

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

**Modelový systém analýzy dopadů výrobní struktury na
stabilitu biologické soustavy ŠZP Lány**

Hana Nová

© 2011 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Hana Nová

obor Veřejná správa a regionální rozvoj nav.- Litoměřice

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze čl. 17 odst. 2 určuje tuto diplomovou práci.

Název práce: **Modelový systém analýzy dopadů výrobní struktury na stabilitu biologické soustavy ŠZP Lány**

Osnova diplomové práce:

1. Úvod
 2. Cíl práce a metodika
 3. Literární rešerše
 4. Stručná charakteristika ŠZP Lány
 5. Modelový systém a jeho segmenty
 6. Výsledky řešení jednotlivých modelů
 7. Komparativní analýza a možnosti zobecnění
 8. Závěr
 9. Seznam použitých zdrojů
 10. Přílohy
-

Rozsah hlavní textové části: 60 - 80 stran

Doporučené zdroje:

Gros I., Kvantitativní metody v manažerském rozhodování, Grada publishing, 2003

Jablonský J., Operační výzkum, Profesional publishing, 2002

Habr J., Vepřek J., Systémová analýza a syntéza, Nakladatelství technické literatury, 1972

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaroslav Švasta, CSc.**

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2011


.....
Vedoucí katedry




.....
Děkan

V Praze dne: 4. 2. 2010

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma „Modelový systém analýzy dopadů výrobní struktury na stabilitu biologické soustavy ŠZP Lány“ vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11. března 2011

Hana Nová

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Doc. ing. Jaroslavu Švastovi, CSc. za odborné vedení, cenné rady a pomoc při zpracování této práce.

Považuji také za svoji povinnost poděkovat řediteli ŠZP Lány ing. Miroslavu Špičkovi za vytvoření dostatečného prostoru pro studium a tvorbu diplomové práce a ekonomickému náměstkovi ing. Karlu Bímovi, CSc. za poskytnuté odborné konzultace, informační zdroje i odborný odhad cílového zaměření struktury práce.

Modelový systém analýzy dopadů výrobní struktury na stabilitu biologické soustavy ŠZP Lány

Souhrn

Po vstupu České republiky do Evropské unie se výrazně změnily podmínky pro ekonomickou efektivnost zemědělské prvovýroby. Na jedné straně se zvýšily ceny všech typů faktorových inputů, na straně druhé výstupní ceny zemědělských komodit vykazují pouze mírný nárůst. Tyto tzv. cenové nůžky se jednoznačně promítly i do změn ve struktuře výrobního procesu současně s prudkým poklesem stavů polygastrických zvířat (v českých podmínkách se jedná zejména o stavy skotu).

Vysoký stupeň variability půdních podmínek s relativně nízkým půdním horizontem do 35-40 cm a s vysokým zastoupením hnědozemí a podzolovaných půd vyžaduje značné nároky na recyklus uhlíku a návrat biomasy do půdy. Například v podobě chlévské mrvy nebo kvalitních kompostů, separátů a organických hnojiv.

Tento jev se dlouhodobě promítá do problémů organické stability půdy, u které v návaznosti na velkokapacitní sklizňové a další technologie dochází k výrazným změnám zejména ve struktuře půdy, v biologických, fyzikálních a chemických vlastnostech půdy, ke zhutňování půdního podloží, ke změnám v chování aerobního a vodního režimu a k dalším negativním vlivům. Ve svém souhrnu je tento problém označován jako biodiverzita a představuje jak vratné, tak i nevratné změny ve struktuře a stabilitě půdní soustavy.

Těmito problémy v návaznosti na stávající situaci v českém zemědělství při významných změnách ve struktuře plodin se zabývá předložená diplomová práce, která vychází z objektivní situace podmínek konkrétního chování Školního zemědělského podniku Lány. Práce s využitím několika vybraných modelových přístupů řeší problém obecné stability biologické soustavy v implementaci účelové kombinace přístupů založených na klasickém směšovacím problému a aplikace teorie multikriteriální analýzy pro posuzování komplexů objektivních faktorových dopadů na stabilitu biologické soustavy školního zemědělského podniku.

Dosažené výsledky prokazují, že i přes problematické ekonomické podmínky se Školnímu zemědělskému podniku Lány daří volit takový kompromisní přístup, který maximálně usiluje o zachování biologické stability přírodně-půdní soustavy.

Klíčová slova

orná půda jako klíčový výrobní faktor, fyzikální, biologické a chemické vlastnosti půdy, produkční funkce, produkční stabilita, inputové faktorové vlivy, racionalita hospodaření na orné půdě, cenově nákladové nůžky, chování půdního systému, výchozí přírodně půdní podmínky, systémové dopady výrobních technologií, směšovací problém.

Modeling and analyzing systém of the product structure on the biological stability in the School agriculture firm Lány

Summary

After the accession of the Czech Republic to the European Union, conditions for the economic effectiveness of agricultural primary production have markedly changed. On the one hand, prices of all types of factor inputs have increased, on the other hand, output prices of agricultural commodities show only a moderate increase. These so-called price scissors have been definitely reflected also by changes in the production process structure, along with a steep decline of polygastric animal numbers (in the conditions of the Czech Republic especially cattle numbers).

A high degree of variability of soil conditions with a relatively low soil horizon of max. 35-40 cm and with a high share of brown soils and podzolic soils pose quite high requirements for carbon recycling and biomass return to soil. This should be done, for example, in the form of dung, manure or quality composts, separates and organic fertilizers.

This effect is in the long term reflected in problems of organic stability of soil, which in relation to high-capacity harvesting technologies and other technologies shows

marked changes especially in soil structure, in biological, physical and chemical properties of soil, subsoil compaction, changes in behaviour of aerobic and hydraulic regimes and other negative pressures. This problem, summarized, is denoted biodiversity and represents both reversible and irreversible changes in the structure and stability of soil system.

These problems in relation to the existing situation in Czech agriculture and significant changes in crop structure are dealt with by the presented diploma paper which builds on the objective situation in the conditions of concrete behaviour of Educational Agricultural Establishment Lány. The paper, using several selected model approaches, tackles the issue of general stability of the biological system in implementing a special combination of approaches based on the classical mix problem, and the paper also handles the issue of applying the theory of multicriterial analysis to assess the complexes of objective factor impacts on the biological system stability in the Educational Agricultural Establishment.

The achieved results demonstrate that despite problematic economic conditions the Educational Agricultural Establishment Lány manages to opt for such a compromise approach, which to the maximum extent aims at preserving the biological stability of natural soil system.

Keywords

arable soil as a key production factor, physical, biological and chemical properties of soil, production fiction, production stability, input-factor effects, rationality of arable soil management, price-cost scissors, soil system behaviour, starting natural soil conditions, system impacts of production technologies, mix problem.

OBSAH

| | |
|--|-----------|
| 1. ÚVOD | 10 |
| 2. CÍL PRÁCE A METODIKA ŘEŠENÍ | 12 |
| 2. 1. Cíl práce | 13 |
| 2. 2. Metodika řešení | 15 |
| 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE | 15 |
| 3. 1. Charakteristika zemědělství | 16 |
| 3. 2. Dnešní zemědělství a jeho problémy | 18 |
| 3. 3. Koncepce ochrany přírody a krajiny Středočeského kraje 2006 - 2016 | 21 |
| 3. 4. Oblasti využití metod vědeckého řízení | 21 |
| 3. 5. Tvorba ekonomicko-matematického modelu | 22 |
| 3. 6. Podstata systémového přístupu a systémové vědy | 26 |
| 3. 7. Operační výzkum | 28 |
| 3. 8. Systémová analýza | 29 |
| 3. 9. Multikriteriální metody analýzy | 30 |
| 3. 10. Vícekriteriální rozhodování | 34 |
| 4. STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ŠZP LÁNY | 36 |
| 5. MODELOVÝ SYSTÉM A JEHO SEGMENTY | 39 |
| 5. 1. Model stability biologické soustavy | 41 |
| 5. 2. Ekonometrický model | 45 |
| 5. 3. Model modifikované struktury ŠZP Lány Nová | 48 |
| 5. 4. Aplikace metod strategických principů rozhodování | 50 |
| 6. VÝSLEDKY ŘEŠENÍ JEDNOTLIVÝCH MODELŮ | 54 |
| 6. 1. Stabilita Nová ŠZP Lány | 54 |
| 6. 2. Velký model upravený – ladící varianta | 55 |
| 6. 3. Interpretace výsledků modelů | 57 |
| 6. 4. Ekonometrický model | 60 |
| 7. KOMPATIVNÍ ANALÝZA A MOŽNOSTI ZOBECNĚNÍ | 63 |
| 8. ZÁVĚR | 65 |
| 9. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ | 68 |
| 10. PŘÍLOHY | 69 |

1. Úvod

V celé řadě zemědělských podniků České republiky došlo v oblasti prvovýroby v posledních dvaceti letech ke značnému poklesu stavu hospodářských zvířat a tím ke snížení produkce statkových hnojiv. Aplikace statkových hnojiv do půdy zajišťuje přísun organických látek, které jsou zásobárnou živin pro rostliny. Dále dochází k výrazně zúženému střídání plodin, jedná se především o střídání plodin v tomto složení:

- obilovina a řepka
- obilovina a slunečnice, mák
- obilovina a zelenina
- obilovina, víceletá pícnina a okopanina (brambory, cukrová řepa a další).

Lze konstatovat, že v rámci udržení přírodního produkčně energetického potenciálu půdy těmito činnostmi dochází k narušování celého systému zásad přirozeného podmíněného střídání plodin v rámci agrotechniky a tento stav negativně ovlivňuje biologické a fyzikálně chemické vlastnosti půdy. Půdy, která je nenahraditelná, vyčerpatelná a jen těžko se obnovující výrobní prostředek zemědělců. V poslední době se dostávají do popředí i ty funkce a úlohy půdy, které nebyly dříve dostatečně zřejmé a kde půda hraje významnou roli. Jedná se o funkce mimoprodukční.

V současném období jsme svědky celého komplexu velmi složitých a často negativně působících trendů, které ovlivňují nejen strukturu a intenzitu zemědělské produkce, ale také její rentabilitu.

Základním problémem je objektivně daná situace, kdy zemědělská produkce České republiky je bezprostředně ovlivňována strukturou a výší produkčních kvót stanovených ze strany Evropské unie. Tento negativně působící administrativní exogenní zásah ovlivňuje strukturu výroby v jednotlivých zemědělských produkčních oblastech. Struktura těchto nově vzniklých podmínek bezprostředně ovlivňuje i rozhodovací prostor každého zemědělského podnikatelského subjektu. Rozhodování je z tohoto důvodu zatíženo i narušením původních relativně stabilizovaných výrobních vertikál, které u všech typů zemědělských komodit byly v předchozím období dlouhodobě stabilizovány.

Rentabilita zemědělské prvovýroby je současně pod tlakem vnitřních i mezinárodně ovlivňovaných marketinkových řetězců, které maximalizují svoji obchodní marži tlakem na minimalizaci výkupních cen výchozích zemědělských produktů.

S ohledem na tuto objektivní situaci je zřejmé, že rozhodující většina zemědělských komodit vykazuje zápornou nebo nulovou míru rentability.

Objektivní kvantitativní hodnocení struktury těchto vztahů jednoznačně ukazuje, že dopady této situace se mohou negativně promítnout do faktického základu stávajícího stavu zemědělské prvovýroby, což může vyvolat budoucí dlouhodobě orientované problémy ve stabilitě zemědělské produkce České republiky jako celku.

Na základě takto provedeného stručného hodnocení lze dokumentovat několik klíčově orientovaných případů výrazných změn, které jsou v současném období zaznamenávány. Jedná se například o:

- a) prudký pokles celkového stavu skotu (rok 1989 3 506 tis. kusů, v roce 2010 1 319 tis. kusů skotu – data ČSÚ), narušení rovnováhy mezi živočišnou a rostlinnou výrobou, nesoběstačnost ve výrobě mléka
- b) totožný jev nastal u brambor, kdy většina objemu konzumních brambor je importována
- c) k výraznému poklesu došlo i v oblasti pěstování cukrové řepy. Cukrová řepa představovala tradiční základní plodinu v intenzivních oblastech českého zemědělství. Současně s poklesem výměry této plodiny a s likvidací převážné většiny cukrovarů, přestal být cukr významnou exportní komoditou a je v současné době ve velkém množství importován
- d) došlo ke značnému poklesu počtu včelstev a vzhledem k tomuto jevu je ohrožena i velkoplošná produkce českého ovocnářství
- e) negativní změny nastaly i v pěstování tradičních tržně atraktivních plodin – například česnek, křen, zelí, květák a další, jejichž produkce je vzhledem k dampingovým cenám nerentabilní
- f) rostlinná výroba je orientována na tržní plodiny (řepka, obiloviny) a chybí zpracování, export je prováděn s minimální přidanou hodnotou.

Změn, které negativně působí na české zemědělství je více, než uvádím v předchozích bodech.

Český zemědělec se musí neustále přizpůsobovat rychlým změnám a současným trendům a sledovat nejen ekonomické hledisko, ale především trvale udržitelný rozvoj. V současné době dochází i ke změnám v klimatických podmínkách, z tohoto důvodu lze vyjádřit jisté obavy o budoucí stav možného vývoje struktury a kvality zemědělské půdy jako základního výrobního prostředku pro celou oblast zemědělské a potravinářské produkce.

Půda představuje velmi složitý biologický komplex současně s celou řadou fyzikálních a chemických vlastností. Jedná se o komplex velmi citlivý, který může ovlivnit i hospodaření s vodou a vodními zdroji. V současném období dochází ke zvýšenému vysychání podzemních vodních zdrojů a zároveň k rozsáhlým opakovaným záplavám.

Při aplikaci pokusů o systémový pohled na zkoumanou problematiku může být formulována výchozí hypotéza formou otázky: „Do jaké míry se změny v hospodaření na zemědělské půdě podílejí na úbytku pitné vody z podzemních zdrojů?“

Základním metodickým přístupem předložené diplomové práce je vytvoření výchozího metodologického přístupu systémového a přesného zobrazení struktury dílčích vybraných problémů vztažených k problematice biologické soustavy.

Vlastním obsahem diplomové práce je pokus o naznačení možného využití stávajících kvantitativních metod v analýze nezbytnosti dodržování pragmatických, historicky i vědecky ověřených zásad pro hospodaření zemědělského podniku v podmínkách mírného pásma a současně v konkrétních půdních a přírodně-klimatických podmínkách, ve kterých hospodaří Školní zemědělský podnik Lány.

2. Cíl práce a metodika řešení

Vlastním cílem diplomové práce bylo provedení srovnání a průnik několika dílčích aspektů v oblasti analýzy zkoumané problematiky, které byly koncipovány z hlediska různých variantních podmínek možného využití vlastního obsahu předkládané práce. Jako

výchozí podmínky pro řešení koncepce předložené práce byla stanovena tři následující hlediska:

- a) pokus o kvantitativní modelovou kvantifikaci základních vztahů v oblasti stability půdy
- b) zpracování konkrétních modelů pro následné pedagogické využití a další zkoumání této problematiky
- c) ověření jednotlivých disponibilních softwarových produktů pro kvantitativní řešení dílčích úloh v rámci konstrukce modelového systému.

2. 1. Cíl práce

Cíl předložené diplomové práce je odvozen z vlastního názvu práce a představuje pokus o akceptaci multimodelového přístupu k analýze zkoumaného problému – stabilita biologické soustavy odvozená z produkční stability disponibilního zemědělského půdního fondu v konkrétních podmínkách ČZU v Praze Školního zemědělského podniku Lány.

Řešení problémů bylo orientováno na využití několika typů odlišných přístupů aplikované analýzy systémů a kvantitativně modelového zobrazení těchto přístupů ve vazbě na změny, které doznala výrobní struktura školního zemědělského podniku v uplynulém cca dvacetiletém časovém horizontu.

Vlastní cíl je rozdělen na dva vzájemně provázané tematické okruhy:

- a) teoretický okruh – hledání možných účelových aplikací vybraných typů metod operačního výzkumu, které jsou v současném období k dispozici v softwarově alegorizované podobě a tvorbu modelového interaktivně provázaného systému těchto aplikací.
- b) pragmaticko-implemenční okruh obsahuje řešení konkrétní praktické otázky - zda došlo v rámci hospodaření Školního zemědělského podniku Lány s ohledem na komplex specifických funkcí v rámci vlastní ekonomiky hospodaření a plnění podpůrných úkolů v pedagogické a vědeckovýzkumné

činnosti v rámci účelové činnosti České zemědělské univerzity v Praze k podstatným změnám ve stabilitě jeho biologické soustavy.

Cílem této diplomové práce je navázání na souhrnný matematický model výrobní struktury Školního zemědělského podniku Lány, který byl řešen v rámci předchozího studia. Relativně vysoký objem kvalitativně a kvantitativně orientovaných strukturálních vazeb tohoto modelu lze využít formou systémově modelového propojení do strategie tvorby modelového systému stability biologické soustavy jako komplexu udržení produkčního potenciálu zemědělské půdy při dodržení zásad ochrany životního prostředí v podmínkách školního zemědělského podniku.

Pro naplnění tohoto cíle bylo využito kombinace několika specializovaných modelových struktur. Schéma komplexního modelového přístupu je uvedeno v textu diplomové práce v kapitole číslo 5. Modelový systém a jeho segmenty.

Metodickým východiskem daného přístupu bylo komplexní zobrazení výrobní struktury školního zemědělského podniku pomocí několika variantních typů modelového řešení. V rámci těchto modelových struktur jako aplikace výchozí modelové analýzy situace bylo dosaženo relativně vysokého stupně zobrazení skutečné podstaty a chování ŠZP Lány pomocí kvantitativně orientovaného souhrnného modelu. Tento model jako výchozí analýza zahrnuje ovšem vysoký počet výrobních i nevýrobních procesů. Pro vlastní řešení zkoumané problematiky byla provedena jeho redukce a přenos pouze klíčových omezujících parametrů do modifikovaného modelu výrobní struktury doplněného o výsledky modelu multikriteriální analýzy. Výsledky obou dílčích modelů byly transformovány do ekonometrického modelu (dvacetitřiletý vývoj) stability biologické soustavy. Tento popsaný komplexní přístup systémově modelového řešení byl realizován v rámci průběžně upravované metodiky postupu řešení.

Cíl diplomové práce byl formulován na základě stávajících potřeb analýzy chování ŠZP Lány jako celku. Zkoumaná problematika je v současné době velice aktuální. Předložené výsledky diplomové práce představují pouze pokus o systémové zobrazení jednotlivých typů použitých modelů.

2. 2. Metodika řešení

V rámci metodického postupu byly průběžně kombinovány analytické kvantitativní a syntetické přístupy při zpracování zkoumané problematiky. Metodický postup byl zvolen podle následujících kroků:

- a) stanovení cílů a formulace problému analýzy stability biologické soustavy Školního zemědělského podniku Lány
- b) analytická fáze zahrnující dvě klíčové oblasti
 - ü vlastní specifikace dílčích problémů a stanovení systémově modelových přístupů k řešení
 - ü analýza předchozích dosažených výsledků a možnosti jejich akceptace
- c) studium odborné literatury a literární rešerše
- d) koncepce a tvorba dílčích modelů
- e) zpracování stručných charakteristik zkoumaného objektu školního podniku
- f) koncepce modelového systému
- g) konstrukce a kvantifikace jednotlivých typů modelů a jejich výpočty
- h) analýzy výsledků včetně interpretace a možnosti implementace
- i) transformace dílčích výstupů do vzájemných vazeb mezi modely
- j) souhrnná analýza výsledků a jejich interpretace
- k) finalizační zpracování.

3. Literární rešerše

Při zpracování literárních rešerší jsem vycházela z relativně obsáhlé zkoumané problematiky, která obsahuje celou řadu dílčích analytických a kvantitativních systémových hledisek v současné době všeobecně zahrnovaných do problematické oblasti biodiverzity. S ohledem na omezený rozsah literárních rešerší uváděných v této práci se zaměřuji pouze na významnější hlediska této problematiky.

3. 1. Charakteristika zemědělství

Zemědělství jako součást národního hospodářství a jeho specifika

Zemědělství představuje prvotní součást národního hospodářství, které získává produkty rostlinné a živočišné povahy buď v přímém, nebo zprostředkovaném vztahu s přírodou. Vyznačuje se také řadou zvláštností ve srovnání s jinými odvětvími např.:

- biologickými procesy ve výrobě
- plošným charakterem výroby
- sezónním charakterem výroby
- vlivem přírodních činitelů na průběh a výsledky výroby apod.

Chceme-li se zabývat otázkou významu a postavení zemědělství ve společnosti a v národní ekonomice v její plné šíři, je v první řadě nutno si uvědomit, že máme na mysli komplexní společenský význam tohoto odvětví, který výrazně přesahuje absolutní i relativní hodnoty jeho produkčních výsledků.

V tomto chápání došlo v posledních desetiletích v Evropě, zejména v zemích Evropské unie, k výraznému posunu. Zemědělství již není vnímáno pouze jako primární výrobní sektor, jenž je sice nedílnou, ale s rostoucí úrovní ekonomického vývoje stále se zmenšující součástí národní ekonomiky, ale jako multifunkční komplex. Tento základní význam je dán především nezastupitelností a nenahraditelností potravin, biologickým charakterem zemědělské výroby, a tedy její trvalou obnovitelností, a plošným charakterem zemědělství, vzhledem k němuž ovlivňuje životní prostředí a vzhled krajiny na významné části plochy Země i jednotlivých států.

