 0002-8282.

JOENSON, D. W. 1996. *Investment, Vol. 1: Capital Theory and Investment Behaviour*. MIT Press Cambridge. ISBN 0-262-10056-8.

KARAVEZYRIS, V., TIMPE, K.P., MARZI, R. 2002. Application of system dynamics and fuzzy logic to forecasting of municipal solid waste. *Mathematics and Computers in Simulation*, vol. 60, n. 3. DOI:10.1016/S0378-4754(02)00010-1.

KARLÍČEK, M. (2013): *Základy marketingu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4208-3.

KOLÁČKOVÁ, G., KREJČÍ, I., TICHÁ, I. 2015. Dynamics of Small Farmers' Behaviour – Scenario Simulations. *Zemědělská ekonomika*. V tisku.

LI, F. J., DONG, S. Ch., LI, F. 2012. A system dynamics model for analyzing the eco-agriculture system with policy recommendations. *Ecological Modelling*, vol. 227, pp. 34-45. DOI:10.1016/j.ecolmodel.2011.12.005.

LINDER, J.C., CANTRELL, S. 2000. *Changing Business Models – Surveying the Landscape, Working Paper*. [online], Cambridge: Accenture Institute for Strategic

- Change. [cit. 2015-5-14], Dostupné z <http://course.shufe.edu.cn/jpkc/zhanlue/upfiles/edit/201002/20100224120954.pdf>
- MARTINEZ-MOYANO, I. J., RICHARDSON, G. P. 2013. Best practices in system dynamics modeling. *System Dynamics Review*. DOI: 10.1002/sdr. 1495.
- MEADOWS, D. H. 2008. *Thinking in Systems. A Primer*. White River Junction: Chelsea Green Publishing Company. ISBN 978-60358-055-7.
- MILDEOVÁ, S., DALIHOD, M., EXNAROVÁ, A. 2012. Mental Shift Towards Systems Thinking Skills in Computer Science. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, vol. 5, pp. 25-35. DOI: 10.7160/eriesj.2012.050103.
- MILDEOVÁ, S., VOJTKO, V. 2003. *Systémová dynamika*. Praha: VŠE. ISBN: 80-245-0626-2.
- MILDEOVÁ, S., VOJTKO, V. 2007. *Dynamika trhu: Jak pochopit síly, které mění trh, konkurenci a podnikání*. Zeleneč: Profess Consulting. ISBN: 80-7259-052-0.
- MILLER, G. A. 1956. Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*, vol. 63, n. 2, pp. 81-97. ISSN 0033-295X.
- MINISTERSTVO FINANČÍ ČESKÉ REPUBLIKY. 2015. Právní forma. [online]. Praha: MFČR [cit. 2015-12-4]. Dostupné z: <http://www.info.mfcr.cz/ares/aresPrFor.html.cz>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. 2012. Půda (Potraviny, eAgri). [online]. Praha: MZV [cit. 2015-3-4]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/publikace-a-dokumenty/situacni-a-vyhledove-zpravy/puda/>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. 2015a. Program rozvoje venkova 2014-2020. [online]. Praha: MZV [cit. 2015-1-7]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/program-rozvoje-venkova-na-obdobi-2014/>

- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. 2015b. Zelené zprávy (Zemědělství, eAgri). [online]. Praha: MZV [cit. 2015-3-3]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/publikace-a-dokumenty/zelene-zpravy/>
- NACE REV. 2. 2008. Klasifikace ekonomických činností. [online]. Praha: NACE [cit. 2014-12-2]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/klasifikace_ekonomickych_cinnosti_-cz_nace-
- OECD. 2009. *Measuring Capital - OECD Manual 2009: Second edition*. OECD Publishing, Paris; ISBN 978-92-64-02563-9.
- OSTERWALDER, A. 2013. A Better Way to Think About Your Business Model. *Harvard Business Review* [online]. [cit. 2014-10-2]. Dostupné z: <http://blogs.hbr.org/2013/05/a-better-way-to-think-about-yo/>
- OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y. 2010. *Business Model Generation*. Wiley. New Jersey. ISBN: 978-0470-87641-1.
- OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y., TUCCI, C.L. 2005. Clarifying business models: Origins, present and future concept. *Communications of the Association for Information Science*, vol. 15, pp. 1-40. ISSN: 1529-3181.
- PECHROVÁ, M. 2015. Impact of the Rural Development Programme Subsidies on the farms' inefficiency and efficiency. *Zemědělská ekonomika*, vol. 61, pp. 197-204. DOI: 10.17221/110/2014-AGRICECON.
- PIGOU, A. C. 1935. Net income and capital depletion. *The Economic Journal*, vol. 45, pp. 235-241. ISSN: 1468-0297.
- POLÁKOVÁ, J., KOLÁČKOVÁ, G., TICHÁ, I. 2015. Business model for Czech agri-business. *Scientia Agriculturae Bohemica*. DOI: 10.1515/sab-2015-0027.
- POTŮČEK, M. 2006. *Manuál prognostických metod*. Sociologické nakladatelství, Praha. ISBN 8086429555.
- PRESS, W. H., TEUKOLSKY, S. A., VETTERLING, W. T., FLNNERY, B. P. 1992. *Numerical Recipes in C: The Art of Scientific Computation*. Cambridge University Press, New York. ISBN 0-521-43108-5.

- RAPPA, M. 2001. *Business models on the web*. [Online] Managing the digital enterprise. [cit. 2014-15-2]. Dostupné z: digitalenterprise.org/models/models.html
- RICHARDSON, J. 2008. The business model: an integrative Framework for strategy execution. *Strategic Change*, vol. 17. DOI: 10.1002/jsc.821.
- RICHMOND, B. 1994. *System Dynamics/System Thinking: Let's Just Get On With It*. [Online] USA: Isee systems. [cit. 2014-10-2]. Dostupné z: <http://www.iseesystems.com>
- ROZMAN, Č., PAŽEK, K., PRIŠENK, J., ŠKRABA, A., KLJAJIĆ, M. 2012a. System Dynamics Model for Policy Scenarios of Organic Farming Development. *Organizacija*, vol. 45, pp. 212-218. ISSN 1581-1832.
- SENGE, P. M. 2009. *Pátá disciplína. Teorie a praxe učící se organizace*. Praha: Management Press. ISBN 80-7261162-1.
- SHAFER, S.M., SMITH, H.J., LINDER, J.C. 2005. The power of business models. *Business Horizons*, vol. 48, pp. 199 - 207. DOI:10.1016/j.bushor.2004.10.014.
- SHI, T., GILL, R. 2005. Developing effective policies for the sustainable development of ecological agriculture in China: the case study of Jinshan County with a systems dynamics model. *Ecological Economics*, vol. 53, pp. 223-246. DOI:10.1016/j.ecolecon.2004.08.006
- SCHWARTZ, P. 1996. *The Art of the Long View*. Doubleday, New York. ISBN: 0385267320.
- SIMON, H. A. 1956. Rational choice and the structure of environment. *Psychological Review*, vol. 63, n. 2, pp. 129-138. ISSN 0033-295X.
- SIMON, H. A. 1979. Rational Decision Making in Business Organizations. *American Economic Review*, vol. 69, n. 4, pp. 493-513. ISSN 0002-8282.
- STERMAN, J. D. 2000. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Irwin/McGraw-Hill Boston. ISBN 0-07-231135-5.