Dokument SZP EU Agenda 2000 definoval tzv. "Evropský model zemědělství", v jehož rámci by zemědělství mělo být multifunkční, konkurenceschopné a stabilizující. Je proto postaven na 4 tzv. pilířích:

1. Zachování zemědělství na co největší ploše a snižování rozdílu mezi bohatšími a chudšími regiony.
2. Rozvoj multifunkčního zemědělství zaměřeného nejen na zemědělskou produkci, ale i na údržbu krajiny a ochranu životního prostředí.
3. Existence životaschopných zemědělských podniků.
4. Hlubší propojení zemědělství s rozvojem venkova. [1, str. 21, 22]

Multifunkčnost zemědělství

Zemědělství a jeho role ve společnosti je chápána v kontextu s celkovým měnícím se pohledem na prioritní potřeby. Zemědělství se těmto celospolečenským trendům musí přizpůsobovat. V současné době je ve vyspělých zemích vytvořen celospolečenský požadavek na trvalou udržitelnost činností ve společnosti, tedy i zemědělství. Je důležité uvědomovat si otázku, na jaké úrovni ekonomické vyspělosti je možné chtít po zemědělství i jiné efekty činnosti než jen zajištění potravin a surovin. Zemědělství má vždy, všude a v jakékoli době dopad na své okolí mnohem širší, než pouze produkční. Přesto ale priority v hierarchii těchto efektů se podstatně liší právě dle úrovně ekonomické vyspělosti. [1, str. 56]

Príslušné environmentální indikátory pro zemědělství navržené OECD v roce 1997

| <i>indikátorová kategorie</i> | <i>Indikátor</i> |
|-----------------------------------|---|
| Ekosystém | |
| | Diverzita flóry, diverzita fauny, diverzita společenstev |
| Přírodní zdroje | |
| Půda | Organická hmota, biologická aktivita, struktura, eroze |
| Podzemní a povrchové vody | Vyplavování dusičnanů, pesticidy, zatížení živinami |
| Klima a ovzduší | NH ₃ , CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ , pesticidy |
| Zdravotní stav a „welfare“ | |
| Zdravotní stav a welfare zvířat | Zootechnika, výživa, zdravotní stav |
| Kvalita produkovaných potravin | Rezidua pesticidů, dusičnany, mykotoxiny, těžké kovy, př. látky |

Zdroj: Zídek (2005) [1, str. 56]

3. 2. Dnešní zemědělství a jeho problémy

Zhruba od začátku 19. století lze pozorovat, že ekosystémy i celé krajiny v zemědělsky „vyspělých“ zemích ztrácejí schopnost homeostázy. Tato doba nápadně koreluje s počátky zavádění mechanizace a chemizace do zemědělské produkce. Proces je silně urychlen v posledních 40 - 60 letech s industrializací zemědělství. Tento proces vedl např.: ke scelování pozemků se závažnými dopady na krajinou matici (např. insularizace), k využívání mechanizace (spojené s užíváním neobnovitelných zdrojů a vkládáním značné dodatečné energie na jednotku plochy), k chemizaci (s rozmanitými vlivy na půdu, vodu a organizmy), ke snižování rozmanitosti zemědělských systémů, ke snižování genetické diverzity produkčních organizmů, k integraci firem agrobyznysu (vedoucí k zániku mnoha farem se závažnými sociálními dopady) apod. Industriální zemědělství je vysoce produktivní a efektivní ve využití lidské práce, ale je spojeno v mnoha případech s environmentální degradací (eroze půdy, znečištění agrochemikáliemi), se společenskými problémy (zánik rodinných farem, vylidnění venkova), s koncentrací půdy, zdrojů a produkce, s nadvládou agrobyznysu nad farmářskou produkcí, se změnami v migraci obyvatel mezi městy a venkovem, s využíváním neobnovitelných zdrojů apod.

Trvale udržitelné využívání zemědělských systémů

Jde o relativně nový přístup, který je reakcí na pochopení toho, že „moderní“ zemědělství a lesnictví degraduje zdroje, na nichž je samo závislé. Industriální zemědělství existuje v dnešní podobě nejvýše 50-60 let a již nyní je jisté, že jde o způsob trvale neudržitelný. Vytváří sobě samému i svému jak biofyzikálnímu tak socioekonomickému prostředí velké problémy, využívá neobnovitelné vnější zdroje a degraduje vnitřní zdroje jak v kvalitě, tak v kvantitě a kromě toho způsobuje rozsáhlé, špatně kvantifikovatelné a obtížně internalizovatelné negativní externí efekty. Pokrok tedy musí směřovat k trvale udržitelným technologiím, které zachovávají zdroje co do kvality i kvantity, jsou environmentálně zdravé, energeticky efektivní, ekonomicky životaschopné i sociálně akceptovatelné.

Trvale udržitelné zemědělství

Trvale udržitelné využívání zemědělských systémů je takové využívání zemědělských systémů, které dlouhodobě uspokojuje lidskou potřebu potravin, krmiv, dřeva, vláknů a jiných surovin (tj. zajišťuje potravinovou bezpečnost) a přitom zachovává kvalitu prostředí, nedegraduje zdroje, na kterých jsou tyto systémy samy závislé, a to ani v kvalitě ani v kvantitě, které využívá přirozené biologické cykly a regulace, zachovává ekonomickou udržitelnost i kvalitu života farmářů, rančerů a společnosti jako celku. Jiná definice: „vyrovnaně balancuje zájmy environmentální soudnosti, ekonomické životaschopnosti a sociální spravedlnosti mezi všemi sektory společnosti.“ Podle Gliessmana (2000) je trvale udržitelný zemědělský systém takový, který zachovává základnu zdrojů, na kterých je závislý (tj. nesnižuje jejich kvalitu ani kvantitu), spoléhá jen na minimum umělých zdrojů pocházejících zvenčí, řídí škůdce a choroby vnitřními regulačními mechanismy a je schopen se sám zotavit (regenerovat) z narušování (disturbancí) působených kultivací a sklizní. Lehman et al. (1993) zužují definici trvalé udržitelnosti na soubor procesů, které nevyčerpávají nenahraditelné zdroje.

Zemědělství (včetně lesnictví) sice funguje na základě biologických a ekologických principů, ale je silně ovlivňováno člověkem.

Vliv zemědělských systémů na půdní prostředí

Vliv zemědělské činnosti na půdní biotu spočívá zejména ve změně rostlinného krytu, v neustálém narušování půdního prostředí (zejména mechanickým zpracováním půdy) a významný je i nepřímý vliv daný podstatnými změnami půdních vlastností vlivem agrotechnických zásahů (včetně využití agrochemikálií). Půda je částečně nebo zcela zbavena rostlinného krytu a ten je úplně změněn co do botanického složení. Povrch půdy je tím po značnou část roku vystaven klimatickým stresům. Půdní prostředí je neustále narušováno kultivací. Agrotechnika podstatně mění vlastnosti půd. To má samozřejmě nepřímé dopady na strukturu společenstev edafonu a to zejména na ty druhy a skupiny, které tyto změny nedokáží tolerovat. To bývá v různých skupinách asi 1/3 - 2/3 původních druhů a tím je biodiverzita.

Vliv zemědělství na fyzikální půdní vlastnosti často úzce souvisí s vlivem na edafon (např. pokles množství žížal a vláknitých hub může snížit stabilitu půdních agregátů) i se změnou chemických vlastností půd.

Fyzikální degradace půd se téměř vždy projeví změnami ve struktuře půdy. Půdní struktura je komplexní vlastností související se shlukováním texturních částic do agregátů, které mají rozmanitou velikost, tvar a stabilitu. Poškození půdní struktury má původ jak v biologické tak chemické degradaci a souvisí i s mechanickým působením na půdu (např. orba v nevhodnou dobu). Utužení (ztužení, kompakce) půdy se projeví zvýšením objemové hmotnosti a snížením pórovitosti půdy a je často způsobené technogenními příčinami (mechanickým tlakem kol zemědělských a lesních strojů na půdu, ale na pastvinách také sešlapem zvířaty, v příměstských lesích zase sešlapem lidmi). Na orných půdách se často vytváří utužená vrstva půdy těsně pod orniční vrstvou (plow pan). Přílišné mechanické působení na půdu spolu s poklesem množství a kvality SOM často vede ke změnám agregátového stavu půd, např. na stav slitý (kdy jsou jednotlivé částice stmeleny v jedinou masu - na toto jsou náchylné zejména jílovité půdy) nebo na stav elementární (kdy jednotlivé částice nejsou spojeny v agregáty - na toto jsou náchylné zejména písčité půdy) a dále k vytváření prašné struktury (pulverizace) a k tvorbě povrchového škraloupu – krusty (Šimek2004).

Zhoršení vodního a vzdušného režimu půd provází většinu mechanismů fyzikální degradace půd. Střídání plodin má také vliv na fyzikální vlastnosti půd: liší se totiž jak kvalita a množství posklizňových zbytků, tak i agrotechnika. Chemická degradace půd zahrnuje všechny mechanismy, poškozující některou z chemických vlastností půdy (jako např. pH, koncentrace solí, obsah a biologická přístupnost živinných iontů, obsah a vlastnosti SOM, sorpční komplex, obsah a biologická přístupnost znečišťujících a toxických látek apod.). Snížení množství živin je dáno jak přirozenými procesy (vyplavování iontů do spodních vrstev půdy), tak pěstováním rostlin. [2]

3. 3. Koncepce ochrany přírody a krajiny Středočeského kraje 2006 - 2016

Výměra zemědělské půdy v ha v ČR a ve Středočeském kraji [3]

| | zeměděl. půda | orná půda | chmelnice | vinice | zahrady | ovocné sady | TTP |
|---------------------|------------------|-----------|-----------|--------|---------|----------------|---------|
| Středočeský kraj | 668 196 | 556 080 | 3 453 | 332 | 26 098 | 11 598 | 70 635 |
| ČR | 4 277 443 | 3 075 180 | 11 235 | 15 628 | 160 713 | 48 802 | 965 885 |

3. 4. Oblasti využití metod vědeckého řízení

Rychlý vývoj možností výpočetní techniky, snadnější komunikace uživatelů s počítači a velmi pestrá nabídka softwarových produktů zaměřených na podporu rozhodování a zejména stále se lepšící úroveň informačních systémů v podnicích postupně odstraňují překážky, které dosud bránily širšímu využívání metod vědeckého řízení jak při hledání řešení operativních problémů, tak přijímání rozhodnutí dlouhodobějšího dosahu. Dobré zkušenosti byly získány při implementaci matematického modelování při plánování a řízení výroby. Využití výpočetní techniky pro řešení sestavených modelů pak poskytlo nástroj pro zpracování plánu výroby, zásobování a kapacit v libovolném počtu variant, a tak vytvořit základnu pro výběr nejvhodnější varianty. Bilanční modely jsou však nutným východiskem pro sestavení modelů pro optimalizace výrobního programu. Exaktní postupy umožňují hledat cesty, jak při respektování požadavků zákazníků a kapacitních možností podniku dosáhnout co nejpříznivějších hospodářských výsledků firmy, zisku, nákladů, produktivity práce, rentability kapitálu aj.

Modelové přístupy jsou také jednou z cest, jak analyzovat výrobní program, zejména kvantifikovat vliv struktury výrobního mixu na finanční ukazatele firmy, vliv omezení, které má firma např. ve finančních, lidských, materiálových a jiných zdrojích na

plnění požadavků zákazníků. Mnoho typů rozhodovacích situací má průřezový charakter a lze je najít téměř ve všech oblastech lidských aktivit.

Metody vědeckého řízení nejsou jediným způsobem přijetí rozhodnutí v manažerské praxi. Je třeba říci, že v řadě případů jsou přijatá rozhodnutí výsledkem intuice, zkušenosti manažerů opřené o kvalitativní analýzu problému. [4, str. 13, 14, 15]

3. 5. Tvorba ekonomicko-matematického modelu

Tvorba modelu

Převodem grafů do matematických symbolů, soustav rovnic a dalších matematických vyjadřovacích prostředků získáme první, hrubou verzi modelu.

V modelech vystupují dva typy veličin:

- parametry modelu, veličiny, které v průběhu řešení zůstávají konstantní, a
- dva druhy proměnných modelu

- kontrolovatelné, jejichž velikost může rozhodovatel měnit a

- nekontrolovatelné, jejichž velikost nelze přímo ovlivnit.

Kontrolovatelné proměnné představují varianty řešení daného problému a jsou označovány jako rozhodovací proměnné. Mezi nekontrolovatelné proměnné patří především vnější faktory, které na výsledné řešení problému působí. Uvedené rozdělení proměnných je účelové a platí jen pro daný případ rozhodovací situace.

Mimořádný význam při sestavování modelu rozhodovací situace má matematická formulace stanoveného cíle jako funkce rozhodovacích proměnných. Jde o formulaci účelové, kritériální funkce.

Konečně většina modelů obsahuje vhodně formulovanou soustavu omezujících podmínek vytvářejících rámec, ve kterém se uvažovaná řešení mohou pohybovat. Správná formulace účelové funkce a omezujících podmínek výrazně ovlivňuje úspěšnost aplikace modelů při řešení reálných problémů a je třeba říci, že může být v první fázi využívání modelů jednou z příčin získání nepřijatelných návrhů na řešení problému.

Modely, jejichž cílem je hledat při řešení problému takové výstupy, které zajistí nalezení extrému (maxima, nebo minima) účelové funkce, označujeme jako modely optimalizační. O přípustném řešení modelů hovoříme v případech, kdy vyhovuje soustavě omezujících podmínek, optimálního řešení dosáhneme nalezením takových hodnot rozhodovacích proměnných, které zajišťuje právě dosažení minima, nebo maxima účelové funkce.

Hrubá verze modelu jen zřídka vyhovuje pro nalezení akceptovatelného řešení problému a je třeba ji postupně zlepšovat. Jde především o to, aby bylo dosaženo stavu, kdy výstupy z modelu budou postačující aproximací reakce reálného systému na stejné vstupy. Uvědomíme-li si dosavadní postup, kterým jsme dospěli k modelu, je zřejmé, že si nemůžeme klást za cíl dosažení naprosté shody funkce modelu a modelované objektivní reality. Jde jen o to, aby vznikající odchylky byly vzhledem k řešenému problému nepodstatné.

Druhým problémem je obtížnost opakovaných experimentů. Výsledky jediného pokusu nelze použít, protože na reálné systémy působí mnoho náhodných vlivů. Proto i v přírodních vědách jsou vypočtené modelové výsledky srovnávány se statisticky zpracovanou sérií pokusů.

Jakmile se však např. právě novým chováním systému změní okolí, nebo se začnou chovat stejně další subjekty, mohou být výsledky experimentu jiné. Problémy s realizací experimentů na ekonomických systémech obcházíme prováděním pokusů přímo na sestavených matematických modelech. Modely nejsou už využívány jen k získání jediného řešení problému, ale hledáme odpověď na otázky jako:

- Jak se změní řešení problému, dojde-li ke změnám vstupních veličin?
- V jakých mezích přijímat rozhodnutí, pohybují-li se vstupní veličiny v nějakém rozmezí, nebo jsou náhodné?
- Jak se změní funkce systému, změníme-li vztahy mezi jeho prvky?

Modelové experimenty se stávají stále významnějším prostředkem poznání funkce reálných systémů. [4, str. 21, 22]

Vymezení (identifikace) a definice problému

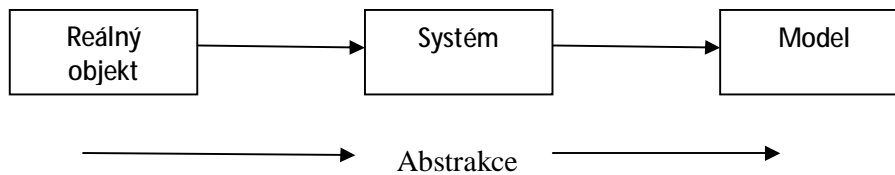
Pozornost je třeba věnovat už správnému vymezení (identifikaci) a definici problému. Definice problému tedy obvykle vyúsťuje ve:

- formulaci cíle, kterého chceme řešením problému dosáhnout,
- vymezení hlavních cest dosažení stanoveného cíle,
- výběr hlavních faktorů působících na řešení problému,
- určení omezujících podmínek, v nichž se řešení může pohybovat. [4, str. 16]

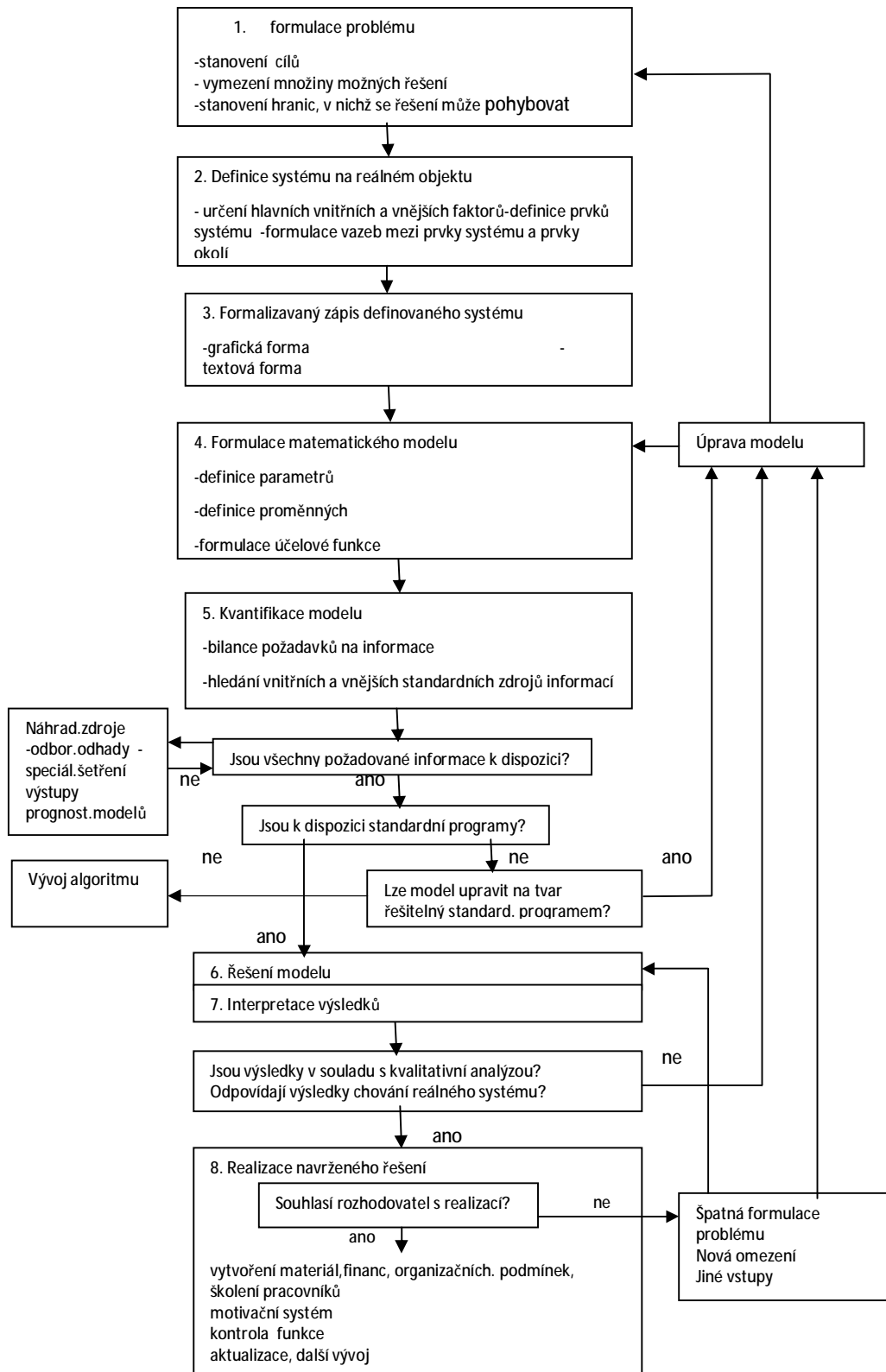
Konstrukce vhodného typu modelu

Vymezení problému je východiskem pro výběr a konstrukci vhodného typu modelu reálného objektu. Vlastní proces sestavení modelu označujeme jako modelování. Vzhledem k tomu, že výsledky práce s modelem by měly být podkladem pro návrh řešení analyzovaného problému, bychom měli usilovat o to, aby model byl izomorfním zobrazením systému, v ideálním případě reálného systému.

Vztah mezi reálným objektem, systémem a modelem [4, str. 18]



Metodologie využití modelové techniky ve vědeckém rozhodování [4, str. 27]



Modelové experimenty se stávají stále významnějším prostředkem poznání funkce reálných systémů. Při realizaci modelových experimentů je však třeba brát v úvahu skutečnost, že jejich výsledky mají pravděpodobnostní charakter a jejich zpracování není myslitelné bez využití statistických metod. Výsledkem postupného zlepšování funkce modelu je definitivní podoba matematického modelu. [4, str. 23]

3. 6. Podstata systémového přístupu a systémové vědy

Za systémový přístup budeme považovat způsob myšlení, způsob řešení problémů či způsob jednání, při němž jsou jevy chápány komplexně ve svých vnitřních a vnějších souvislostech.

Systémový přístup se projevuje především ve způsobu formulace problémů, v jeho pojetí, ve způsobu kombinace známých metod a ve způsobu interpretace získaných výsledků.

Systémový přístup se vyznačuje celostním pohledem na přírodní i společenské objekty a na nich probíhající jevy. [5, str. 15]

Systémový postup při řešení problému může zahrnovat například tyto kroky:

- identifikace problémové situace
- formulace problému
- formulace variant jeho řešení
- analýza a porovnání variant
- syntéza návrhu řešení
- implementace a realizace řešení

Žádné schéma postupu nemůže být obecně platné, obecně platná je pouze celková koncepce postupu.

Základním pojmem, kolem něhož je systémová věda budována, je pojem systém. Kudláček (Kudláček, 1970): Systém je neprázdný soubor prvků a jistých jejich vazeb, které určují vyšetřované vlastnosti systému jako celku.

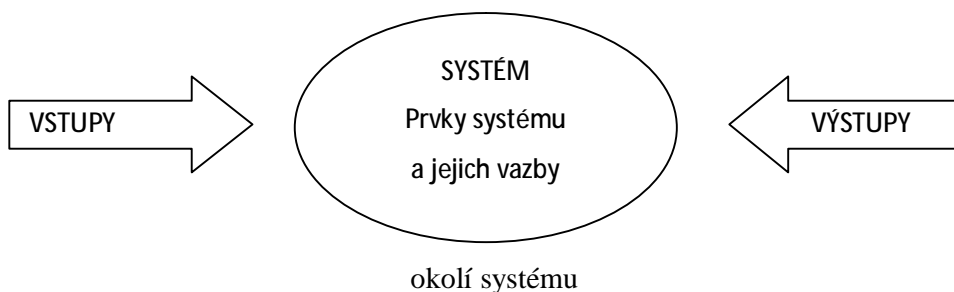
Obecná charakteristika systému – Za systém považujeme složitý reálný nebo abstraktní objekt, v němž rozlišujeme části, vztahy mezi nimi, vlastnosti. Vůči okolí vystupuje systém jako celek. Části systému jsou ve vzájemné interakci a interagují i se systémem jako celkem. Označujeme je jako prvky systému a vztahy mezi nimi nazýváme vazbami systému.

Prvek můžeme charakterizovat jako při dané rozlišovací úrovni dále nedělitelnou část celku. Při definování prvku je podstatná zvolená rozlišovací úroveň.

Vazbu systému charakterizujeme jako spojení mezi sousedními prvky nebo jejich množinami. U systému je významná jeho struktura. Za strukturu systému budeme považovat množinu prvků a vazeb mezi nimi.

Okolí systému budeme nazývat účelově definovanou množinu prvků, které nejsou prvky daného systému, avšak vykazují k němu vazby, které jsou pro daný účel významné. Jako vstup definujeme množinu vazeb nebo proměnných, jejichž prostřednictvím je prvek nebo systém prvků ovlivňován (jejichž prostřednictvím působí okolí na systém). Obdobně charakterizujeme jako výstup množinu vazeb nebo proměnných, jejichž prostřednictvím prvek nebo systém projevuje své vnější působení (ovlivňuje své okolí). [5, str. 27, 28]

Na základě charakteristiky systému podle Habr, Vepřek, Systémová analýza a syntéza, 1986, DT 330.401.72, Nakladatelství technické literatury, 2. přepracované vydání, je možno systém graficky vyznačit takto:



Metody matematického programování (lineárního, nelineárního, stochastického, dynamického)

Převážně se používají k řešení takových ekonomických problémů, při nichž je k dispozici více druhů omezených zdrojů, vykonáváno více činností a každá z nich má jistý soubor nároků na zdroje. Chceme volit takovou kombinaci činností, aby byla pro nás z jistého hlediska ze všech možných kombinací nejvýhodnější a respektovala daná omezení. [5, str. 65]

Úlohy optimalizační

Především jde o hledání takových podmínek na vstupu systému, při nichž systém pracuje blízko svého optima. Spadají sem také úkoly, v nichž usilujeme o nalezení optimální struktury systému, optimálního uspořádání (optimální organizace) této struktury. Účinné přístupy k řešení optimalizačních problémů jsou z výzkumného hlediska stále aktuální, zatím se jako perspektivní ukazují především přibližné přístupy a simulační technika. zřejmě bude spíše dávana přednost získávání řešení, která budou optimálním uspokojivě blízka, před snahou o dosahování přesného optima. [5, str. 141]

Úlohy o variantách

Sem spadá rozsáhlá množina úloh o tvorbě (konstrukci) variant, jejich hodnocení, porovnávání a o volbě optimální varianty. Těmto úlohám je v posledních letech věnována značná pozornost. Úzce navazují na úlohy o optimalizaci. Pro hodnocení a srovnávání variant má značný význam hodnocení jejich ekonomické efektivity. [5, str. 141]

3. 7. Operační výzkum

Operační výzkum je možné tedy charakterizovat i jako prostředek pro nalezení nejlepšího (optimálního) řešení daného problému při respektování celé řady různorodých omezení, které mají na chod systému vliv.

Základním nástrojem operačního výzkumu je matematické modelování. Pokud je tedy analyzován nějaký systém pomocí operačního výzkumu, potom tato analýza využívá

model tohoto systému. Při analýze reálného systému prostřednictvím modelu je třeba brát v úvahu, že model je pouze zjednodušeným obrazem tohoto systému.

Modelování však má celou řadu výhod, pro které se stává často jediným prostředkem pro studium modelovaného systému. Jako základní výhody modelového přístupu lze uvést:

- použití matematických modelů umožňuje strukturalizaci systému a specifikaci všech možných variant stavu systému, kterých může být často neomezené množství,
- modely umožňují analýzu chování systému ve zkráceném čase
- s modely lze snadno manipulovat a provádět četné experimenty pomocí změn jejich parametrů
- náklady na realizaci modelu nejsou sice zanedbatelné, jsou však vždy nižší než při experimentování s reálným systémem. [6, str. 8]

3. 8. Systémová analýza

Systémová analýza je základní aplikační disciplínou v oblasti systémové vědy. Vznikla z potřeby mít k dispozici metody pro práci se složitými systémy, které by zvýšily kvalitu rozhodování. Systémová analýza důsledně uplatňuje systémový přístup a při zkoumání systémů využívá modelovou techniku a kvalitativní a kvantitativní metody – metody operačního výzkumu.

Systémová věda

Systémová věda představuje samostatný vědní obor, který vyvíjí metody pro definování a zobrazování systému, po jeho analýzu a pro optimalizaci jeho struktury a chování. Cílem systémové vědy je zkoumat zákonitosti objektů na vyšším stupni abstrakce až na úrovni specializovaných věd (ekonomie, řízení, informatiky atd.).

Cíle systémové vědy lze shrnout do těchto oblastí:

- nalezení společného jazyka pro týmovou práci
- možnost přenosu výsledků mezi jednotlivými vědními obory
- vypracovávání metodologií a formalizovaných postupů pro práci se systémy.

Základní charakteristikou systémové vědy je:

- interdisciplinární charakter,
- obecný předmět zkoumání – systém,
- metodologie – systémový přístup.

Otevřený a uzavřený systém

Systém je účelově definovaná množina prvků a vazeb mezi nimi, která spolu se svými vstupy a výstupy vykazuje jako celek ve svém vývoji kvantifikovatelné vlastnosti a chování.

Systémy podle otevřenosti dělíme na:

§ uzavřené - nenastává interakce s okolím

§ otevřené - nastává interakce s okolím

Určení hranice systému je důležité pro vymezení celého systému, jeho prvků, prvků jeho okolí i pro vytváření interakcí systému a okolí. Prvky systému je možno dělit na prvky hraniční, které vykazují vazby s prvky okolí systému a prvky vnitřní, které takové vazby nemají. Z hlediska počtu prvků systému je v některých vhodně seskupovat prvky systému do subsystémů. Vytváří se tak hierarchická struktura systému, která může mít význam pro řešení dílčích problémů v rámci celého systému, neboť subsystém sám o sobě se chová jako samostatný systém. Z toho je patrné, že systém sám může být prvkem jiného systému a prvek zase naopak systémem. Vymezení prvků a hranice systému úzce souvisí se zvolenou rozlišovací schopností. Z toho plyne, že při různě zvolených úrovních abstrakce se jeden a ten samý systém může jevit jako otevřený nebo uzavřený. [7]

3. 9. Multikriteriální metody analýzy

Ve všech úlohách kvantitativního typu jsou pro různé varianty a zvolená kritéria definovány možnosti konstantních nebo racionálních vah kritérií. Tento princip je zcela logický, neboť ve výchozích variabilních podmínkách mohou mít různá kritéria různou váhu. Při zpracování diplomové práce bylo vycházeno z obecných systémových principů struktury omezenosti veškerých dostupných faktorových zdrojů v konkrétních podmínkách Školního zemědělského podniku Lány. Při konstrukci jednotlivých typů modelů bylo

vycházeno z objektivizovaných hladinových omezení faktorových zdrojů. Půdně biologická soustava je pouze relativně izolovaným systémem, který je chápán jako „takový“ ve vztahu ke zkoumané problematice. Ve skutečnosti je tento systém zcela otevřený, neboť podléhá celé řadě vnějších a dynamicky se měnících náhodných vlivů a jejich vzájemných vazeb. Stanovení vah jednotlivých kritérií není zcela jednoduchou záležitostí. Stanovení objektivní hodnoty i-tého kritéria je funkcí vlastností a vypovídací schopnosti použitých metod popřípadě shodného názoru zvolené skupiny odborníků. Při stanovení kritériálních hodnot byla použita zvolená kombinace výpočtu podle principu Fullerovi metody kvantifikované do podoby Fullerova trojúhelníku.

Fullerův trojúhelník

Tato metoda je založena na porovnávání dvojic kritérií mezi sebou a stanovení, které kritérium je z dané dvojice významnější. Pokud je počet kritérií k , lze určit počet porovnávaných dvojic podle vztahu:

$$N = \left(\frac{k * (k - 1) * (k - 2)!}{2 * (k - 2)!} \right) = \frac{k * (k - 1)}{2}$$

Samotný trojúhelník má $(k-1)$ dvojřádků, z nichž v prvním řádku je číslo k -tého kritéria a ve druhém řádku čísla všech kritérií následujících, aby byly vytvořeny všechny kombinace dvojic, které ještě nebyly v předchozích dvojřádcích.

V každé z kombinací se zakroužkuje kritérium, které považujeme za významnější z porovnávané dvojice. Váhy jednotlivých kritérií se poté vypočítají podle vztahu:

$$v_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i} = \frac{n_i}{N}$$

Symbol n_i označuje celkový počet zakroužkovaných čísel i (tj. součet počtu výskytu případů, kdy se nám i -té kritérium zdá být v celém trojúhelníku významnější než to, se kterým je porovnáváno).

Součet všech n_i se musí rovnat počtu porovnávaných kombinací (N) a součet výsledných vah kritérií musí být menší nebo roven 1.

Metody pro určení pořadí kritérií podle jejich významnosti

AGREPREF

Tato metoda je založena na určení významnosti kriterií na základě porovnávání jejich dvojic a určení toho, které je preferováno nebo zda jsou tato kritéria indiferentní.

Předpokladem použití této metody je existence k- kriterií a p- variant, přičemž každé kritérium musí mít určenu svou váhu v_h .

Pro každou dvojici variant a_i, a_j se vytvoří tři indexní množiny:

I_{ij} : $h \in I_{ij}$ jestliže je i -tá varianta podle h -tého kriteriia preferována před j -tou variantou ($a_i \succ_h a_j$). V tom případě index h -tého kriteriia zařazen do indexní množiny I_{ij} .

I_{ji} : $h \in I_{ji}$ jestliže je j -tá varianta podle h -tého kriteriia preferována před i -tou variantou ($a_j \succ_h a_i$). Index h -tého kriteriia se zařadí do indexní množiny I_{ji} .

I_{i-j} : $h \in I_{i-j}$ jestliže i -tá a j -tá varianta jsou si podle h -tého kriteriia indiferentní ($a_i \sim_h a_j$). Index h -tého kriteriia se zařadí do množiny I_{i-j} .

Dalším krokem je určení stupně preference nebo indiference z každé indexní množiny:

Stupeň preference varianty a_i před a_j : $s_{ij} = \sum_{h \in I_{ij}} v_h$ (suma součtu vah všech kriterií patřících do množiny I_{ij}).

Stupeň preference varianty a_j před a_i : $s_{ji} = \sum_{h \in I_{ji}} v_h$ (suma součtu vah všech kriterií patřících do množiny I_{ji}).

Stupeň indiference variant a_i a a_j : $s_{i-j} = \sum_{h \in I_{i-j}} v_h$ (suma součtu vah všech kriterií patřících do množiny I_{i-j}).

Stupeň preference $s_{ij} \in \langle 0, 1 \rangle$ označuje míru preference varianty a_i před variantou a_j . Součet výše uvedených stupňů musí vždy dávat jedničku (v případě že váhy jsou normalizovány a jejich součet je roven jedné).

Určení relace mezi variantami

Relace mezi variantami může být preference (P), indiference (I) nebo nesrovnatelnost (N). Preferenci a indiferenci lze určit pravidlem většiny:

Pokud je $s_{ij} > s_{ji}$, pak je varianta a_i preferována před variantou a_j . Jedná se o porovnání stupňů preferencí, tj. porovnání toho, zda je varianta a_i preferována před variantou a_j silněji než varianta a_j před variantou a_i .

Pokud se $s_{i-j} = 1$ nebo $s_{ij} = s_{ji}$, jsou varianty indiferentní. V tomto případě jde o to, zda jsou varianty plně indiferentní anebo mají shodné stupně preferencí.

Zobecnění pravidla většiny

Zvolí se práh indiference α , který určuje minimální hodnotu s_{i-j} , při které již lze považovat varianty a_i a a_j za indiferentní ($s_{i-j} \geq \alpha$).

Obdobně se zvolí práh preference β . Ten udává minimální hodnotu rozdílu mezi stupni preference, při které můžeme říci, že jedna varianta je preferována před druhou ($s_{ij} - s_{ji} > \beta$).

Oba tyto parametry jsou z intervalu $\langle 0, 1 \rangle$. Relace indiference je závislá na parametru α , relace preference je závislá na obou parametrech.

Prosté pravidlo většiny bychom získali, kdybychom za α zvolili jedničku a za β nulu.

Takto jsme získali pouze neúplnou preferenční relaci, kterou je třeba aproximovat relací semiuspořádání:

Preference se znázorní do matice preferencí P :
 $p_{ij} = 1$ jestliže varianta a_i je preferována před a_j
 $p_{ij} = 0$ ve všech ostatních případech

Pro zajištění tranzitivnosti je nutné sestrojít tzv. tranzitivní uzávěr:
Pokud platí, že $p_{ih} = 1$ a $p_{ij} = 1$, musí platit i to, že $p_{hj} = 1$. Tj. pokud je varianta a_h preferována před variantou a_i a varianta a_i je preferována před variantou a_j , musí být varianta a_h preferována i před variantou a_j . Pokud toto neplatí, je třeba upravit matici změnou nul na jedničky a to tak, aby po přerovnání řádků a sloupců byly jedničky pouze v horní trojúhelníkové matici.

TOPSIS

Tato metoda je založena na principu hledání minimální vzdálenosti od ideální varianty (nebo hledání maximální vzdálenosti od varianty bazální, tedy té, která je ze všech nejméně přínosná).

Hodnota relativního ukazatele vzdálenosti zde nabývá hodnot z intervalu $\langle 0;1 \rangle$, kde hodnota 0 odpovídá přímo ideální variantě a hodnota 1 přímo bazální variantě. Optimální variantou je teda ta, jejíž relativní vzdálenost od ideální varianty se co nejvíce blíží číslu 0.

ORESTE

Pro využití této metody je třeba mít ordinální informace o kriteriích, tj. informace o jejich uspořádání a o posloupnosti variant ve vztahu k jednotlivým kriteriím. Metoda se sestává ze šesti kroků: sestavení vektoru a matice, vytvoření matice vzdálenosti od fiktivního počátku, uspořádání variant, výpočet normalizovaných preferenčních intenzit, určení indiference, určení nesrovnatelnosti nebo preference. [8]

3. 10. Vícekriteriální rozhodování

Modely vícekriteriálního rozhodování zobrazují rozhodovací problémy, v nichž se důsledky rozhodnutí posuzují podle více kritérií. Zohlednění více kritérií při hodnocení vnáší do řešení problémů obtíže, které vyplývají z obecné protichůdnosti kritérií. Kdyby totiž všechna kritéria ukazovala na stejné řešení, stačilo by pro volbu nejvhodnějšího rozhodnutí jediné z nich. Účelem modelů v těchto situacích je buď nalezení “nejlepší” varianty podle všech uvažovaných hledisek, vyloučení neefektivních variant nebo uspořádání množiny variant.

Přístupy k vícekriteriálnímu rozhodování se liší podle charakteru množiny variant či přípustných řešení. Podle způsobu jejího zadání lze rozlišit dvě skupiny těchto modelů. Modely vícekriteriálního hodnocení variant jsou zadány pomocí konečného seznamu variant a jejich ohodnocení podle jednotlivých kritérií. Modely vícekriteriálního programování mají množinu variant s nekonečně mnoho prvky vyjádřeno pomocí omezujících podmínek a ohodnocení jednotlivých variant je dáno jednotlivými kriteriálními funkcemi.

Rozhodnutím v teorii vícekriteriální analýzy variant rozumíme vybrat jednu nebo více variant z množiny přípustných variant a doporučit je k realizaci. Rozhodovatel by měl při výběru variant postupovat maximálně objektivně, k čemuž mu slouží aparát různých postupů a metod analýzy variant. Někdy je možno oddělit osobu zadavatele úlohy od osoby jejího řešitele (analytika). Výsledkem může být doporučení sice objektivně “nejlepší” varianty, ale prakticky by byla lepší jiná varianta, která se například umístila na druhém místě, zvláště při malých rozdílech hodnot agregovaného rozhodovacího kritéria. V modelech vícekriteriální analýzy (či hodnocení) variant je dána konečná množina m variant, které jsou hodnoceny podle n kritérií. Cílem je najít variantu, která je podle

všech kritérií celkově hodnocena co nejlépe (variantu “optimální” či kompromisní), případně seřadit varianty od nejlepší po nejhorší nebo vyloučit neefektivní varianty.

Máme-li hodnocení variant podle kritérií kvantifikováno, můžeme údaje uspořádat do kritériální matice. Její prvky obsahují hodnocení všech variant podle všech kritérií. Prvky této matice nemusí být čísla. Obecný ekvivalent kritériální matice by se dal označit termínem matice hodnot atributů variant.

Kritéria, podle nichž je vybírána nejvýhodnější varianta, dělíme podle různých hledisek. Podle povahy kritéria rozlišujeme na kritéria maximalizační: při rozhodování vycházíme z toho, že nejlepší varianty podle tohoto kritéria mají nejvyšší hodnoty a kritéria minimalizační: opak maximalizačního kritéria, nejlepší varianty mají nejnižší hodnoty podle tohoto kritéria.

Podle kvantifikovatelnosti kritéria rozlišujeme kritéria kvantitativní: hodnoty variant podle takovýchto kritérií tvoří objektivně měřitelné údaje, proto se také tato kritéria nazývají objektivní a kritéria kvalitativní: hodnoty variant podle těchto kritérií nelze objektivně změřit, velmi často jde o hodnoty subjektivně odhadnuté uživatelem (subjektivní kritéria). V těchto případech se používají různé bodovací stupnice nebo relativní hodnocení variant (jedna varianta je zvolena jako základ a uživatel odhaduje procentní vyjádření ostatních variant). Pro řešení problému je velmi důležité, zda je některé kritérium preferováno před jiným.

Model vícekritériální analýzy variant se skládá ze čtyř prvků: variant rozhodnutí, kritérií, kritériální matice, vah kritérií. [9]

4. Stručná charakteristika ŠZP Lány

Školní zemědělský podnik Lány je součástí České zemědělské univerzity v Praze. Hlavním úkolem Školního zemědělského podniku Lány je zabezpečit účelovou činnost univerzity. Školní podnik vytváří podmínky pro realizaci odborné výchovy a praktické výuky studentů, zpracování diplomových, semestrálních a jiných odborných prací studentů a pedagogů ČZU v Praze, ostatních zemědělských škol a odborné veřejnosti. ŠZP Lány poskytuje zázemí pro výzkumnou a ověřovací práci fakult a kateder univerzity.

Školní zemědělský podnik Lány byl zřízen v roce 1960. Rozkládá na území regionů Rakovník, Kladno, Praha – západ, Praha – město a Mělník.