- STERMAN, J. D. 2001. System Dynamics Modeling: Tools for learning in a complex world. *California Management Review*, vol. 43, n. 4. ISSN: 0008-1256.
- TEECE, D. 2010. Business Models, Business Strategy and Innovation. *Long Range Planning*, vol. 43, pp. 172-194. DOI: 10.1016/j.lrp.2009.07.003.
- ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ EKONOMIKY A INFORMACÍ. 2014. *Náklady zemědělských produktů*. [online]. ÚZEI, Praha. [cit. 2015-2-2]. Dostupné z: www.iaei.cz/costs-of-agricultural-products/
- VORLEY, B., LUNDY, M., MACGREGOR, J. 2008. *Business Models for Small Farmers and SME's*, [Online]. Global Agro-Industries Forum, India. [cit. 2015-1-3]. Dostupné z: www.gaif08.org
- WARREN, C. A. B. 2002. *Qualitative Interviewing*. In J. F. Gubrium and J. A. Holstein (Eds.), *Handbook of Interview Research: Context and Method*, Thousand Oaks, CA: Sage; ISBN 0-7619-1951-1.
- WEBER, M., SCHWANINGER, M. 2002. Transforming an agricultural trade organization: a system-dynamics-based intervention. *System Dynamics Review*, vol. 18, pp. 381-401. DOI: 10.1002/sdr.254.
- WEILL, P., VITALE, M. 2001. *Place to Space: Migrating to Ebusiness*. Harvard Business Scholl Press. ISBN: 1-57851-245-X.
- WEILL, P., MALONE, T. W., D'URSO, V. T., HERMAN, G., WOERNER, S. 2005. *Do Some Business Models Perform Better than Others? A Study of the 1000 Largest US Firms*. [Online]. MIT Center for Coordination Science Working Paper. [cit. 2015-3-3]. Dostupné z: <http://ccs.mit.edu/papers/pdf/wp226.pdf>
- ZOTT, Ch., AMIT, R. 2008. The fit between product market strategy and business model: implications for firm performance. *Strategic Management Journal*. DOI: 10.1002/smj.642.

8. Přílohy

I. Seznam obrázků

Obrázek 1: Business model v interním a externím prostředí podniku (Osterwalder, 2013)	9
Obrázek 2: Business model Canvas dle Osterwaldera a Pigneura (2010)	16
Obrázek 3: Modely změn dle Lindera a Cantrella (2000)	17
Obrázek 4: Popisný business model (Holloway a Sebastiao, 2010)	18
Obrázek 5 - Komponenty business modelu (Shafer, Smith a Linder, 2005)	18
Obrázek 6: Tvorba scénáře dle Glenna (1994)	23
Obrázek 7: Tvorba scénářů dle Gordona (2008).....	24
Obrázek 8: Příčinný smyčkový diagram (vlastní tvorba, 2015).....	28
Obrázek 9: Jednoduchý příčinný smyčkový diagram (Sterman, 2000)	28
Obrázek 10: Příčinný smyčkový diagram tvorby zisku (Mildeová a Vojtko 2003).....	29
Obrázek 11: Dynamická mapa (Mildeová a Vojtko, 2007)	30
Obrázek 12: Základní stavební bloky diagramů stavů a toků (Mildeová a Vojtko, 2007)	31
Obrázek 13: Schéma metodiky práce (vlastní tvorba, 2015).....	35
Obrázek 14: Business model průměrné malé farmy v podmínkách českého zemědělství (Poláková, Koláčková a Tichá, 2015).....	42
Obrázek 15: Příčinný smyčkový diagram farmy (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015).....	45
Obrázek 16: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B1 (vlastní tvorba, 2015)	46
Obrázek 17: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B2 (vlastní tvorba, 2015)	47
Obrázek 18: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B3 (vlastní tvorba, 2015)	47
Obrázek 19: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B4 (vlastní tvorba, 2015)	47
Obrázek 20: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B5 (vlastní tvorba, 2015)	48
Obrázek 21: Příčinný smyčkový diagram - vyvažující smyčka B6 (vlastní tvorba, 2015)	48
Obrázek 22: Příčinný smyčkový diagram - sebeposilující smyčka R1 a R2 (vlastní tvorba, 2015) 49	
Obrázek 23: Diagram stavů a toků půdního subsystému farmy.....	50
Obrázek 24: Diagram stavů a toků subsystému zvířat	56
Obrázek 25: Vliv zvířat na spokojenost farmáře (vlastní tvorba, 2015).....	59
Obrázek 26: Grafická funkce spokojenosti farmáře s počtem VDJ (vlastní tvorba, 2015).....	59
Obrázek 27: Diagram stavů a toků subsystému fixního kapitálu (Koláčková, Krejčí, Tichá, 2015)	61
Obrázek 28: Diagram stavů a toků finančního subsystému	63
Obrázek 29: Proces rozhodování o nákupu půdy.....	65
Obrázek 30: Test simulačního modelu a reálných dat - půda celkem, (vlastní tvorba, 2015)	68

Obrázek 31: Test simulačního modelu a reálných dat – dotace na hektar zemědělské půdy, (vlastní tvorba, 2015)	69
Obrázek 32: Test simulačního modelu a reálných dat – počet zvířat, (vlastní tvorba, 2015)	70
Obrázek 33: Test simulačního modelu a reálných dat – průměrná hrubá mzda, (vlastní tvorba, 2015).....	71
Obrázek 34: Základní scénář - kapitál, příjem a náklady (Kolářková, Krejčí a Tichá, 2015).....	72
Obrázek 35: Základní scénář - osobní náklady a osobní dluh (Kolářková, Krejčí a Tichá, 2015)..	73
Obrázek 36: Základní scénář - Příjem farmy (Kolářková, Krejčí a Tichá, 2015)	74
Obrázek 37: Výše osobního dluhu v porovnání s rozdílnou kvalitou produkce (Kolářková, Krejčí a Tichá, 2015)	75
Obrázek 38: Rozdíl mezi příjmy a náklady (Kolářková, Krejčí a Tichá, 2015)	76
Obrázek 39: Scénáře nákupu půdy vs. Osobní dluh (Kolářková, Krejčí a Tichá, 2015)	77
Obrázek 40: Pesimistický vs. optimistický scénář (Kolářková, Krejčí a Tichá, 2015)	78
Obrázek 41: Alternativní business model malých farem (Kolářková, Krejčí a Tichá, 2015)	81
Obrázek 42: Výkupní cena produkce v Kč/t (ČSÚ, 2015a)	97
Obrázek 43: Výnos v tunách na hektar produkce (ČSÚ, 2015a).....	97
Obrázek 44: Dotace a ceny v zemědělství (ČSÚ 2015a, eAgri 2012)	97