V roce 1997 byla započata restrukturalizace Školního zemědělského podniku Lány. Byla omezena diferenciací činností. Provoz byl ukončen na střediskách jatek, výrobní a prodejny masných výrobků a ovocné a okrasné školky. Bylo omezeno ekologické zemědělství a byl utlumen i chov koní. V tomto roce byla ukončena čtvrtá etapa ozdravovacího programu chovu skotu a byla započata rekonstrukce a modernizace posklizňové linky na farmě Nové Strašecí.

V roce 1998 pokračovalo vyrovnání restitučních nároků oprávněným osobám. Snížil se počet zaměstnanců. V roce 1999 byl dokončen proces organizačních změn a výrobní program se začal stabilizovat. Snižováním nákladů a zvyšováním výnosů byl zajištěn růst produktivity práce.

V roce 2000 pokračoval převod pozemků z Pozemkového fondu do vlastnictví ČZU v Praze.

V roce 2002 byl zahájen také převod staveb ze správy Pozemkového fondu ČR do vlastnictví univerzity. Byl dokončen „silážní program“, byla provedena demolice staveb bývalého chovu prasat na Ploskově a opravy střech na starém kravíně a kolně Lány. Na středisku Ruda byla provedena rekonstrukce starého kravína, kde vznikla nová ustájovací kapacita pro 66 dojnic.

V roce 2004 se uskutečnila výstavba odchovny mladého dobytka na Rudě. Následující rok byla provedena rekonstrukce této farmy na kejdové hospodářství. V Novém Strašecí byla vystavena hala na uskladnění rostlinných produktů a strojů a provedena generální oprava mícháren krmiv. V roce 2009 byl zrušen nerentabilní chov prasat a chovy drůbeže.

K 31. 12. 2010 Školní zemědělský podnik Lány obhospodařoval 2 955,69 ha půdního fondu, z toho 2 677,56 ha orné půdy. Počet zaměstnanců dosáhl 119 přepočtených pracovníků.

Školní podnik je organizačně členěn na jednotlivá střediska. Nejrozsáhlejším je středisko zemědělské výroby Lány, které zahrnuje veškerou rostlinnou a živočišnou výrobu, mechanizační zabezpečení, posklizňovou úpravu zrna a míchárnou krmiv. Dalším střediskem je porážková linka drůbeže a vinařsko-ovocnářské středisko Mělník. Na tomto středisku jsou udržovány a rozvíjeny genofondy odrůd a klonů vinné révy.

Rostlinná výroba v roce 2010 zahrnovala pěstování ozimé pšenice (906,56 ha), ozimé řepky (579,89 ha), ozimého ječmene (152,33 ha), jarního ječmene (570,99 ha), kukuřice (202,80 ha), vojtěšky (281,63 ha), luk (151,08 ha) a pastvin (18,66 ha). ŠZP Lány má relativně stabilizovaný osevní postup, který je každoročně přizpůsobován konkrétní potřebě disponibilních honů a potřebám produkce jednotlivých tržních a krmných plodin s cílem dodržení optimálních agrotechnických zásad pro konstrukci osevních postupů.

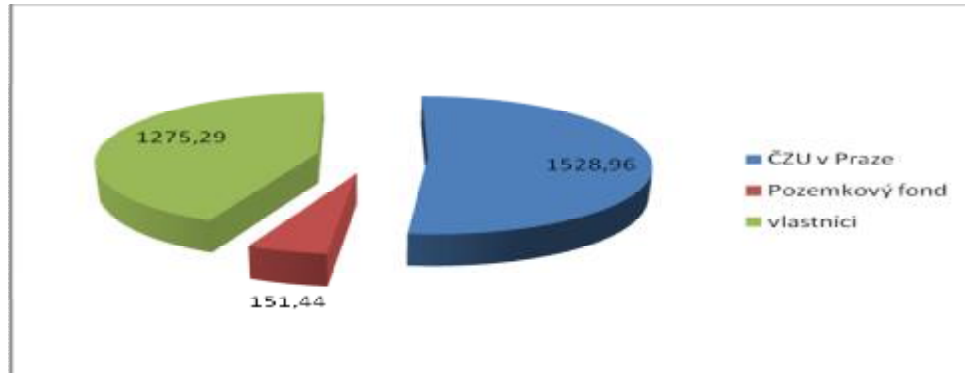
Živočišná výroba se zabývala chovem holštýnského skotu (mléčná farma Ruda), skotu Jersey (mléčná farma Požáry), masným plemenem skotu Blonde d'Aquitaine, udržování genetické rezervy Českých červinek a zajišťovala speciální chovy antilopy losí a lamy guanako.

Na rozdíl od jiných zemědělských podniků je Školní zemědělský podnik Lány specifický poskytováním celé řady odborných služeb a realizací výzkumných úkolů, které se promítají i do celkové struktury nákladů. Školní podnik vykazuje relativně přijatelný stupeň ekonomické nezávislosti. V současném období se dokončuje velká investiční akce, která se týká obnovy strojně-traktorového parku. Nákup moderních strojů bude značným přínosem v inovacích pro jednotlivé agrotechnické operace a přispěje tak k realizaci trvale udržitelného zemědělství.

Management podniku se s ohledem na uvedená specifika orientuje na odpovědné a kvalitní rozhodování ve všech koncepčních i realizačně operativních záměrech s přihlédnutím na soustavu existujících podmínek možného rozhodování tak, aby byly naplněny cílové záměry chování ŠZP Lány jako nedílné součásti ČZU v Praze.

Přehled vlastnictví půdy v ha k 31. 12. 2010

(zdroj: Nová, interní data ŠZP Lány)



Střediska školního zemědělského podniku jsou značně prostorově roztržštěná a i půdní podmínky jednotlivých středisek jsou velmi rozmanité.

Středisko Lány se vyznačuje středně těžkými až hlinitými půdami o různých hloubkách, spodina jílovitá. Klima je mírně teplé, mírně suché, terén zvlněný, narušený hlubinným dolováním.

Požáry mají lehčí hlinité půdy, převážně mělké, spodina je značně kamenitá, kolem lesních komplexů je mírný podzol. Terén je silně zvlněný.

Půdy na Amálii jsou středně těžké až lehčí hlinité. Terén je svahovitý, oblast se nalézá v prostoru křivoklátských lesů.

Nové Strašecí se vyznačuje středně těžkými hlinitými půdami, spodina je štěrkovitá, místy vystupuje až na povrch. Terén je zvlněný, nadmořská výška cca 450 m nad mořem.

5. Modelový systém a jeho segmenty

Předložený hybridně orientovaný modelový systém analýzy stability půdně biologické soustavy je ve zpracované fázi chápán jako základ pro další vývoj a výzkum modelových systémů v oblasti zemědělství. Celý systém je založen na výzkumné činnosti probíhající na školním podniku v oblasti analýzy půdních vzorků. Výsledky analýzy půdních vzorků jsou zaznamenány v příloze. (příloha č. 1 Výsledky půdních vzorků ŠZP Lány rok 2009).

Logická konstrukce modelového systému vychází nejen ze soustavy dostupných informací ze stávajícího informačního systému školní zemědělského podniku, ale také z dostupné odborné literatury.

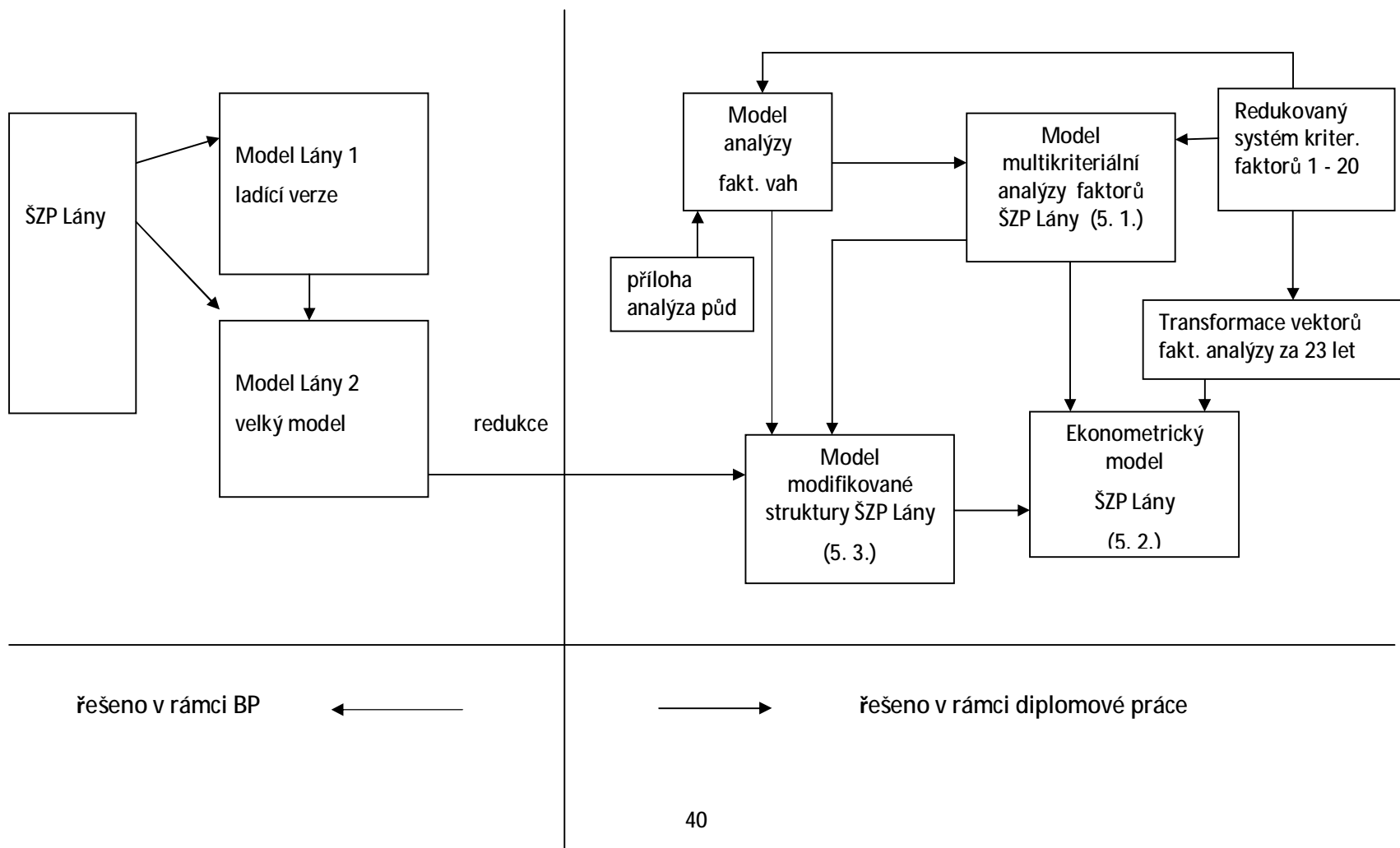
Koncepce hybridního modelového systému je založena na integrovaném propojení zdrojových informací orientovaných na jednotlivé ovlivňující faktory a dále pak na komplex zvolených účelově orientovaných modelových kritérií.

Pro konkrétní potřeby Školního zemědělského podniku Lány byl vybrán omezený počet dílčích modelů, které ve svém vzájemném propojení typem vstupních a výstupních vazeb dílčích dosažených výsledků představují vlastní izolovaný modelový systém.

Základní strukturu těchto systémových modelových vazeb naznačuje předložené schéma, ze kterého jsou zřejmé i jednotlivé fáze řešení modelů v rámci této diplomové práce. Ze schématu vyplývá i propojení dílčích dosažených výsledků, které jsem s ohledem na ekonomickou stabilitu výrobní soustavy ŠZP Lány řešila v bakalářské práci v roce 2009.

Systémový model analýzy stability

(zdroj: Nová)



5. 1. Model stability biologické soustavy

(název modelu Stabilita Nová ŠZP Lány)

Základní model stability biologické soustavy ŠZP Lány (model biologické stability a stabilita soustavy jako celku) je založen na stávající základní intenzitní hladině produkce v rostlinné výrobě. Jednotlivé rozhodovací varianty obsahují základní výrobní procesy rostlinné výroby. Jedná se o 8 výrobních procesů V 1 – V 8. Procesy byly hodnoceny podle zvolené množiny kritérií K 1 – K n. Kritéria byla hodnocena podle produkční intenzity.

| název | | plodina | výměra ha | výrobní proces |
|-----------------------|-------|----------------|------------------|-----------------------|
| obilovina | OB 1 | pšenice ozimá | 800 | V 1 |
| obilovina | OB 2 | ječmen ozimá | 160 | V 2 |
| obilovina | OB 3 | ječmen jarní | 600 | V 3 |
| víceleté pícniny | VLP 1 | vojtěška | 200 | V 4 |
| trvalé travní porosty | TTP 1 | louky | 50 | V 5 |
| trvalé travní porosty | TTP 2 | pastviny | 30 | V 6 |
| řepka ozimá | řepka | řepka | 600 | V 7 |
| kukuřice siláž | kukuř | kukuřice | 200 | V 8 |

Komplexní dopady každé plodiny na půdu byly vymezeny v intervalu 1 – 9 (se středem na lichém intervalu 5). Byla provedena tzv. implementace teorie fuzzy škálového hodnocení na lichém ohraničeném intervalu. Intervaly byly odhadovány empiricky (na základě zkušeností) - byly hodnoceny dopady každé plodiny na stabilitu biologické soustavy. Při analýze bylo použito 2 typů koeficientů:

absolutní v konkrétních měřitelných jednotkách

škálové v intervalu 1 – 9.

Stanovené parametrické škálové koeficienty byly stanoveny pro stávající základní intenzitu produkce. V modelu byly použity přepočítávací koeficienty, které pomocí škálování provádějí transformaci koeficientů na objektivní podmínky školního zemědělského podniku.

Kritéria je možno podle působení na biologickou soustavu buď maximalizovat, což představuje jejich pozitivní působení, jsou příznivé k produkčnímu potenciálu půdy

(maximalizační funkce) nebo minimalizovat negativní reziduální dopady hospodaření, v tomto případě byla zvolena minimalizační funkce. Negativních kritérií je v současné době většina (například nepříznivý vliv těžké mechanizace na zhutňování půdy, nevhodné pracovní agrotechnické zásahy, vytěsnění kyslíku z půdy a další). Maximalizační funkce byla stanovena u těchto kritérií: K3, K10, K12, K14, K16, K17, ostatní kritéria byla minimalizována.

Váha byla zvolena jako rovnocenná. Všechna kritéria mají stejnou váhu. Součet všech vah se rovná 1 ($1/20=0,05$). Jednotlivé váhy mají hodnotu 0,05. Stanovení druhé váhy bylo provedeno podle důležitosti jednotlivých druhů kritérií a váhy jsou nerovnoměrné.

Vymezení zvolených komparativních kritérií

- K1 změna biopotenciálu půdy, tj. změna produkce v t/ha, tzv. úbytková změna. Komplex produkčního bioenergetického potenciálu půdy, který je ve vazbě na půdní koloidy a obsah uhlíku (jsou schopny absorbovat sluneční energii)
- K2 zásoby živin v t/ha, úbytek NPK
čisté živiny na hektar (čím nižší je hodnota kritéria, tím méně živin je třeba do půdy dodávat, rostliny si je buď vyrábí samy, nebo nejsou na živiny náročné. Nejvíce živin z půdy odčerpává kukuřice, porost je hustý a dosahuje vysokého výnosu)
- K 3 recyklus uhlíku – návrat uhlíkové biomasy zpět do půdy (sklizňové zbytky, sklizňové ztráty). Uhlík lze považovat za faktor udržitelnosti života v půdě. Koloběh uhlíku – cílem je maximalizovat toto kritérium (ječmen jarní má krátkou dobu růstu, nižší spotřebu uhlíku – hodnota koeficientu 2,5, vojtěška má hluboký kořenový systém 4,7)
- K 4 dopad na změnu chemizmu z důvodu hnojení. Z hlediska biologické stability je užití chemických prostředků ochrany významným faktorem
- K 5 reziduální dopady použitého systému chemické ochrany, herbicidy, dezikátory, insekticidy, pesticidy, akaricidy, fungicidy. Dopady chemické ochrany, například u ječmene, víceletých píceňin a luk jsou hodnoceny koeficientem 1 (nízká intenzita chemického postřiku, řepka má nejvyšší hodnotu 5)

- K 6 komplexní změna jako parametr na pH půdy (kyselost půdy), parametrický koeficient. K reziduálnímu vyčerpání půdy může dojít např. u monokulturního pěstování kukuřice
- K 7 dopady na biologické vlastnosti orníčního horizontu půdy (víceleté pícniny koeficient 1 – minimální, u obilovin a kukuřice je dopad horší)
- K 8 vliv na tvorbu půdního podloží – zhutnělé podorníční vrstvy v návaznosti na využití těžké mechanizace. Dopady dnešních technologií se měří podle síly měrného tlaku na půdu. Nejdůležitější je prevence - odstranit jednostrannou intenzifikaci výroby, zařadit správný osevní postup. Čím vyšší je průměrná hmotnost mechanizace, tím horší vliv na půdu má. Víceleté pícniny hodnoceny koeficientem 5, kukuřice koeficient 6 – neustále pojezdy v porostu, pastviny – omezený počet pojezdů v porostu 2, řepka a obilí má stejný koeficient. Cílem je minimalizace kritéria.
- K 9 mikrobiální a biologická aktivita mikroedafonu půdy (červi, žížaly, bakterie v půdě).
- K 10 změna půdní struktury představuje obsah koloidů (koloidy tvoří drobkovitou strukturu půdy, jsou vázané na uhlík). Kritérium je nutno maximalizovat. Řepka je zlepšující koeficient 5, obiloviny koeficient 2.
- K 11 změna fyzikálních vlastností půdy, tj. měrného odporu, průsakovosti, tvorby půdních kapilár (slínavost, absorpce vody). U obilovin téměř nedochází ke změnám koeficient 1, víceleté pícniny 2 – drobkovitá struktura – horizont se kompaktuje. Kukuřice předznamenává udusanou, zhutnělou půdu, fyzikální vlastnosti jsou narušené 4.
- K 12 schopnost vazby imputovaných NPK ve všech typech hnojiv (největší vazbu mají víceleté pícniny) ŠZP Lány patří do střední hodnoty intenzity. Cílem je maximalizace kritéria. Obiloviny jsou konstantní 5, víceleté pícniny 4 – hlízkovité bakterie vážou dusík, řepka, kukuřice 4.
- K 13 průnik biologických, chemických a fyzikálních vlastností, který je základem stability zemědělské a půdní soustavy
- K 14 bakteriální soustava v půdě, kterou je třeba maximalizovat. U víceletých pícnin jsou hlízkové bakterie, které jsou schopny vázat vzdušný kyslík.
- K 15 změna speciálních dopadů na vodní režim. Cílem je minimalizace – obiloviny, ozimé 3, jarní 2, vojtěška 6 – vysuší půdu.

- K 16 zásahy vedoucí ke změně základního půdního horizontu (na půdách, kde je možné provádět velmi hlubokou orbu je možné působit na ztuhlé podloží. U mělkých půd toto nelze. Cílem je maximalizace tohoto kritéria, zlepšující účinky má řepka 5 a vojtěška 6.
- K 17 dopady na změny přijetí inputových faktorů minerální výživy. Vztah pro optimalizaci volby účelových hnojiv dle časového horizontu a fází výživy. Cílem je provedení maximalizace uvedeného kritéria. Schopnost rostlin přijímat co nejvíce výživy. Pšenice ozimá 5, ječmen ozimá 5 – regenerační přihnojení, řepka 6, kukuřice 5.
- K 18 dopady vápnění na změnu kyselosti půdy. Cílem je minimalizace dopadů, řepka se intenzivně přihnojuje sírou – okyselí půdu - koeficient 7, kukuřice 6, obiloviny koeficient 4
- K 19 speciální podmínky dopadů komplexu všech inputových faktorů v reálných podmínkách hospodaření (včetně intenzity hospodaření). Komplex nákladového poměru k produkčnímu efektu a k nákladům. Cílem je minimalizace. Obiloviny se nacházejí na středě, nejmenší dopad má jarní ječmen 4, ostatní obiloviny 5, řepka je na pozemku nejdéle 6, kukuřice 5
- K20 agregované kritérium – biologické, fyzikální a chemicko-absorpční vlastnosti půdy.

Stabilita produkční biologické soustavy školního podniku je složena ze šesti dynamicky se měnících faktorových skupin: strukturální kvalita půdního fondu, produkční biopotenciál rostlinné výroby jednotlivých plodin, jejich odrůdová skladba, intenzita produkce rostlinné výroby, minerální výživa a hnojení, chemické prostředky ochrany a vliv technologií. Stabilitu výrobního systému je možné rozčlenit na výrobní, ekonomickou a biologickou (půda, dopady přírodně-klimatických efektů a její zpětná vazba na výrobní strukturu). Klíčovými parametry pro stabilitu biologické soustavy jsou ztuhlé podloží, schopnost půdy vázat sluneční energii, změna půdního horizontu, přetrvávající chemická rezidua, změna fyzikálních, chemických a biologických vlastností, změna zásoby živin a změna vodního režimu. Tyto parametry tvoří dynamický průnik, který není stálý, na každém pozemku se chová jinak a v průběhu jednotlivých let se mění.