Obrázek 45: Analýza citlivosti – Příjmy jsou nižší, než očekávané náklady	99

II. Seznam tabulek

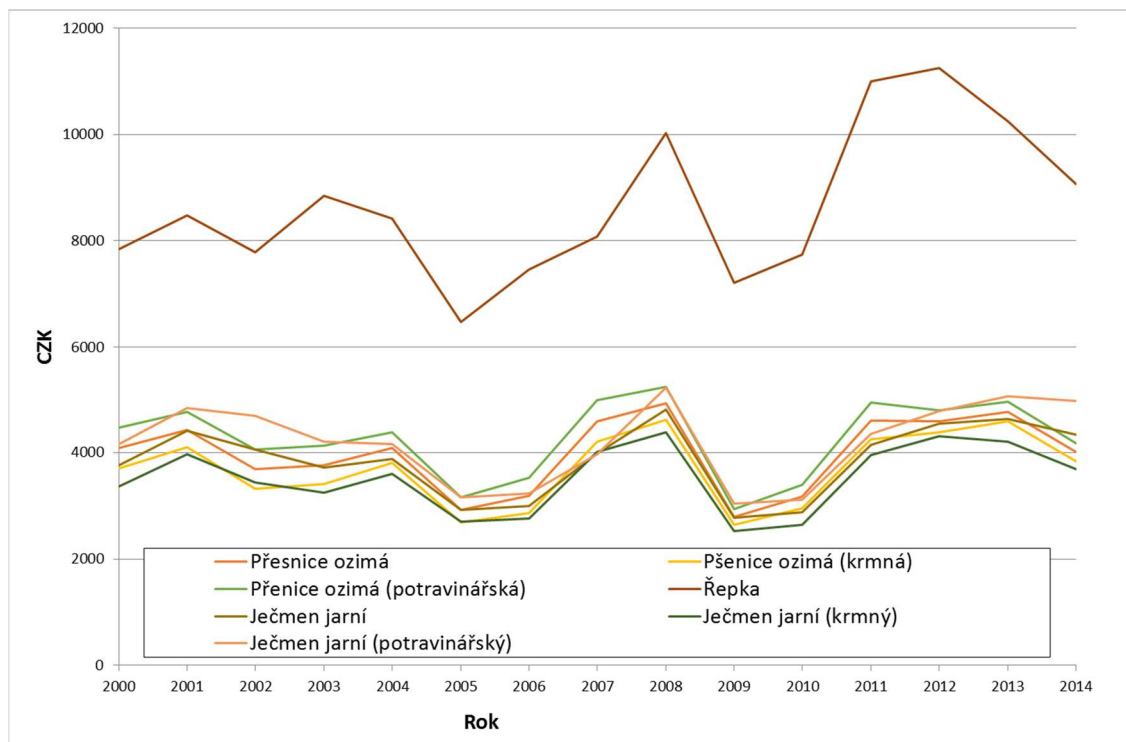
Tabulka 1: Přehled business modelů dle Rappa (2001)	13
Tabulka 2: Popis nejběžnějších „atomických business modelů“ (Weill a Vitale, 2001)	14
Tabulka 3: Model NICE (Zott a Amit, 2008)	20
Tabulka 4: Vlastní vs. najatá půda, časová řada (ČSÚ, 2015)	51
Tabulka 5: Vývoj výnosu zemědělských plodin v letech 2002 až 2013 (ČSÚ, 2015)	52
Tabulka 6: Průměrná realizační stálá cena plodin v letech 2000 až 2013 (ÚZEI)	52
Tabulka 7: Průměrná realizační stálá cena potravinářských plodin v letech 2000 až 2013 (ÚZEI)	53
Tabulka 8: Průměrná realizační stálá cena krmných plodin v letech 2000 až 2013 (ÚZEI)	53
Tabulka 9: Dotace a podpory na hektar půdy v letech 2000 až 2013 (ÚZEI)	54
Tabulka 10: Rozdělení podílů půdy pro pěstování 3 plodin (ČSÚ, vlastní tvorba, 2015)	54
Tabulka 11: Průměrná cena krávy v Kč/ks v letech 2000-2013 ve stálých cenách (vlastní tvorba, ČSÚ, 2015)	57
Tabulka 12: Náklady na 1 ks krávy v letech 2000-2013 ve stálých cenách (vlastní tvorba, 2015)	57
Tabulka 13: Dotace na 1 ks krávy bez tržní produkce mléka 2000-2013 ve stálých cenách (ÚZEI)	58