Vlastní výpočet modelu byl proveden prostřednictvím programu LINKOSA. Agregovaný a zjednodušený model byl sestaven do podoby excelové tabulky v programu

Microsoft Office Excel. Pomocí uživatelského programu LINKOSA byl proveden jeho výpočet v následujících krocích: povolit makra, zvolit nástroje – lineární optimalizace, česká verze, zvolit 1. výpočet aplikace algoritmu, otevřít uložený soubor a prostřednictvím nabídky funkcí je výpočet dokončen (názvy omezení, proměnné, aktivity a koeficienty, název účelové funkce, koeficienty, maximalizace a potvrzení správnosti ok). Výsledkem je nabídka optimálního řešení modelové situace.

Schéma a výsledky výpočtů modelu Stabilita Nová ŠZP Lány jsou přiloženy v příloze č. 2.

5. 2. Ekonometrický model

Název - Model chování ŠZP Lány Nová

Model vychází z modelu Stability Nová ŠZP Lány a je vytvořen jako pokus o dynamickou časovou analýzu chování stability výrobní soustavy. Pro tento účel byla provedena modelová transformace faktorů do dvanácti proměnných ekonometrického typu. Model je koncipován ekonometricky, analyzuje vztahy mezi exogenními a endogenními proměnnými. Z tohoto důvodu byly zvoleny 2 typy proměnných:

| | |
|--|-----------------------|
| proměnné y, které se snažíme vysvětlit | vysvětlované proměnné |
| proměnné x, které jsou parametricky vysvětlující | vysvětlující proměnné |

Definice proměnných:

a) vysvětlované proměnné

- y 1 stabilita zemědělské soustavy uvedená v poměrově parametrických měrných jednotkách (interval 1 – 20)
- y 2 stav produkčního potenciálu půdy (jednotky) interval 1- 9, ŠZP v intervalu 4 -7 z důvodu méně kvalitních půd
- y 3 realizace inputů podle intenzity – indexové zobrazení (v jednotkách) interval 1 - 150

- y 1** stabilita zemědělské soustavy je funkcí produkčního potenciálu půdy, spotřeby NPK, vlastností stavu půdy, komplexu vlastností půdy, chování biomasy $y_1 = (y_2, x_3, x_6, x_7, x_9)$.
- y 2** produkční potenciál půdy je funkcí struktury a objemu realizačních inputů, spotřeby NPK, chování dopadů klimatických vlivů, indexu obsahu uhlíku a koloidů v půdě, chování biomasy $y_2 = (y_3, x_3, x_4, x_5, x_9)$.
- y 3** realizace vstupů je funkcí spotřeby NPK, chování dopadů klimatických vlivů, indexu obsahu uhlíku a koloidů v půdě, vlastností stavu půdy a realizované výnosové hladiny dosažené produkce $y_3 = (x_3, x_4, x_5, x_6, x_8)$.

b) vysvětlující proměnné (určují vzájemné vztahy mezi proměnnými)

- x 1 vektor jednotek (v jednotkách)
- x 2 podíl víceletých pícnin a hnojených okopanin na orné půdě (v %)
- x 3 průměrná spotřeba NPK v čistých živinách (kg/ha) – křivka hnojení v časovém horizontu
- x 4 průměrné roční chování dopadů klimatických vlivů v rámci ročního výrobního cyklu (index) interval 1- 9, od velmi nepříznivého po příznivé období, index 5 představuje průměrný rok
- x 5 index obsahu uhlíku a půdních koloidů v půdě – souhrnný parametrický koeficient (%) interval 4,5 – 7 %. ŠZP stanoveno rozpětí 0,3, což značí správnou stabilitu
- x 6 strukturované vlastnosti stavu půdy – tedy stav, který je výsledkem průniku typu půdy, kvality, výšky horizontu ornice včetně možnosti vzniku zhutnělého podloží (index) interval 1 – 100, ŠZP se nachází v intervalu 33 – 45 vzhledem k méně kvalitním půdám. Indexy byly stanoveny na základě komplexního hodnocení kvality půdy, index 1 – písky, index 100 nejkvalitnější hluboce orniční černozemě
- x 7 komplex biologických, fyzikálních a chemických vlastností půdy jako typu váhového koeficientu (váhový koeficient) interval 1 – 100, ŠZP v intervalu 40 – 61 vzhledem k horší kvalitě půd, v žádném případě nejde u školního podniku o devastaci půdy. Školní podnik i přes redukovanou výrobní strukturu rostlinné výroby vykazuje snahu o maximálně příznivé chování.

- x 8 realizovaná výnosová hladina dosažené produkce jako forma poměrového koeficientu (koeficient). Skutečně vychází jako komplex 3 základních faktorových množin F1, F2, F3 (F1 struktura vstupních faktorů – vstupů do půdy, F2 faktor genetického potenciálu plodin a volby intenzity, F3 náhodné vlivy). Interval 1 – 10. ŠZP Lány se nachází v intervalu 5,6 – 7.
- x 9 chování biomasy, tj. poměrový index návratu biomasy do půdy cestou organického hnojení a poměru kvantity a kvality rostlinných zbytků po sklizni (rozložitelné organické látky zaručují půdním organismům dostatek energie a rostlinám tímto dodávají živiny (index), interval 0 – 1. Pokles organického hnojení je zřejmý, dříve bylo v půdě více organických zbytků. Návrat biomasy odpovídá výrobní struktuře školního podniku.

Z hlediska praktické implementace by bylo žádoucí tento model počítat pro každou farmu školního podniku samostatně. Tento přístup by zdaleka přesáhl rozsah diplomové práce, která se zaměřuje pouze na výrobní metodologický přístup k řešení dané problematiky. Z tohoto důvodu byly v modelu použity pouze zprůměrované agregované koeficienty pro Školní zemědělský podnik Lány jako celek na základě několika vybraných přijatých hypotéz.

Hypotéza 1

Jak se jednotlivé parametrické proměnné chovají ve vzájemných vztazích

Hypotéza 2

Jaké jsou vzájemné funkční souvislosti pro třírovnicový model ekonometrické analýzy v časové dynamice sledovaného časového horizontu

Hypotéza 3

Do jaké míry se struktura inputových faktorů s ohledem na intenzitu výroby promítá do stability půdní soustavy ŠZP Lány jako celku.

Vycházela jsem z předpokladu, že v oblasti mechanizace se dopady využití mechanizačních prostředků ve sledovaném časovém horizontu 1988 – 2010 v podmínkách

ŠZP Lány nezměnily. Jedná se o konstantní faktor a z tohoto důvodu se nemusí do agregovaného modelu zahrnovat. Je možno ho z modelu separovat. Pozitivní změna v oblasti mechanizačních prostředků (nákup moderních strojů) nastala na jaře roku 2011.

Model chování ŠZP Nová Lány (Nová)

| Období | y1 | y2 | y3 | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 | x9 |
|--------|----|----|-----|----|----|-----|----|-----|----|----|-----|------|
| 1988 | 17 | 7 | 80 | 1 | 35 | 272 | 6 | 5,8 | 42 | 60 | 7,0 | 0,75 |
| 1989 | 18 | 6 | 82 | 1 | 34 | 268 | 7 | 5,7 | 41 | 60 | 7,1 | 0,76 |
| 1990 | 19 | 6 | 79 | 1 | 34 | 250 | 7 | 5,6 | 40 | 58 | 6,9 | 0,76 |
| 1991 | 17 | 5 | 83 | 1 | 32 | 252 | 5 | 5,7 | 39 | 59 | 5,8 | 0,77 |
| 1992 | 16 | 4 | 85 | 1 | 31 | 240 | 4 | 5,8 | 40 | 60 | 6,1 | 0,75 |
| 1993 | 17 | 5 | 88 | 1 | 32 | 231 | 5 | 5,7 | 48 | 59 | 6,3 | 0,72 |
| 1994 | 15 | 5 | 88 | 1 | 33 | 205 | 6 | 5,8 | 38 | 58 | 6,4 | 0,69 |
| 1995 | 16 | 5 | 90 | 1 | 32 | 195 | 6 | 5,7 | 39 | 57 | 5,7 | 0,70 |
| 1996 | 17 | 6 | 90 | 1 | 31 | 180 | 7 | 5,5 | 40 | 56 | 6,0 | 0,69 |
| 1997 | 17 | 6 | 95 | 1 | 31 | 191 | 6 | 5,6 | 40 | 57 | 6,1 | 0,68 |
| 1998 | 17 | 5 | 98 | 1 | 30 | 178 | 6 | 5,8 | 39 | 56 | 6,2 | 0,71 |
| 1999 | 16 | 5 | 100 | 1 | 30 | 195 | 5 | 5,8 | 39 | 58 | 6,1 | 0,70 |
| 2000 | 15 | 4 | 100 | 1 | 30 | 175 | 6 | 5,7 | 37 | 57 | 6,3 | 0,69 |
| 2001 | 14 | 5 | 105 | 1 | 27 | 182 | 5 | 5,7 | 39 | 56 | 6,2 | 0,69 |
| 2002 | 14 | 5 | 115 | 1 | 28 | 185 | 4 | 5,8 | 38 | 55 | 6,3 | 0,67 |
| 2003 | 15 | 6 | 108 | 1 | 29 | 190 | 5 | 6,0 | 39 | 58 | 6,0 | 0,66 |
| 2004 | 14 | 6 | 105 | 1 | 30 | 185 | 3 | 5,9 | 41 | 57 | 5,8 | 0,64 |
| 2005 | 16 | 5 | 105 | 1 | 31 | 192 | 7 | 5,9 | 40 | 57 | 5,9 | 0,64 |
| 2006 | 17 | 6 | 98 | 1 | 30 | 198 | 6 | 6,0 | 41 | 58 | 6,1 | 0,65 |
| 2007 | 17 | 6 | 102 | 1 | 29 | 201 | 7 | 6,1 | 42 | 60 | 6,2 | 0,66 |
| 2008 | 18 | 6 | 95 | 1 | 28 | 205 | 6 | 6,0 | 43 | 60 | 6,5 | 0,64 |
| 2009 | 18 | 6 | 110 | 1 | 28 | 210 | 7 | 6,1 | 42 | 60 | 6,4 | 0,65 |
| 2010 | 18 | 7 | 115 | 1 | 29 | 215 | 8 | 6,1 | 43 | 61 | 7,3 | 0,65 |

5. 3. Model modifikované struktury ŠZP Lány Nová

Model modifikované struktury ŠZP Lány pod názvem Parametrické změny modelu LN realizovaný do podoby skladby endogenních podmínek klíčových výrobních faktorů pro stabilitu biologické soustavy je redukovanou implementací velkého modelu Lány 2 Nová, kterou jsem řešila v roce 2009 v bakalářské práci.

Na základě zadaného úkolu předložený model představuje modelový pokus o kombinaci agregovaných procesů rostlinné a živočišné výroby Školního zemědělského podniku Lány s integrovaným doplněním struktury dvaceti kritériálních podmínek faktorů multikritériální analýzy, které představují komplex podmínek a vazeb mezi kritériálními faktory analýzy stability půdně biologické soustavy a výrobních podmínek ŠZP Lány včetně ekonomických efektů jeho hospodaření. V rámci zjednodušení zpracování modelu nebyly započítány celoroční fixní náklady. V případě této modelové situace nejde o maximalizaci zisku, ale především o výměru plodin a jejich složení pro udržení celkové stability soustavy.

Dosažené výsledky modelu předkládám v příloze diplomové práce včetně jeho celkového schématu (příloha č.3. Parametrické změny modelu LN). Nepatrné diference ve struktuře bazických proměnných nevyplyvají z poměrových vztahů mezi reálnými faktorově výrobními toky školního podniku a zvolenou mírou tvrdosti požadavků na jednotlivé vstupní faktory stability biologické soustavy.

Problém řešení stability biologické soustavy v předložené podobě nebyl dosud v podmínkách ŠZP Lány řešen a je zřejmé, že výsledek faktorově poměrové podmínky, která dosáhla při empiricky stanovených koeficientů modelu celkovou hodnotu 0 lze považovat za výrazně uspokojivý. Výsledek dokumentuje, že v rámci hospodaření školního zemědělského podniku nedochází ke zhoršování stability. Formulace jednotlivých typů aktivit a skladby omezujících podmínek je zřejmá z výsledků modelu.

5. 4. Aplikace metod strategických principů rozhodování

V případě ŠZP Lány se konkrétní modelová aplikace teorie her zabývá matematickým řešením a zobrazením konfliktních situací, kterých se účastní alespoň 2 účastníci s protichůdnými zájmy.

Tabulka odhadovaných efektů multikriteriálního rozhodování (Nová)

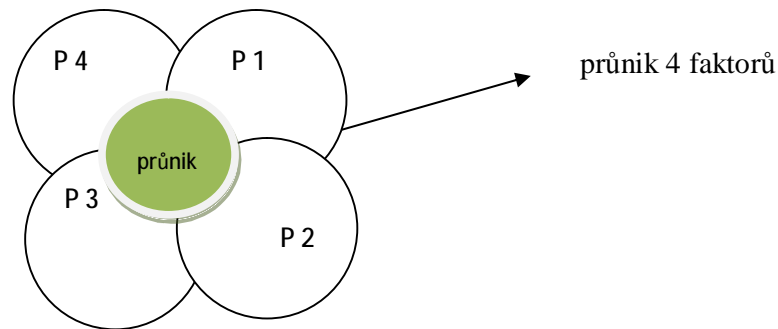
| Strategie přírody -protihráče | velmi nepříznivé | nepříznivé | průměrné | příznivé | velmi příznivé |
|---|---------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Rozhodování v podmínkách ŠZP Lány | | | | | |
| vysoce intenzivní | -0,5 | -0,2 | 0 | 1 | 1,5 |
| středně intenzivní | -0,2 | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 |
| průměrné | -0,1 | 0 | 1 | 1,3 | 1,5 |
| záporná změna intenzivní | -0,2 | -0,1 | 0 | 1 | 1,1 |
| extenzivní | -0,3 | -0,2 | -0,1 | 0 | 1 |

Uvedené kvantitativní hodnoty v tabulce efektů vycházejí z dlouhodobé statistické analýzy možného chování rozhodující většiny plodin ve vztahu k realizovaným výnosům v rámci efektivní situace chování přírody. Hodnoty v tabulce se nacházejí v intervalu $\langle -0,5, 1, 1,6 \rangle$.

Protihráč je v oblasti zemědělství složen ze 4 klíčových skupin protihráčů:

- P1 protihráč 1 příroda, klima, konkrétní průběh počasí
- P2 protihráč 2 chování trhu, který určuje objem odbytu a realizační ceny
- P3 protihráč 3 dodavatelský systém, chování inputových faktorů – rozsah, dostupnost, kvalita, struktura, cena, substitute
- P4 protihráč 4 výrobně-kapacitní podmínky možné realizace, tzn. vývoj požadavků v čase na produkci

Propojením P 1 – P 4 vznikne průnik těchto faktorů – konvexní množina.



Problém určení sedlového bodu strategií

Každá maticová hra nemusí mít sedlový bod a tedy řešení v oboru čistých strategií. Přesto i takovou hru je možno řešit, najít optimální strategie jednotlivých hráčů. Oba hráči chtějí získat co nejlepší výsledek, proto musí zvolit takové pravděpodobnosti použití svých jednotlivých strategií, aby hodnota platby hry byla z pohledu prvního hráče maximální možná a z pohledu druhého hráče minimální. Takovéto smíšené strategie samozřejmě nelze odhadnout, pro jejich výpočet je nutné použít speciální optimalizační model, který celou situaci popisuje. [10]

Věta von Neumannova

Každá maticová hra má řešení v oboru smíšených strategií. Von Neumannova věta jinými slovy říká, že každá maticová hra je řešitelná. Znamená to, že nemá-li hra sedlový bod, optimální strategie musí být z oboru smíšených strategií. V takovém případě pro každého hráče je možno najít pravděpodobnosti, se kterými má používat svoje strategie. Pokud se hra bude vícekrát opakovat, bude se výsledek hráčů blížit střední hodnotě jejich výplat.

Sedlový bod je takový prvek matice, který je největší ve svém sloupci a zároveň nejmenší ve svém řádku (nebo naopak). V teorii her nacházíme uplatnění sedlového bodu v maticích her. Označuje takovou dvojici strategií, kterou zastávají-li oba hráči, žádný z nich si změnou strategie nemůže polepšit. [11]

Každá úloha má řešení v oblasti smíšených strategií. Protihráč se snaží minimalizovat efekt a producent (zemědělský podnik) usiluje o efekt maximalizace s vynaložením minimálních nákladů.

Existuje problém stability strategií a stability rozhodování. tzn., že komplex protihráčů se může chovat v pěti stupních: velmi nepříznivě, nepříznivě, průměrně, příznivě, velmi příznivě. Velmi příznivou strategii je možno téměř vyloučit. Příroda se může chovat normativně. Komplex 4 množin je pro zemědělce nepříznivý. Z tohoto důvodu je nezbytné provést zjištění pravděpodobnosti chování protivníka ve vztahu k zemědělské prvovýrobě. Průměr pravděpodobnosti chování bude 0,4 (od 0 do 1). Transformovaný interval od 0 do 1. Přičemž 0 jako jev vyloučený a 1 jako jev jistý. Střední hodnota bude 0,4, tj. průměrové chování trhu – protihráče. Nepříznivé 0,2, velmi nepříznivé 0,1, příznivé 0,2 a velmi příznivé 0,1 = součet je 1, to je jev jistý, pravděpodobnostní.

Může docházet ke změnám, ale to je rozdíl od Laplace – Bernoulliho chování, kde se strategie protivníka chovají rovnoměrně – s konstantní mírou pravděpodobnosti, což pro zemědělský podnik vůbec neplatí.

Manažer v zemědělském podniku má možnost pěti typů rozhodování: vysoce intenzivní, středně intenzivní, průměrné, záporná změna intenzivního a extenzivní.

- a) typ vysoce intenzivního rozhodování při vysokých vstupních nákladech – manažer maximalizuje výstupní produkci za každou cenu. Tento typ rozhodování byl typický v uplynulých třiceti letech, kdy potraviny byly klíčovým faktorem a náklady byly hrazeny formou mimocenových nástrojů (dotace, subvence, tržní intervence, diferenciální příplatky, poskytování investičních zdrojů).
- b) typ středně intenzivního rozhodování – intenzifikace výroby v záporné či plusové změně v okolí inflexního bodu komoditní produkční křivky.
- c) typ průměrného chování manažera při rozhodování
- d) typ sníženého intenzivní rozhodování manažera – minusová změna
- e) typ extenzivní chování manažera při rozhodování

Problémem je, že rozhodovací prostor je otevřený od nerentabilní intenzity až po rentabilní extenzitu. Situace je závislá na jednotlivých výrobních procesech, které se každý rok mění. Existuje i reálný předpoklad, že s ohledem na přírodní půdně klimatické vlivy intenzifikace výroby zejména v rostlinné výrobě vyvolává potřebu zvýšení přísunu dusíku

a tím i zvýšení nákladů na výrobu produkce při stejných tržbách. Pokud se mírně sníží výrobní faktory a produkce poklesne, nákladová úspora bude větší než cena ekonomického efektu poklesu realizované produkce. Tento efekt působí zejména v mimořádně příznivých letech, kdy u tržních plodin dochází k nadvýrobě produkce a tím klesá jejich cena na trhu. Současně pokles intenzity snižuje míru reziduálních zátěží na půdní fond na rozdíl od vysokého stupně intenzity. I dočasný pokles intenzity příznivě působí na stabilitu přírodně biologické soustavy půdy.

Školní zemědělský podnik Lány se snaží o optimalizaci výroby, o nalezení takové hodnoty produkční funkce s ohledem na dynamiku průniku realizačních faktorů, aby cena nákladů byla rovna nebo menší než cena realizované produkce na trhu.

Předložená aplikace metod strategických principů rozhodování byla začleněna do diplomové práce jako ukázka systémového přístupu, ze kterého bylo vycházeno při analýze kritériálních variant chování školního zemědělského podniku ve vztahu ke stabilitě půdně biologické soustavy.

6. Výsledky řešení jednotlivých modelů

6. 1. Stabilita Nová ŠZP Lány

Výsledek modelu Stabilita Nová ŠZP Lány

| | Stabilita Nová ŠZP Lány VAR II Metoda AGREPREF | | Stabilita Nová ŠZP Lány VAR II Metoda váženého součtu | | Stabilita Nová ŠZP Lány VAR II Metoda TOPSIS | |
|----|--|--------|---|--------|---|--------|
| | Index Dh | Pořadí | Užitek | Pořadí | Vzdálenost od bazální varianty | Pořadí |
| V1 | -1 | 4 | 0,518618 | 6 | 0,562776 | 6 |
| V2 | -1 | 4 | 0,564837 | 4 | 0,579292 | 5 |
| V3 | -1 | 4 | 0,54098 | 5 | 0,586564 | 4 |
| V4 | 5 | 1 | 0,796078 | 1 | 0,705765 | 3 |
| V5 | 5 | 1 | 0,730168 | 3 | 0,725899 | 2 |
| V6 | 5 | 1 | 0,764155 | 2 | 0,760775 | 1 |
| V7 | -6 | 7 | 0,337134 | 7 | 0,311851 | 7 |
| V8 | -6 | 7 | 0,205322 | 8 | 0,225987 | 8 |

| Stabilita Nová ŠZP Lány VAR II Metoda ORESTE | | Stabilita Nová ŠZP Lány VAR II Metoda PROMETHEE | | Stabilita Nová ŠZP Lány VAR II Metoda MAPPAC | |
|--|--------|--|--------|--|-------|
| Hodnoty ri | Pořadí | Čistý tok | Pořadí | Sigma | Třída |
| 1679 | 6 | -0,00773 | 6 | 1,577437 | 6 |
| 1585,5 | 4 | -0,00286 | 4 | 2,809644 | 4 |
| 1595,5 | 5 | -0,00303 | 5 | 2,126833 | 5 |
| 1384,5 | 1 | 0,021597 | 2 | 5,125815 | 1 |
| 1448 | 3 | 0,018908 | 3 | 3,907511 | 3 |
| 1436 | 2 | 0,023445 | 1 | 4,660513 | 2 |
| 1824 | 7 | -0,02118 | 7 | 0,638458 | 7 |
| 1927,5 | 8 | -0,02916 | 8 | 0 | 8 |

Vysvětlení symbolů: V1 pšenice ozimá, V2 ječmen ozimý, V3 ječmen jarní, V4 vojtěška, V5 louky, V6 pastviny, V7 řepka ozimá, V8 kukuřice. Z výše uvedených výsledků výpočtu modelu je zřejmé, které plodiny jsou příznivé pro stabilitu biologické soustavy ŠZP Lány.

U metody Oreste bylo nutno zadat tři doplňující hodnoty: alfa práh preference, beta práh indiference a tau práh nesrovnalosti. Tyto prahy se obvykle neodhadují, ale pro jejich stanovení byl použit software – generování náhodností. V konkrétním případě byly

náhodně vygenerovány na úrovni – alfa 0,0714, beta 0,0071 a tau 4,5. Výsledky výpočtu metodou Topsis, která udává uspořádání variant podle relativního indexu vzdáleností od ideální varianty se jako nejlepší pro stabilitu zemědělské soustavy ukazuje osevní postup – louky, pastviny a vojtěška, ječmen jarní, ječmen ozimý a pšenice ozimá.

U metody Topsis byl z důvodu kontroly proveden opakovaný výpočet. Metoda Mappac vymezuje míru stability řešení soustavy.

6. 2. Velký model upravený – ladící varianta

Ladící verze velkého upraveného modelu a jeho další následné varianty (Parametrické změny modelu LN) představují sestavení základních vazeb stability biologického systému v konkrétních podmínkách Školního zemědělského podniku Lány.

Výchozí model byl kvantifikován základními normativními ukazateli při výrazné míře specializace v rostlinné výrobě na školním podniku. Základem kvantifikace modelu byla transformovaná matice předchozích výpočtů multikriteriální analýzy, kde kritéria K1 – K20 představující vztahy jednotlivých plodin k ekologickým kritériím a struktuře biologických faktorů zemědělské soustavy jako organicky pojatého celistvého systému. Vymezují chování rostlinné výroby včetně požadovaného návratu uhlíkově orientované biomasy, koloběh uhlíku a optimalizaci využití průmyslových hnojiv agregovaných do aktivity N P K (dusík, fosfor, draslík) čisté živiny včetně následných reziduálních účinků představujících příznivé a nepříznivé dopady (efekty) na půdu s ohledem na strukturu použitých velkovýrobních technologií.

Skladba všech těchto efektů byla současně promítána s ohledem na průměrnou intenzitu produkčních křivek jednotlivých plodin na minimalizovaný nákladový efekt a optimalizaci struktury výroby s ohledem na existující faktory možné realizace produkce na trhu. Struktura těchto objektivních podmínek byla zobrazena v alternativě tzv. upraveného modelu Lány. Matematické optimum je samozřejmě při relativně přijatelné hodnotě účelové funkce vzdáleno od tzv. pragmaticky realizovatelného optima s ohledem na vlastní výrobní zdroje, přestože je teoreticky přijatelné.

Z tohoto důvodu bylo nutné s využitím matice transformace upravit strukturu požadovaných podmínek zejména však koeficientů vah, které byly stanoveny na

normativní hodnoty. Tento problém byl řešen soustavou následných variant – modelem Parametrické změny modelu LN, který je v příloze č. 3.

Hodnota účelové funkce ve výši cca 42 mil. Kč vykazuje vysokou míru relevantnosti ve variabilních podmínkách současných tržních vztahů aktuální zemědělské produkce.

Optimální řešení modelu Velký model upravený

Min. hodnota účelové funkce UF1 SS

0

| Strukturní proměnné | | | Omezení | | |
|---------------------|----------|-----------|-------------|---------|---------|
| Název | Hodnota | Typ | Název | Hodnota | Rezerva |
| OB1 | 0 | Dolní mez | Výměra | 2800 | 0 |
| OB2 | 834,8324 | Bázická | OM Obil | 1650 | 1650 |
| OB3 | 0 | Dolní mez | OM řep | 590 | 0 |
| VLP1 | 590 | Bázická | OM kuku | 220 | 220 |
| TTP1 | 0 | Dolní mez | OM vícel | 500 | 500 |
| TTP2 | 1375,168 | Bázická | bil NPK | 0 | 724,757 |
| ŘEPK | 0 | Dolní mez | bil Chl.M | 0 | 0 |
| KUKUŘ | 0 | Dolní mez | bil SAP | 0 | 0 |
| NPK | 1354,077 | Bázická | bil MK | 0 | 0 |
| Chl mn 100 | 283,2 | Bázická | bil BG | 0 | 0 |
| Sap | 6,87E-14 | Bázická | bil F1K1 | 0 | 0 |
| MK | 196,0249 | Bázická | bil F2K2 | 0 | 0 |
| Bio Gan | 1,37E-14 | Bázická | bil F3K3 | 0 | 0 |
| F1 | 722 | Bázická | bil F4K4 | 0 | 0 |
| F2 | 347,2832 | Bázická | bil F5K5 | 0 | 0 |
| F3 | 11166,13 | Bázická | bil F6K6 | 0 | 0 |
| F4 | 8745,168 | Bázická | bil F7K7 | 0 | 0 |
| F5 | 3634,832 | Bázická | bil F8K8 | 0 | 0 |
| F6 | 6434,832 | Bázická | bil F9K9 | 0 | 0 |
| F7 | 3634,832 | Bázická | bil F10K10 | 0 | 0 |
| F8 | 8204,832 | Bázická | bil F11K11 | 0 | 0 |
| F9 | 6434,832 | Bázická | bil F12K12 | 0 | 0 |
| F10 | 10120,34 | Bázická | bil F13K13 | 0 | 0 |
| F11 | 6140,335 | Bázická | bil F14K14 | 0 | 0 |
| F12 | 10659,66 | Bázická | bil F15K15 | 0 | 0 |
| F13 | 10854,83 | Bázická | bil F16K16 | 0 | 0 |
| F14 | 8990 | Bázická | bil F17K17 | 0 | 0 |
| F15 | 12920,34 | Bázická | bil F18K18 | 0 | 0 |
| F16 | 11545,17 | Bázická | bil F19K19 | 0 | 0 |
| F17 | 8694,497 | Bázická | bill F20K20 | 0 | 0 |
| F18 | 7859,665 | Bázická | FV + | 0 | 0 |
| F19 | 8694,497 | Bázická | FV - | 0 | 0 |
| F20 | 3634,832 | Bázická | CFV St | 0 | 0 |
| FV+ | 3888,211 | Bázická | PN | 0 | 0 |
| FV- | 3888,211 | Bázická | TP | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---------|----------|-----------|-------|---|---|
| CFV | 0 | Dolní mez | OOP | 0 | 0 |
| P | 47675,27 | Bázická | C Výr | 0 | 0 |
| TP | 42248,86 | Bázická | TD | 0 | 0 |
| OOP | 5426,41 | Bázická | | | |
| C VÝR P | 47675,27 | Bázická | | | |
| P/-N | 0 | Dolní mez | | | |

6. 3. Interpretace výsledků modelů

Matematicky kvantifikované modely stability biologické soustavy vztažené ke strukturálním a kvalitativním podmínkám vývoje možného chování zemědělského půdního fondu jsou dosud zcela novou a otevřenou záležitostí. Z tohoto důvodu bych úvodem k interpretační analýze dosažených výsledků chtěla poznamenat několik metodických aspektů, ze kterých jsem při vlastním modelovém kvantitativním řešení dané problematiky vycházela. Je zřejmé, že jde o velmi složitý komplexní problém a do výsledku kvantitativních řešení se promítá celá řada vzájemně se prolínajících objektivních faktorů, mezi které patří nejen kvalita půdy, nadmořská výška, svažitost, orientace pozemků ke slunci, hydrologické poměry, struktura půdy, obsah uhlíku, přírodně klimatické faktory a další, které mohou různou vahou ovlivňovat stabilitu přírodní biologické soustavy půdy.

Zvolený modelový systém je z důvodu značného rozsahu částečně zjednodušený. Ve své podstatě nezahrnuje oblast živočišné výroby realizované v podmínkách Školního zemědělského podniku Lány, ale pouze v agregované podobě vymezuje intervalové rozsahy nároků živočišné výroby na strukturu krmných plodin a zpětný koloběh uhlíku a ostatní biomasy v rámci organického hnojení, které zobrazují aktivity X10, X11, X12 a X13, tj. chlévská mrva, separát, kejda, nakupovaná hnojiva.

Výchozí struktura modelu, která zahrnuje strukturální omezení procesů v rostlinné výrobě rozšířená o souhrnný vstup dvaceti faktorů, tj. aktivity sloupců 14 - 33 představují transformaci struktury podmínek z vedlejšího modelu multikriteriální analýzy, je objektivně syntetizována do soustavy omezujících podmínek, které vymezují pozitivní a negativní faktorové účinky jednotlivých výrobních procesů ve vztahu ke stabilitě biologické podstaty půdního fondu v podmínkách školního zemědělského podniku.

Všechny kvantitativní koeficienty stanovené na bázi expertních odhadů formulované do soustavy nerovností podle podmínek algoritmů LINKOSA byly parametricky maticově homogenizovány tak, aby nedocházelo k vysokému stupni disperze řádových vlastností těchto koeficientů. Jako klíčový prvek byla zvolena logická homogenita celé maticové soustavy.

S ohledem na první pokus výpočtu a náročnost výpočtu jednotlivých variant je daný model představen ve zjednodušené podobě. Uvedený model by bylo možné dále rozšířit o celou soustavu různých typů pedologických, agrotechnických, agrochemických a dalších podmínek.

Parametricky orientované lineární modely musí splňovat podmínku vytvoření primárně přípustné soustavy rozhodovacího prostoru. Vytvoření množiny přípustných řešení při takto koncipované úloze není jednoduchá záležitost. Endogenní vlastnosti této množiny jsou funkcí nejen volby zvolených aktivitně orientovaných procesů a faktorů, ale současně jsou funkcí i každého individuálního parametrického koeficientu, který patří do této množiny. Ladění jednotlivých variant modelu představovalo dlouhodobé a poměrně složité úsilí v oblasti sladění stavů jednotlivých parametrických koeficientů ve dvou alternativně volených množinách rozhodování, pro který je hledán vzájemný kompromis. Jedná se o účelovou funkci F1 stabilitu biologické soustavy a účelovou funkci F2 podmíněnou ekonomickou rentabilitu této soustavy.

Dosažené optimální varianty vykazují vysoký stupeň reálnosti, neboť v podstatě odrážejí stávající výrobní stav a strukturu rostlinné výroby Školního zemědělského podniku Lány. Jejich relativní shodnost v konkrétních parametrických hodnotách tento fakt potvrzuje.

Pragmaticky stanovené váhy klíčových faktorů pozitivně a negativně působících na biologickou stabilitu - faktory 1 – 20 byly transformovány ze samostatného modelu multikriteriální analýzy včetně empirického zaokrouhlení nákladových a výnosových položek a prokázaly celkem vyváženost pozitivních a negativních faktorů, z čehož lze odvodit závěr, že v podmínkách školního podniku je přírodně biologická soustava zemědělské půdy ve své podstatě stabilizovaná i přesto, že na ni působí celá řada negativních faktorů.

Dokumentované výsledky, které jsou dále podpořeny vysoce stabilizovanými a reálnými hodnotami doplňkových analýz včetně stability pravých stran i stability cen při podrobné interpretaci vykazují jednoznačně logicky přijatelné hodnoty. Ostatní výsledky výpočtů jsou uvedeny v příloze č. 3.

Optimální řešení modelu Parametrické změny modelu LN

Min. hodnota účelové funkce UF1 SS

9,78E-13

| Strukturní proměnné | | | Omezení | | |
|----------------------------|----------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| Název | Hodnota | Typ | Název | Hodnota | Rezerva |
| OB1 | 1000 | Horní mez | Výměra | 2800 | 0 |
| OB2 | 0 | Bázická | OM Obil | 1650 | 0 |
| OB3 | 650 | Bázická | OM řep | 590 | 160 |
| VLP1 | 0 | Dolní mez | OM kuku | 220 | 0 |
| TTP1 | 500 | Bázická | OM vícel | 500 | 0 |
| TTP2 | 0 | Dolní mez | bil NPK | 0 | 0 |
| ŘEPK | 430 | Bázická | bil Chl.M | 0 | 0 |
| KUKUŘ | 220 | Bázická | bil SAP | 0 | 0 |
| NPK | 577,6 | Bázická | bil MK | 0 | 0 |
| Chl mn 100 | 10560 | Bázická | bil BG | 0 | 0 |
| Sap | 5510 | Bázická | bil F1K1 | 0 | 0 |
| Mkejda | 9750 | Bázická | bil F2K2 | 0 | 0 |
| Bio Gan | 780 | Bázická | bil F3K3 | 0 | 0 |
| F1 | 862 | Bázická | bil F4K4 | 0 | 0 |
| F2 | 610,8 | Bázická | bil F5K5 | 0 | 0 |
| F3 | 9203 | Bázická | bil F6K6 | 0 | 0 |
| F4 | 9260 | Bázická | bil F7K7 | 0 | 0 |
| F5 | 6180 | Bázická | bil F8K8 | 0 | 0 |
| F6 | 8550 | Bázická | bil F9K9 | 0 | 76590,16 |
| F7 | 5970 | Bázická | bil F10K10 | 0 | 0 |
| F8 | 9560 | Bázická | bil F11K11 | 0 | 0 |
| F9 | 85360,16 | Bázická | bil F12K12 | 0 | 0 |
| F10 | 8110 | Bázická | bil F13K13 | 0 | 0 |
| F11 | 4890 | Bázická | bil F14K14 | 0 | 0 |
| F12 | 12350 | Bázická | bil F15K15 | 0 | 0 |
| F13 | 14370 | Bázická | bil F16K16 | 0 | 0 |
| F14 | 6100 | Bázická | bil F17K17 | 0 | 0 |
| F15 | 9180 | Bázická | bil F18K18 | 0 | 0 |
| F16 | 9760 | Bázická | bil F19K19 | 0 | 0 |
| F17 | 12280 | Bázická | bill F20K20 | 0 | 0 |
| F18 | 11930 | Bázická | FV + | 0 | 0 |
| F19 | 12280 | Bázická | FV - | 0 | 0 |
| F20 | 5320 | Bázická | CFV St | 0 | 0 |
| FV+ | 12489,8 | Bázická | PN | 0 | 0 |
| FV- | 12489,8 | Bázická | TP | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---------|----------|-----------|-------|---|---|
| CFV | 0 | Dolní mez | OOP | 0 | 0 |
| P | 49046,02 | Bázická | C Výr | 0 | 0 |
| TP | 66495 | Bázická | TD | 0 | 0 |
| OOP | 0 | Dolní mez | | | |
| C VÝR P | 66495 | Bázická | | | |
| P/-N | 17448,98 | Bázická | | | |

6. 4. Ekonometrický model

Ekonometrický model „Model chování ŠZP Nová Lány“ (uveden v úplné podobě v kapitole 5.2.) se zabývá ekonometrickou analýzou vybrané soustavy proměnných:

proměnné exogenní y 1, y 2, y 3 proměnné vysvětlované
a proměnné endogenní x 1 – x 9 proměnné vysvětlující.

Časový horizont od roku 1988 do roku 2010 byl koncipován na základě systémových souvztažností hypotéz do struktury funkčních vazeb. Výpočet byl proveden algoritmem ekonometrické analýzy s využitím celé řady specifických testů, které vyznačují míru závislosti mezi jednotlivými typy zvolených proměnných.

Výsledky jednotlivých výpočetních variant jsou v úplném znění uvedeny v příloze této práce (příloha č. 4).

Cílem vytvoření modelu bylo ověření jednotlivých funkčních hypotéz o souvztažnostech mezi strukturou proměnných typu y a x. Celková struktura realizovaných výpočtů jednoznačně prokázala, že přijaté definované hypotézy jsou v podstatě oprávněné.

Realizované výpočty svými výsledky ukázaly, že modelový systém by bylo možné počítat v dekompoziční podobě. Pro potřeby diplomové práce byl jako základ komplexní hypotézy stanoven tří rovnicový model. Ukázalo se, že s dosažením prakticky velmi dobré vypovídací úrovně by bylo možné tento model dekomponovat tj. dezagregovat na 3 relativně samostatné jednorovnicové modely pro exogenní proměnné y 1, y 2, y 3.

Na přijaté hladině významnosti 0,95 se prokázaly vztahy funkčního typu mezi jednotlivými proměnnými v rámci soustavy. Řešení ekonometrického modelu bylo zpracováno na základě univerzálně ekonometricky orientovaného softwarového aparátu GRETL.

Je mimo rozsah diplomové práce uvést všechny vypočítávané varianty. Na základě podrobné analýzy jednotlivých dílčích výsledků se ovšem jednoznačně prokázala nejen věrohodnost vstupních parametrů absolutních a škálových hodnot, kterými byl výchozí model kvantifikován, ale též různé míry závislosti mezi proměnnými. Nejvyšší hladinu významnosti vykazuje y_2 , tj. vlastní produkční potenciál půdy.

Systém komplexních vazeb mezi jednotlivými typy proměnných znázorňuje schéma, ze kterého vyplývá i vlastní skladba dosažených výsledků.

Schéma vazeb proměnných ekonometrického modelu (Nová)

| | Stab ZS | Prod.PP | Real inpu | vektor jed | podíl VP | NPK | klim.vliv | C a kolo | vlast.půd | bio,f,che | výnos.hl | biomasa |
|-----|---------|---------|-----------|------------|----------|-----|-----------|----------|-----------|-----------|----------|---------|
| | y 1 | y 2 | y 3 | x 1 | x 2 | x 3 | x 4 | x 5 | x 6 | x 7 | x 8 | x 9 |
| y 1 | | = | | | = | = | | | = | = | | = |
| y 2 | | | = | | | = | = | = | | | | = |
| y 3 | | | | | | = | = | = | = | | = | |

y_1 je funkcí $y_2, x_2, x_3, x_6, x_7, x_9$

y_2 je funkcí y_3, x_3, x_4, x_5, x_9

y_3 je funkcí x_3, x_4, x_5, x_6, x_8

Dílčí získané výsledky uvádím v následujícím vyjádření:

V rámci modelu M 1 nejvyšší stupeň významnosti vykazuje proměnná x_2 (podíl víceletých pícnin a hnojených okopanin na orné půdě), zatímco funkční vztahy ostatních proměnných jsou vcelku vyrovnané, což je potvrzeno dílčími statistickými výsledky.

Model jako celek byl řešen ve dvou časově rozdílných variantách. Varianta 1 v relativně nezávislém časovém horizontu a varianta 2 s využitím předpokladu možného časového zpoždění faktoru (jak byl připraven loňský rok, takový bude výsledek letošního roku). Statistické testy modelu 1 prokázaly relativní stabilitu výsledků. Stabilita zemědělské půdně biologické soustavy ŠZP Lány je v podstatě vyvážená, což potvrzuje i výsledek předchozích modelů.

U redukováné varianty pro proměnnou y_1 (stabilita zemědělské soustavy) se ukázalo, že vlastní produkční potenciál y_2 se chová relativně nevýznamně, zatímco jako významný faktor vystupuje proměnná x_7 komplex vlastností půdy a jako samostatný

faktor v rámci konjunkce vazeb se proměnná y_3 a x_3 chovají nevýznamně, zatímco x_4 (průměrné chování dopadů klimatických vlivů) a x_6 (strukturované vlastnosti stavu půdy) jsou významné. Proměnná x_9 chování biomasy se nechová významně ani v přímé časové regresi ani se zpožděním.

U modelu 3 – proměnná y_2 (produkční potenciál půdy) vykazuje vysoký stupeň závislosti mezi proměnnými x_3 , x_4 a x_9 , což opět odpovídá přijaté hypotéze vzhledem k tomu, že x_3 je vstup NPK, x_4 jsou průměrné chování dopadů klimatických vlivů a x_9 chování biomasy.

Pro tentýž model se zpožděním bylo dosaženo těchto výsledků: faktor x_4 biologické vlastnosti půdy s časovým zpožděním se chová významně ke vztahu x_3 a x_9 na velmi významné hladině. y_3 je realizovaná intenzita produkce a vykazuje minimální míru akcelerace množiny faktorů a to včetně vypočítaného časového zpoždění. Významně se chovají i x_4 a x_6 , v kombinaci s hypotézou x_7 a x_8 jako společným efektem – tato hladina není prokazatelná.