Tabulka 14: Průměrná měsíční hrubá mzda v zemědělství Kč/osoba ve stálých cenách (ČSÚ 2015d, vlastní zpracování, 2015)	64
Tabulka 15: Proměnné modelu (Koláčková, Krejčí, Tichá, 2015)	66
Tabulka 16: Lineární extrapolace ceny pronájmu půdy (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)	97
Tabulka 17: Hodnoty odhadovaných parametrů (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)	98

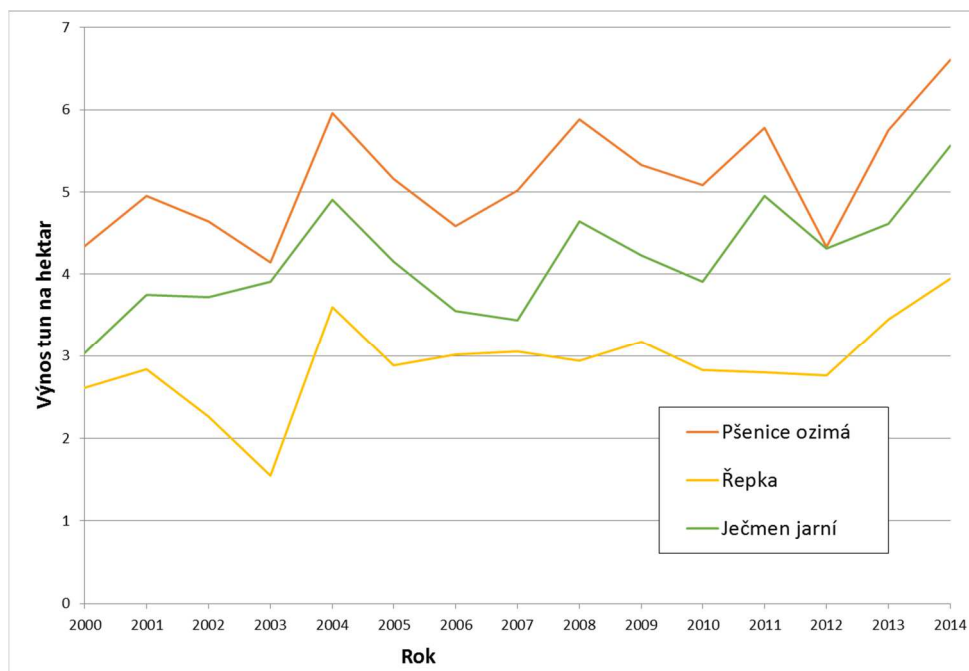
III. Seznam zkratk

CPI – Index spotřebitelských cen
 CZ-NACE – Klasifikace zemědělských činností
 ČSÚ – Český statistický úřad
 VDJ – Velká dobytčí jednotka
 eAGRI – Ministerstvo zemědělství
 FADN – Zemědělská účetní datová síť
 FARMA - Český malý podnik působící v podmínkách českého zemědělství
 FARMÁŘ - Majitel farmy
 MAX - Maximum
 MIN - Minimum
 MFCR – Ministerstvo financí České republiky
 OECD – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
 PIM – Metoda průběžné inventarizace
 RV – Rostlinná výroba
 ÚZEI – Ústav zemědělské ekonomiky a informací
 ŽV – Živočišná výroba

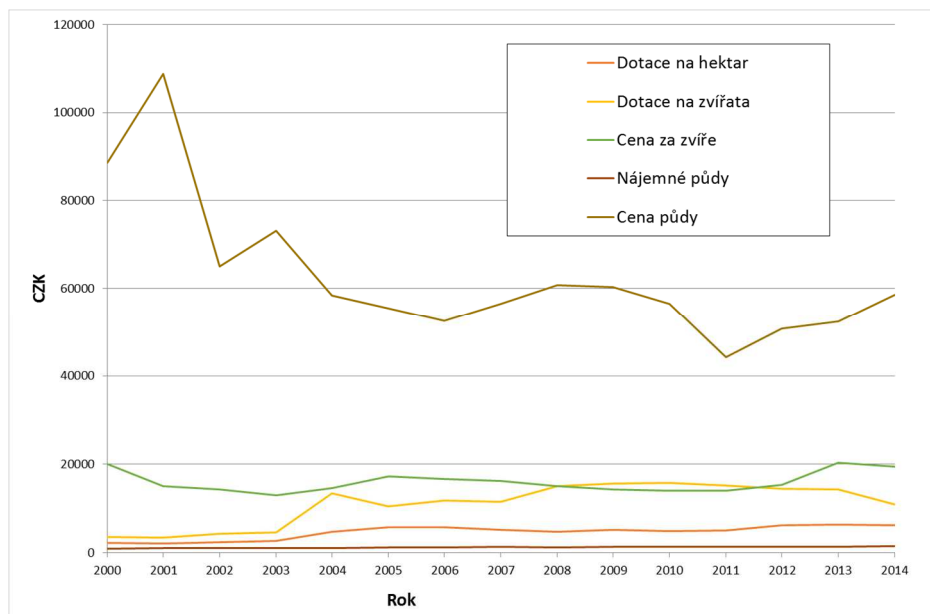
IV. Exogenní proměnné



Obrázek 42: Vývoj výkupních cen produkce v Kč/t (ČSÚ, 2015a)



Obrázek 43: Vývoj výnosu plodin v tunách na hektar (ČSÚ, 2015a)



Obrázek 44: Vývoj dotací a cen v zemědělství (ČSÚ 2015a, eAgri 2012)

V. Lineární extrapolace ceny pronájmu půdy

Tabulka 16: Lineární extrapolace ceny pronájmu půdy (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)

Coefficient	Estimate
Intercept	-71,567.1787 (3,820.1562) ***
Rok	36.2537 (1.9038) ***
Residual standard error: 35.10591 on 14 degrees of freedom	
Multiple <i>R</i> -squared: 0.9628	Adjusted <i>R</i> -squared: 0.9602
<i>F</i> -statistic: 362.5968 on 1 and 14	<i>p</i> -value: 2.08966e-11
DF	

Standard errors in parenthesis, significance levels * $\alpha=0.05$, ** $\alpha=0.01$, *** $\alpha=0.001$