Pro proměnnou y_3 , která je funkcí (x_3 , x_4 , x_5 , x_6 a x_8) s časovým zpožděním se jednoznačně ukázalo, že je významný vztah u všech dílčích vztahů.

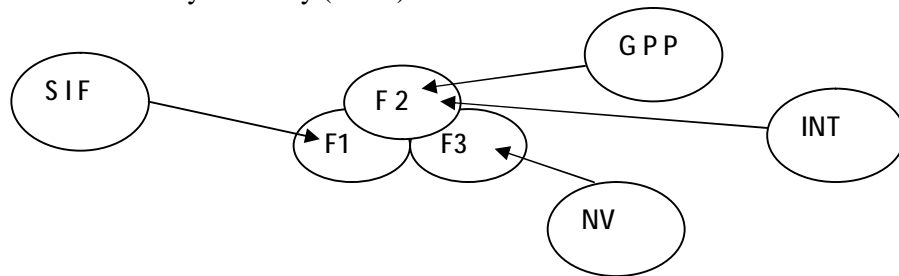
Předmětem diplomové práce není rozbor jednotlivých statistických kritérií, podle kterých byly jednotlivé výpočetní varianty realizovány, ale především použitý princip. Ukázalo se, že použitý princip je v zásadě metodicky správný a po kvantitativním rozšíření a důsledné analýze lze takto provést dílčí analýzy všech farem Školního zemědělského podniku Lány vzhledem k tomu, že výchozí analytický ekonometrický model byl koncipován pouze na agregovaná kritéria biodiverzity ŠZP Lány jako celku.

Podle výsledků ekonometrického modelu, které uvádím v příloze č. 4 je zřejmé, že Školní zemědělský podnik Lány je v podstatě stabilizovaný podnik a chová se v ohraničených intervalech. Vzhledem k rozdílnosti jednotlivých let se objevují určité odchylky v chování jednotlivých faktorových struktur, ale celkové chování je bez podstatných extrémních výkyvů.

Předložený ekonometrický model je nápadově orientovaný pokus o možné implementační převedení exaktních parametrických údajů vyplývajících z předchozích modelů do podoby ekonometrického modelu v časové hladině v dvacetitřileté časové řadě.

Stabilita soustavy v časové dynamice je chápána jako soustava průniku funkčních vztahů mezi strukturou exogenních a endogenních proměnných zobrazených. SIF – struktura inputových faktorů, GPP genetický potenciál půdy, INT intenzita, NV náhodné vlivy. F1 struktura inputových faktorů – vstupů do půdy, F2 faktor genetického potenciálu plodin a volby intenzity, F3 náhodné vlivy

Grafické znázornění stability soustavy (Nová)



Předložené výsledky ekonometrického modelu (příloha č. 4) dokumentují jednotlivé dílčí dosažené výsledky tak, jak byly počítány v řadě parametrických variant. Získané výsledky by vyžadovaly odbornou rozsáhlou analýzu, která by přesáhla rámec diplomové práce. Cílem bylo pouze naznačit další možný přístup k této problematice. V souhrnné agregované podobě proto předkládám výpočty výsledků bez podrobné kvantitativní analýzy vah jednotlivých vztahů a proměnných v příloze č. 4.

7. Komparativní analýza a možnosti zobecnění

Z předloženého textu této diplomové práce vyplývá, že vlastní modelová analýza byla založena na logické kombinaci několika výrazně odlišných modelových přístupů, které kvalifikují komplexní kvalitativní i kvantitativní vazby v rámci biodiverzity. Výsledkem jednotlivých modelů byly dílčí analytické poznatky, které byly fázově využity pro přípravu návazných modelů v rámci celkové skladby jednotlivých mezimodelových vazeb.

Souhrnně lze konstatovat, že předložený postup představuje typ hybridního multimodelování. Totožný problém je zkoumán z hlediska použití různých kvantitativně analytických metod. Zdrojem pro komplexní analýzu jsou ovšem dílčí vědecké výzkumy, které byly realizovány v podmínkách Školního zemědělského podniku Lány. Jedná se zejména o provádění analýzy půd a také o podrobnou aktuální analýzu vzorků jednotlivých porostů (příklad těchto analýz je uveden v příloze č. 1 – výsledky půdních vzorků a příloha č. 6 – výsledky listové analýzy).

Při řešení problému stability biologické soustavy, která je označována jako schopnost organických materiálů málo ubývat a zachovávat originální fyzikální a chemické vlastnosti, se jako důležité ukázalo vytvoření redukovaného systému kritériálních faktorů přímo vztažených ke stabilitě biologické půdní soustavy Školního zemědělského podniku Lány. Na základě pragmaticky redukovaného systému faktorových kritérií byl vytvořen model multikritériální analýzy faktorů (5.1. Stabilita Nová ŠZP Lány).

Objektivně zdůvodněná kvalita těchto výsledků vytvořila logický základ následné srovnávací analýzy zbývajících typů mezimodulových vazeb. Kvantifikovaná soustava modelu 5. 1. byla realizována systémem dvou typů vazeb do modelu 5. 2. ekonometrického modelu stability školního podniku ve dvacetitřiletém časovém cyklu a do jednoletého modelu modifikované struktury ŠZP Lány 5. 3.

Na základě ladících výpočtů bylo dosaženo relativně vysokého stupně reálnosti v oblasti kvantifikace kritériálních vazeb. Tento fázový postup ukázal možnost srovnatelně orientované transformace dílčích analytických výsledků do syntetické podoby komplexních dopadů na stabilitu zkoumaného objektu jako celku. Vlastní proces komparativní analýzy byl uskutečněn na základě skladby reálných a empiricky ověřených hypotéz v intervalech možností chování jednotlivých zkoumaných faktorů. Kvantifikační problémy byly řešeny v kombinaci a při vzájemném srovnávání dat pomocí využití absolutních a škálových hodnot parametrů na základě zkušenostní ověřené znalostní báze z chování půdní soustavy školního podniku v rámci cca dvacetiletého vývoje. Dále byly využity i výsledky jednotlivých analýz biochemických rozborů půd a rostlinných produktů a také výsledky vyrobených krmiv.

Model stability biologické soustavy ŠZP Lány (5.1.) a model 5.3. nemohou však plně zobrazit dynamiku vývoje faktorových vazeb a jejich dílčí vzájemné závislosti s ohledem na stabilitu soustavy jako dynamického celku.

Logický doplněk této srovnávací analýzy představuje ekonometrický model, který předkládá strukturalizující vývojové parametry v dlouhém časovém horizontu 23 let. Ve své výchozí podobě zobrazuje systém vzájemných komparativních vztahů.

Výsledky dílčích předložených modelů ukázaly, že takto pojatá komparativní analýza je jednou z možností komplexního přístupu ke zkoumání stability půdně biologických podmínek v rámci konkrétního prostředí zvoleného zemědělského prvovýrobního subjektu. Faktorové i náhodné vlivy, které byly použity při vlastní komparaci, vymezují dosažený stupeň objektivních znalostí zkoumané problematiky. Při vlastním řešení byla použita i řada expertních objektivně zdůvodněných odhadů.

Je zřejmé, že se výsledky jednotlivých dílčích modelů s ohledem na skladbu parametrů jednotlivých faktorů i stanovených hypotéz ukázaly jako přijatelné. Z tohoto důvodu lze stanovit závěr, že navržená řešení jsou metodickým přínosem pro danou zkoumanou oblast stability, ale práci jako celek lze chápat pouze jako výzkumný přínos v této oblasti. Vzhledem k aktuálnosti tématu stability biologické soustavy je vysoký předpoklad, že toto téma bude předmětem dalšího rozpracování.

Podle relativně vysoké reálnosti dosažených výsledků je tento postup plně využitelný i pro další podniky působící v odvětví zemědělské prvovýroby.

8. Závěr

Již při tvorbě modelů v bakalářské práci se ukázaly některé podstatné přednosti logické struktury organizace výrobního procesu na Školním zemědělském podniku Lány, kdy současný stav účelově vycházel z objektivních technických, technologických a ekonomických podmínek nejen nákladů výroby, ale i podmínek marketingu, tj. zpeněžování jednotlivých finálních produktů. Přes značnou složitost předchozího vývoje, kdy docházelo k výraznému skokovému nárůstu cen nezbytných výrobních vstupů (pohonných hmot, osiv, krmiv, hnojiv, chemických prostředků a strojových linek), tržní ceny zemědělské produkce zůstaly v podstatě stabilizovány.

Lze konstatovat, že Školní zemědělský podnik Lány reagoval na dynamiku podmínek vymezujících možný vývoj zemědělské produkce celkem optimálně. Došlo k výrazné redukci struktury výrobního procesu a opouštění některých výroby, které

vykazovaly velmi nízkou rentabilitu. Redukce výrobního prostoru o tyto nerentabilní výrobní procesy negativním způsobem neovlivnila přírodní produkčně biologický potenciál půdy. V podstatě byly dodrženy zásady organické stability biologické soustavy.

ŠZP Lány vykazuje specifickou odlišnost od jiných subjektů zemědělské prvovýroby, která spočívá nejen ve značné roztržitosti půdního fondu, ale i v odlišných půdních i přírodně-klimatických podmínkách. Z tohoto důvodu lze objektivně konstatovat, že školní podnik vzhledem k výrazné redukci výrobní struktury důsledně usiluje o zachování organické stability přírodní soustavy půdních celků.

Základ hospodaření je postaven na dodržování zásad správné agrotechniky ve snaze alespoň v nezbytných podmínkách uchovat logické základy osevních postupů podle moderních poznatků. I přes vysoký stupeň rozmanitosti půd je dodržováno fázové hnojení a pravidelný přísun potřebných živin tak, aby produkčně energetický potenciál půdy zůstal ve stabilizované podobě. Vzhledem k již zmíněnému značnému poklesu hospodářských zvířat došlo i ke snížení nároků zemědělské produkce zejména v oblasti objemných krmiv a tím k výrazné specializaci rostlinné výroby.

Tento jev ovšem vykazuje současně jak pozitivní, tak i negativní efekty. Mezi pozitivní důsledek lze zařadit zvýšení produktivity práce, snížení provozních nákladů z důvodu podstatné redukce disponibilní techniky a technologických linek, zjednodušení organizace výroby a výrazné omezení potřeby přímé živé lidské práce. Mezi další přednosti lze zařadit specializaci ve vstupních faktorových zdrojích a možnosti alternativního výběru dodavatelů těchto zdrojů. Moderní technologické linky přispěly k minimalizaci ztrát, ke snížení spotřeby hnojiv a chemických prostředků (rovnoměrný rozptyl a vysokotlaké postřiky). Tyto pozitivní faktory přispěly ve své podstatě k stabilizované produkční hladině. Zůstal zachován celkový objem produkcí i při snížení produkčních ploch.

Výše uvedené jevy však mají současně i některé negativní dopady, které se v současné době začínají projevovat v zemědělské produkci jako celku a mají charakter případných narůstajících negativních vlivů. Jedná se například o změny ve struktuře půdy, ztráty produkčních schopností půdy, změny ve fyzikálních, biologických a chemických vlastnostech půdy.

Metody, které byly využity v předložené diplomové práci, pouze naznačují další možné přístupy ke zkoumané problematice dopadů výrobní struktury na stabilitu biologické soustavy Školního zemědělského podniku Lány. Podle reálnosti dosažených výsledků mohou být tyto přístupy ke zkoumání dále využitelné a do budoucna tak mohou přispívat k dalšímu rozpracování této stále aktuálnější problematiky, která se týká stability biologické soustavy.

9. Seznam použitých zdrojů

- [1] Agrární a strukturální politika, ČZU v Praze, Boučková, Homolka, Malý, Škubna, Agrární a strukturální politika, ČZU v Praze, ISBN 9788021320673, 2010
- [2] www.unium.cz/materialy/czu/fappz/aaa23e-zaklady-agroekologie-p1, přednášky doc. ing. Josef Soukup, CSc.
- [3] <http://www.kr-stredocesky.cz/portal/odbory/životní-prostředí-a-zemědělství/koncepce>
- [4] Ivan Gros, Kvantitativní metody v manažerském rozhodování, ISBN 80-247-0421-8, Grada Publishing a.s, 1. vydání 2003
- [5] Habr, Vepřek, Systémová analýza a syntéza (zdokonalování a projektování systémů) 1986, DT 330.401.72, 04-340-86, Nakladatelství technické literatury, 2. přepracované vydání
- [6] Jablonský, Operační výzkum, 2001, Vysoká škola ekonomická v Praze, 3. vydání, ISBN 80-245-0162-7
- [7] Brožová, Houška Základní metody operační analýzy, 1. vydání, 2. dotisk 2008, ISBN 978-80-213-0951-7
- [8] Brožová, Houška, Základní metody operační analýzy, 1. vydání, 2. dotisk 2008, ISBN 978-80-213-0951-7 a informace z přednášek Doc. ing. Švasty, CSc..
- [9] http://www.etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=79
- [10] http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=78&idkapitola=25
- [11] http://cs.wikipedia.org/wiki/Sedlov%C3%BD_bod.

příloha č. 5 Český statistický úřad (doručeno na ŠZP Lány jako příloha výkazů)

příloha č. 12 www.web2.mendelu.cz/af_217_multitext/Puda.pdf

10. Přílohy

1. Výsledky půdních vzorků ŠZP Lány rok 2009
2. Model Stabilita Nová ŠZP Lány
3. Parametrické změny modelu LN
4. Výsledky ekonometrického modelu
5. Informace o živočišné výrobě 1989 – 2010
6. Výsledky listové analýzy
7. Schéma vytvoření počátečního stavu systému
8. Schéma základního modelu systému
9. Výnosy jednotlivých plodin a množství dodávaných živin
10. Produkce rostlinné výroby
11. Schéma výrobního procesu ŠZP Lány
12. Faktory ovlivňující úrodnost půdy
13. Fotodokumentace

Příloha č. 1

Výsledky půdních vzorků ŠZP Lány
rok 2009

| Hon | ph | P | K | Mg | Ca | K/Mg |
|---------------|--------------|--------|--------------|------------|---------|--------------|
| Nové Strašecí | | | | | | |
| U Křížku | 5,72 | 113 | 668 | 126 | 1530 | 5 |
| Konopas | 6,16 | 180 | 272 | 127 | 2130 | 2 |
| hodnocení | slabě kyselá | vysoký | velmi vysoký | vyhovující | střední | nevyhovující |
| Lány | | | | | | |
| Lada | 5,07 | 84 | 216 | 143 | 2100 | 2 |
| Klín | 5,07 | 112 | 236 | 111 | 1810 | 2 |
| Nad lihovarem | 5,69 | 120 | 234 | 126 | 1840 | 2 |
| hodnocení | kyselá | dobry | dobry | vyhovující | střední | vyhovující |

Celková statistika podniku výsledků
půdních vzorků ŠZP Lány

| Draslík | | |
|----------------|----------|-----------|
| zásoba | % | ha |
| nížká | 1,4 | 36,62 |
| vyhovující | 20,4 | 550,94 |
| dobrá | 44,8 | 1209,99 |
| vysoká | 19,5 | 531,55 |
| velmi vysoká | 13,9 | 374,47 |

(**Zdroj:** Výsledky půdních vzorků ŠZP Lány rok 2009, zpracovatel MJM Litovel,
a. s., vnitřní informační systém ŠZP Lány)

Příloha č. 2

Model Stabilita Nová ŠZP Lány (Nová)

| Stabilita Nová ŠZP Lány | t + dt | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|------------|-------------|----------------|---------------|----------|----------------|-----------------------|
| | změna biopotenc | úbytek NPK | recykclus C | změna chemizmu | chem. ochrana | změna ph | dopady na půdu | vliv na půdní podloží |
| Základní intenzita hladiny produkce | sh | sh | sh | ph | ph | ph | ph | ph |

| | | | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 |
|---|--|--------------|----|-----|------|-----|----|----|----|----|----|
| 1 | | OB1 | V1 | 0,3 | 0,25 | 3,1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 2 | | OB2 | V2 | 0,3 | 0,19 | 3,3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 3 | | OB3 | V3 | 0,2 | 0,17 | 2,6 | 4 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| 4 | | VLP1 | V4 | 0,1 | 0,11 | 4,7 | 5 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| 5 | | TTP1 | V5 | 0,3 | 0,08 | 4,1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 |
| 6 | | TTP2 | V6 | 0,3 | 0,09 | 4,1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 7 | | Řepka | V7 | 0,4 | 0,31 | 3,5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 8 | | kukuř | V8 | 0,5 | 0,35 | 3,9 | 2 | 4 | 4 | 4 | 6 |

| | TYP | min | min | max | min | min | min | min | min |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Váha 1 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,06 |
| | Váha 3 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

| biolog aktiv půdy | změna půdní struktury | změna fyz vlastn půdy | vazba NPK | stabilita | bakteriální soustava | změna dopadů na vodní rež | změna půdního horizontu | faktory minerální výživy | dopad CaO na kyselost | spec podmínky dopadů | B, F, CH, změna A |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| ph | ph | ph | ph | ph | ph | ph | ph | ph | ph | ph | ph |

| K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 | K18 | K19 | K20 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3 | 2 | 1 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 2 |
| 3 | 2 | 1 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 2 |
| 3 | 2 | 1 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 |
| 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 4 | 6 | 6 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 4 | 5 | 2 | 4 | 6 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 6 | 3 |
| 5 | 3 | 4 | 4 | 7 | 2 | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 4 |

| min | max | min | max | min | max | min | max | max | min | min | min |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,08 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,1 | 0,03 | 0,05 |
| 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

Analýza pro model Stabilita Nová ŠZP Lány VAR II

| | změna biopotenc | úbytek NPH | recykus C | změna chemizm | chem. ochrana | změna ph | dopady na půdu | vliv na půdní podloží |
|------------------|-----------------|------------|-----------|---------------|---------------|----------|----------------|-----------------------|
| V1 | 0,5 | 0,37037 | 0,238095 | 0,666667 | 0,75 | 0,5 | 0,666667 | 0,75 |
| V2 | 0,5 | 0,592593 | 0,333333 | 1 | 0,75 | 0,5 | 0,666667 | 0,75 |
| V3 | 0,75 | 0,666667 | 0 | 0,333333 | 1 | 0,5 | 0,666667 | 0,75 |
| V4 | 1 | 0,888889 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,25 |
| V5 | 0,5 | 1 | 0,714286 | 0,666667 | 1 | 1 | 1 | 0,5 |
| V6 | 0,5 | 0,962963 | 0,714286 | 0,666667 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| V7 | 0,25 | 0,148148 | 0,428571 | 0,333333 | 0 | 0 | 0,333333 | 0,75 |
| V8 | 0 | 0 | 0,619048 | 1 | 0,25 | 0 | 0 | 0 |
| Ideální varianta | 0,1 | 0,08 | 4,7 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Bazální varianta | 0,5 | 0,35 | 2,6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 |

| biolog. Aktiv půdy | změna půdní struktury | změna fyz vlastností půdy | vazba NPK | stabilita | bakteriální soustava | změna dopadů na vodní rež | změna půdního horizontu |
|--------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------|----------------------|---------------------------|-------------------------|
| 0,666667 | 0 | 1 | 1 | 0,4 | 0 | 0,75 | 0 |
| 0,666667 | 0 | 1 | 1 | 0,4 | 0,5 | 0,75 | 0 |
| 0,666667 | 0 | 1 | 1 | 0,4 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0,666667 | 0,5 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0,666667 | 0,333333 | 0 | 0,6 | 0,5 | 0,25 | 0,333333 |
| 1 | 0,666667 | 0,333333 | 0 | 0,6 | 0,5 | 0,25 | 0,333333 |
| 0,333333 | 1 | 0,666667 | 0,5 | 0,2 | 0 | 0,5 | 0,666667 |
| 0 | 0,333333 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 0,75 | 0 |
| 2 | 5 | 1 | 5 | 2 | 4 | 2 | 6 |
| 5 | 2 | 4 | 3 | 7 | 2 | 6 | 3 |

| faktory minerální výživy | dopad CaO na kyselost | spec podmínky dopadů | B, F, CH, změna A |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| 0,75 | 0,6 | 0,25 | 0,666667 |
| 0,75 | 0,6 | 0,25 | 0,666667 |
| 0,5 | 0,6 | 0,5 | 1 |
| 0,25 | 0,8 | 0,75 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0,333333 |
| 0,75 | 0,2 | 0,25 | 0 |
| 6 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | 7 | 6 | 4 |