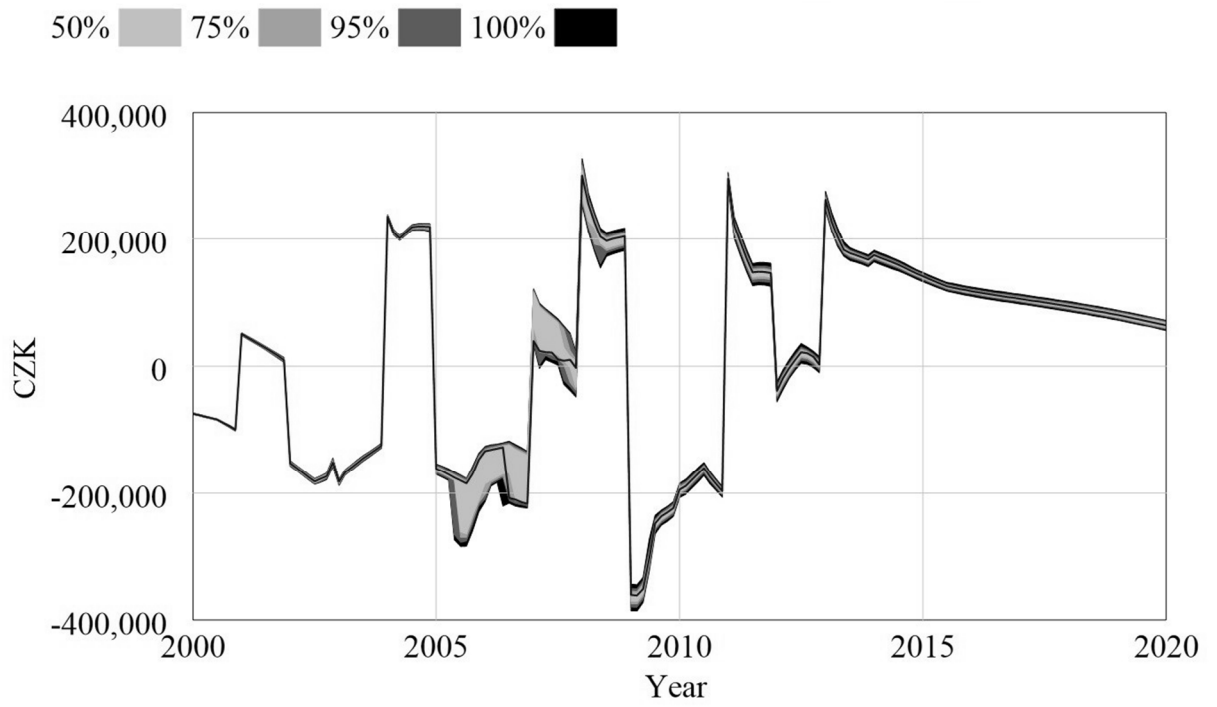
VI. Powellova optimalizace – výsledky odhadu parametrů

Tabulka 17: Hodnoty odhadovaných parametrů (Koláčková, Krejčí a Tichá, 2015)

Parametr	Hodnota
Čas pro nákup zvířat	1.00
Potřebná velikost farmy	45.07
Zpoždění kapitálu _a	4.13
Zpoždění kapitálu _b	4.95
Minimální investiční perioda _a	1.00
Minimální investiční perioda _b	0.99
Minimální perioda osobních nákladů	0.10
Vyplacení osobního dluhu	3.99
<i>n</i>	5.00
Prahová cena nákupu půdy	0.00
Vliv nakupované půdy	6.72
Zpoždění obdržení příjmu	1.69
<i>Počet simulací</i>	212,876

Tabulky ukazují výstupy analýzy citlivosti, kde všechny odhadované parametry byly testovány s $\pm 5\%$ odchylkou (byly testovány všechny kombinace - $3^{12}=531441$).

Obrázek 45 ukazuje výsledky analýzy citlivosti u rozdílu mezi příjmy a celkovou potřebou nákladů. Největší vychýlení od sesbíraných dat je znatelný v roce 2005, kde došlo až k 16% vychýlení. Ve zbytku modelu se změna pohybuje kolem 5%.



Obrázek 45: Analýza citlivosti – Příjmy jsou nižší, než očekávané náklady