Analýza pro model Stabilita Nová ŠZP Lány VAR II

| | změna biopotenc | úbytek NPH | recyklos C | změna chemizm | chem. ochrana | změna ph |
|------------------|-----------------|------------|------------|---------------|---------------|----------|
| V1 | 0,010892 | 0,006821 | 0,027764 | 0,012478 | 0,011622 | 0,015188 |
| V2 | 0,010892 | 0,010914 | 0,029556 | 0,018718 | 0,011622 | 0,015188 |
| V3 | 0,016338 | 0,012279 | 0,023286 | 0,006239 | 0,015496 | 0,015188 |
| V4 | 0,021784 | 0,016372 | 0,042095 | 0 | 0,015496 | 0,030376 |
| V5 | 0,010892 | 0,018418 | 0,036721 | 0,012478 | 0,015496 | 0,030376 |
| V6 | 0,010892 | 0,017736 | 0,036721 | 0,012478 | 0,015496 | 0,030376 |
| V7 | 0,005446 | 0,002729 | 0,031347 | 0,006239 | 0 | 0 |
| V8 | 0 | 0 | 0,034929 | 0,018718 | 0,003874 | 0 |
| Ideální varianta | 0,4 | 0,27 | 4,7 | 3 | 4 | 2 |
| Bazální varianta | 0 | 0 | 2,6 | 0 | 0 | 0 |

| dopady na půdu | vliv na půdní podloží | biolog. Aktiv půdy | změna půdní struktury | změna fyz vlastností půdy | vazba NPK |
|----------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|
| 0,011161 | 0,028049 | 0,029763 | 0,006955 | 0,017407 | 0,004954 |
| 0,011161 | 0,028049 | 0,029763 | 0,006955 | 0,017407 | 0,004954 |
| 0,011161 | 0,028049 | 0,029763 | 0,006955 | 0,017407 | 0,004954 |
| 0,016741 | 0,00935 | 0,044644 | 0,017388 | 0,011605 | 0,003963 |
| 0,016741 | 0,018699 | 0,044644 | 0,013911 | 0,005802 | 0,002972 |
| 0,016741 | 0,037399 | 0,044644 | 0,013911 | 0,005802 | 0,002972 |
| 0,00558 | 0,028049 | 0,014881 | 0,017388 | 0,011605 | 0,003963 |
| 0 | 0 | 0 | 0,010433 | 0 | 0,003963 |
| 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 |

| | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,018865 | 0,00919 | 0,015126 | 0,009322 | 0,014706 | 0,036403 | 0,005094 | 0,017538 |
| 0,018865 | 0,013785 | 0,015126 | 0,009322 | 0,014706 | 0,036403 | 0,005094 | 0,017538 |
| 0,018865 | 0,00919 | 0,020168 | 0,009322 | 0,011765 | 0,036403 | 0,010189 | 0,026307 |
| 0,047164 | 0,01838 | 0 | 0,018645 | 0,008824 | 0,048537 | 0,015283 | 0,026307 |
| 0,028298 | 0,013785 | 0,005042 | 0,01243 | 0,005882 | 0,060672 | 0,020377 | 0,026307 |
| 0,028298 | 0,013785 | 0,005042 | 0,01243 | 0,005882 | 0,060672 | 0,020377 | 0,026307 |
| 0,009433 | 0,00919 | 0,010084 | 0,015537 | 0,017647 | 0 | 0 | 0,008769 |
| 0 | 0,00919 | 0,015126 | 0,009322 | 0,014706 | 0,012134 | 0,005094 | 0 |
| 5 | 4 | 4 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 |

Doplňková informace metody PROMETHEE pro model Stabilita Nová ŠZP Lány VAR II

Matrice globálních preferenčních indexů

| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| V1 | - | 0 | 0,008235 | 0,011176 | 0,009412 | 0,005882 | 0,034706 |
| V2 | 0,01 | - | 0,01 | 0,011176 | 0,011176 | 0,007647 | 0,036471 |
| V3 | 0,011765 | 0,011765 | - | 0,011176 | 0,011176 | 0,007647 | 0,032941 |

| | | | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| V4 | 0,038824 | 0,038824 | 0,034118 | - | 0,019412 | 0,019412 | 0,037059 |
| V5 | 0,037059 | 0,035294 | 0,034118 | 0,016471 | - | 0,001765 | 0,037059 |
| V6 | 0,040588 | 0,038824 | 0,037647 | 0,016471 | 0,003529 | - | 0,040588 |
| V7 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,008824 | 0,012941 | 0,009412 | - |
| V8 | 0,008235 | 0,006471 | 0,01 | 0,005294 | 0,005882 | 0,005882 | 0,017647 |
| Záporný tok | 0,022353 | 0,020168 | 0,020588 | 0,011513 | 0,010504 | 0,008235 | 0,033782 |

| | |
|----------|------------|
| V8 | Kladný tok |
| 0,032941 | 0,014622 |
| 0,034706 | 0,017311 |
| 0,036471 | 0,017563 |
| 0,044118 | 0,033109 |
| 0,044118 | 0,029412 |
| 0,044118 | 0,031681 |
| 0,027059 | 0,012605 |
| - | 0,008487 |
| 0,037647 | |

Doplňková informace metody MAPPAC pro model Stabilita Nová ŠZP Lány VAR II

Matice agregovaných preferenčních indexů

| | V1 | V2 | V3 | V4 |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|
| V1 | 0 | 0,315789474 | 0,416793881 | 0,234234222 |
| V2 | 0,684210526 | 0 | 0,466154862 | 0,247999299 |
| V3 | 0,583206119 | 0,533845138 | 0 | 0,25604329 |
| V4 | 0,765765778 | 0,752000701 | 0,74395671 | 0 |
| V5 | 0,773487902 | 0,732286031 | 0,733662773 | 0,420058572 |
| V6 | 0,832888975 | 0,793065002 | 0,794938421 | 0,430708758 |
| V7 | 0,231058397 | 0,196581085 | 0,252640509 | 0,176353779 |
| V8 | 0,191504898 | 0,144140229 | 0,203732676 | 0,108787509 |

| V5 | V6 | V7 | V8 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0,226512098 | 0,167111025 | 0,768941603 | 0,808495102 |
| 0,267713969 | 0,206934998 | 0,803418915 | 0,855859771 |
| 0,266337227 | 0,205061579 | 0,747359491 | 0,796267324 |
| 0,579941428 | 0,569291242 | 0,823646221 | 0,891212491 |
| 0 | 0,480694383 | 0,782722699 | 0,885351245 |
| 0,519305617 | 0 | 0,8325737 | 0,887741708 |
| 0,217277301 | 0,1674263 | 0 | 0,638458322 |
| 0,114648755 | 0,112258292 | 0,361541678 | 0 |

Příloha č. 3. (Nová)

Model - Parametrické změny modelu LN

| | | | | OB1 | OB2 | OB3 | VLP1 | TTP1 | TTP2 |
|-----|----|------------|--------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | ha | ha | ha | ha | ha | ha |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 1 | Výměra | 2800 = | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | OM Obil | 1650 < | 1 | 1 | 1 | | | |
| | 3 | OM řep | 590 < | | | | | | |
| | 4 | OM kuku | 220 < | | | | | | |
| | 5 | OM vícel | 500 < | | | | 1 | 1 | 1 |
| t | 6 | bil NPK | 0 < | 0,2 | 0,13 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,25 |
| t | 7 | bil Chl.M | 0 < | | | | | | |
| t | 8 | bil SEP | 0 < | | | 3,4 | | | |
| t | 9 | bil MK | 0 < | | 15 | | | | |
| t | 10 | bil BG | 0 < | | | 1,2 | | | |
| | 11 | bil F1K1 | 0 < | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,3 |
| | 12 | bil F2K2 | 0 < | 0,25 | 0,19 | 0,17 | 0,11 | 0,08 | 0,09 |
| | 13 | bil F3K3 | 0 < | 3,1 | 3,3 | 2,6 | 4,7 | 4,1 | 4,1 |
| | 14 | bil F4K4 | 0 < | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| | 15 | bil F5K5 | 0 < | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 16 | bil F6K6 | 0 < | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | 17 | bil F7K7 | 0 < | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | 18 | bil F8K8 | 0 < | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 2 |
| | 19 | bil F9K9 | 0 < | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | 20 | bil F10K10 | 0 < | 2 | 2 | 2 | 5 | 4 | 4 |
| | 21 | bil F11K11 | 0 < | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| | 22 | bil F12K12 | 0 < | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | 23 | bil F13K13 | 0 < | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 |
| | 24 | bil F14K14 | 0 < | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| | 25 | bil F15K15 | 0 < | 3 | 3 | 2 | 6 | 5 | 5 |
| | 26 | bil F16K16 | 0 < | 3 | 3 | 3 | 6 | 4 | 4 |
| | 27 | bil F17K17 | 0 < | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | 28 | bil F18K18 | 0 < | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | 29 | bil F19K19 | 0 < | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | 30 | bilF20K20 | 0 < | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 31 | FV + | 0 = | | | | 0,25 | 0,15 | 0,1 |
| | 32 | FV - | 0 = | | | | | | |
| | 33 | CFV St | 0 = | | | | | | |
| tis | 34 | PN | 0 = | 17 | 5,9 | 14,1 | 8,1 | 7,5 | 8,7 |
| tis | 35 | TP | 0 = | 29 | | 15,5 | 18 | 15 | 16 |
| tis | 36 | OOP | 0 = | | 16,5 | | | | |
| tis | 37 | C Výr | 0 = | | | | | | |
| tis | 38 | TD | 0 = | | | | | | |
| | | UF1 SS | max | | | | | | |
| | | UF2 ZZ | max | | | | | | |

| ŘEPK | KUKUŘ | NPK | Chl mrva 100 | Separát | kejda | Bio Gan | F1 | F2 | F3 | F4 |
|------|-------|-----|--------------------|---------|-------|------------|------|------|-----|------|
| ha | ha | t | t | t | m3 | t | | | | |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | |
| 0,2 | 0,28 | -1 | | | | | | | | |
| | 48 | | -1 | | | | | | | |
| | 15 | | | -1 | | | | | | |
| 15 | 15 | | | | -1 | | | | | |
| | | | | | | -1 | | | | |
| 0,4 | 0,5 | | | | | | -1 | | | |
| 0,31 | 0,35 | | | | | | | -1 | | |
| 3,5 | 3,9 | | | | | | | | -1 | |
| 4 | 2 | | | | | | | | | -1 |
| 5 | 4 | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | | | | | | | | | |
| 3 | 6 | | | | | | | | | |
| 4 | 5 | | | | | | | | | |
| 5 | 3 | | | | | | | | | |
| 2 | 4 | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | | | | | |
| 6 | 7 | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | | | | | | | | | |
| 5 | 3 | | | | | | | | | |
| 6 | 5 | | | | | | | | | |
| 7 | 6 | | | | | | | | | |
| 6 | 5 | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | | | | | | | | | |
| | 0,2 | | | | | | | | 0,1 | |
| | | | | | | | 0,03 | 0,03 | | 0,03 |
| | | | | | | | | | | |
| 22,8 | 21 | 0,2 | 0,05 | 0,15 | 0,32 | 0,15 | | | | |
| 32 | 28 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Optimální řešení modelu Parametrické změny modelu LN**Analýza citlivosti pravých stran****Interval stability**

| Název | Hodnota | Dolní mez | Horní mez |
|-------------|---------|-----------|-----------|
| Výměra | 2800 | 2370 | 2960 |
| OM Obil | 1650 | 1490 | 2080 |
| OM řep | 590 | 430 | |
| OM kuku | 220 | 60 | 650 |
| OM vícel | 500 | 340 | 930 |
| bil NPK | 0 | -87244,9 | 577,6 |
| bil Chl.M | 0 | -348980 | 10560 |
| bil SAP | 0 | -116327 | 5510 |
| bil MK | 0 | -54528,1 | 9750 |
| bil BG | 0 | -116327 | 780 |
| bil F1K1 | 0 | -255301 | 862 |
| bil F2K2 | 0 | -255301 | 610,8 |
| bil F3K3 | 0 | | 9203 |
| bil F4K4 | 0 | -255301 | 9260 |
| bil F5K5 | 0 | -255301 | 6180 |
| bil F6K6 | 0 | -127650 | 8550 |
| bil F7K7 | 0 | -255301 | 5970 |
| bil F8K8 | 0 | -127650 | 9560 |
| bil F9K9 | 0 | -76590,2 | |
| bil F10K10 | 0 | | 8110 |
| bil F11K11 | 0 | -255301 | 4890 |
| bil F12K12 | 0 | | 12350 |
| bil F13K13 | 0 | -127650 | 14370 |
| bil F14K14 | 0 | | 6100 |
| bil F15K15 | 0 | -255301 | 9180 |
| bil F16K16 | 0 | | 9760 |
| bil F17K17 | 0 | -255301 | 12280 |
| bil F18K18 | 0 | | 11930 |
| bil F19K19 | 0 | -255301 | 12280 |
| bill F20K20 | 0 | -255301 | 5320 |
| FV + | 0 | | 7659,016 |
| FV - | 0 | -7659,02 | |
| CFV St | 0 | -7659,02 | |
| PN | 0 | -17449 | 49046,02 |
| TP | 0 | | 17448,98 |
| OOP | 0 | 0 | 10725 |
| C Výr | 0 | -17449 | |
| TD | 0 | -17449 | |

Optimální řešení modelu Parametrické změny modelu LN

Analýza citlivosti cenových koeficientů

Interval stability

| Název | Hodnota | Dolní mez | Horní mez | | | |
|--------------|---------|-----------|-----------|-----------------|---|----------|
| | | -2,8E- | | Cena R-bil BG | 0 | 0 |
| Cena OB1 | 0 | 16 | | Cena R-bil F1K1 | 0 | 0 |
| Cena OB2 | 0 | 0 | | Cena R-bil F2K2 | 0 | 0 |
| Cena OB3 | 0 | | 0 | Cena R-bil F3K3 | 0 | -1,4E-17 |
| | | 3,06E- | | Cena R-bil F4K4 | 0 | 0 |
| Cena VLP1 | 0 | 16 | | Cena R-bil F5K5 | 0 | 0 |
| | | | -3,4E- | Cena R-bil F6K6 | 0 | 0 |
| Cena TTP1 | 0 | | 16 | Cena R-bil F7K7 | 0 | 0 |
| | | 3,39E- | | Cena R-bil F8K8 | 0 | 0 |
| Cena TTP2 | 0 | 16 | | Cena R-bil F9K9 | 0 | 4,86E-16 |
| | | 2,78E- | | Cena R-bil | | |
| Cena ŘEPK | 0 | 17 | | F10K10 | 0 | 0 |
| Cena KUKUŘ | 0 | | 0 | Cena R-bil | | |
| | | 6,77E- | | F11K11 | 0 | 0 |
| Cena NPK | 0 | 15 | 0 | Cena R-bil | | |
| Cena Chl mn | | | | F12K12 | 0 | -2,8E-17 |
| 100 | 0 | 0 | 0 | Cena R-bil | | |
| | | | | F13K13 | 0 | 0 |
| Cena Sap | 0 | 0 | 0 | Cena R-bil | | |
| | | 1,85E- | | F14K14 | 0 | 0 |
| Cena Mkejda | 0 | 18 | | Cena R-bil | | |
| | | 0 | 0 | F15K15 | 0 | 0 |
| Cena Bio Gan | 0 | 0 | 0 | Cena R-bil | | |
| | | 2,78E- | -1,5E- | F16K16 | 0 | 0 |
| Cena F1 | 0 | 16 | 15 | Cena R-bil | | |
| | | 3,39E- | | F17K17 | 0 | 3,47E-18 |
| Cena F2 | 0 | 14 | 0 | Cena R-bil | | |
| | | | -4,6E- | F18K18 | 0 | 0 |
| Cena F3 | 0 | 5,1E-16 | 17 | Cena R-bil | | |
| | | 1,53E- | | F19K19 | 0 | 0 |
| Cena F4 | 0 | 16 | 0 | Cena R-bill | | |
| | | 6,94E- | | F20K20 | 0 | 0 |
| Cena F5 | 0 | 18 | | | | |
| | | 1,39E- | | Cena R-FV + | 0 | 0 |
| Cena F6 | 0 | 17 | | | | |
| | | 1,39E- | | Cena R-FV - | 0 | 0 |
| Cena F7 | 0 | 17 | 0 | | | |
| | | 3,06E- | -1,7E- | Cena R-CFV St | 0 | 0 |
| Cena F8 | 0 | 16 | 16 | | | |
| | | 4,86E- | -1,2E- | Cena R-PN | 0 | 0 |
| Cena F9 | 0 | 16 | 17 | | | |
| | | 3,06E- | | Cena R-TP | 0 | 0 |
| Cena F10 | 0 | 16 | | | | |
| | | | -3,1E- | Cena R-OOP | 0 | 0 |
| Cena F11 | 0 | 0 | 16 | Cena R-C Vyr | 0 | 0 |
| | | 3,06E- | | | | |
| Cena F12 | 0 | 16 | 0 | | | |
| | | 1,39E- | -1,5E- | | | |
| Cena F13 | 0 | 17 | 16 | | | |
| Cena F14 | 0 | 3,06E- | -2,8E- | | | |

| | | | | | |
|------------------|---|----------|----------|-----------|---|
| | | 16 | 17 | | |
| Cena F15 | 0 | 3,06E-16 | -2,8E-17 | Cena R-TD | 0 |
| Cena F16 | 0 | 1,53E-16 | | | 0 |
| Cena F17 | 0 | 3,06E-16 | | | |
| Cena F18 | 0 | 3,06E-16 | | | |
| Cena F19 | 0 | 3,06E-16 | | | |
| Cena F20 | 0 | 1,39E-17 | 0 | | |
| Cena FV+ | 0 | 1,79E-16 | -6,8E-15 | | |
| Cena FV- | 0 | 1,79E-16 | -6,8E-15 | | |
| Cena CFV | 1 | 0 | | | |
| Cena P | 0 | 4,94E-16 | 0 | | |
| Cena TP | 0 | 3,39E-16 | 0 | | |
| Cena OOP | 0 | 0 | | | |
| Cena C VÝR P | 0 | 3,39E-16 | | | |
| Cena P/-N | 0 | 1,29E-16 | -1,6E-15 | | |
| Cena R-Výměra | 0 | 4,44E-16 | | | |
| Cena R-OM | | | | | |
| Obil | 0 | 0 | | | |
| Cena R-OM řep | 0 | | -2,8E-17 | | |
| Cena R-OM kuku | 0 | 0 | | | |
| Cena R-OM vícel | 0 | 2,78E-17 | | | |
| Cena R-bil NPK | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil Chl.M | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil SAP | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil MK | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil BG | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil F1K1 | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil F2K2 | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil F3K3 | 0 | -1,4E-17 | | | |
| Cena R-bil F4K4 | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil F5K5 | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil F6K6 | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil F7K7 | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil F8K8 | 0 | 0 | | | |
| Cena R-bil F9K9 | 0 | 4,86E-16 | -1,2E-17 | | |

Optimální řešení modelu Parametrické změny modelu LN

Maticе transformačních vektorů ALFA(J)

| Bazické proměnné | Hodnota | OB1 | VLP1 | TTP2 | CFV | OOP | R- Výměra | R-OM Obil |
|------------------|---------|----------|----------|----------|-----|----------|--------------|--------------|
| Chl mn 100 | 10560 | -7,1E-15 | -7,1E-15 | 15 | 0 | 1,97E-31 | -7,1E-15 | 0 |
| Sap | 5510 | 3,4 | -4,8E-16 | 16 | 0 | 0,206061 | 0 | 3,4 |
| ŘEPK | 430 | -4,9E-16 | -1,9E-17 | 17 | 0 | -2,8E-17 | 1 | -1 |
| R-OM řep | 160 | 4,91E-16 | 1,91E-17 | 17 | 0 | 2,78E-17 | -1 | 1 |
| TP | 66495 | -13,5 | -3 | -1 | 0 | 0,939394 | 32 | -16,5 |
| OB2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,06061 | 0 | 0 |
| KUKUŘ | 220 | 2,31E-33 | 1,54E-33 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bio Gan | 780 | 1,2 | -4,2E-16 | 16 | 0 | 0,072727 | 0 | 1,2 |
| NPK | 577,6 | -5,9E-18 | -0,1 | -0,05 | 0 | 0,004242 | 0,2 | -5,6E-17 |
| OB3 | 650 | 1 | -1,4E-16 | 16 | 0 | 0,060606 | 0 | 1 |
| TTP1 | 500 | -3,1E-33 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F1 | 862 | -0,1 | 0,2 | -7,4E-17 | 0 | -0,00606 | 0,4 | -0,2 |
| F2 | 610,8 | -0,08 | -0,03 | -0,01 | 0 | -0,00121 | 0,31 | -0,14 |
| F3 | 9203 | -0,5 | -0,6 | -3,5E-16 | 0 | -0,04242 | 3,5 | -0,9 |
| F4 | 9260 | 1 | -2 | -6,8E-16 | 0 | 0,121212 | 4 | -1,3E-15 |
| F5 | 6180 | -1 | 2,15E-16 | 16 | 0 | -0,06061 | 5 | -4 |
| F6 | 8550 | -1,3E-15 | -8,6E-16 | 16 | 0 | -2,8E-17 | 4 | -1 |

| | | | | | | | | |
|------------|----------|----------|----------|----------|----|----------|----------|----------|
| F7 | 5970 | -7,3E-16 | -6,8E-16 | -5,7E-16 | 0 | -6,2E-33 | 3 | -1 |
| F8 | 9560 | -1,9E-16 | -1 | 2 | 0 | -2,5E-32 | 3 | -4,4E-16 |
| F9 | 85360,16 | 0,754 | 16,551 | -0,697 | 10 | -0,16752 | 40,087 | 12,898 |
| F10 | 8110 | -1,6E-15 | -1 | 4,39E-16 | 0 | -5,6E-17 | 5 | -3 |
| F11 | 4890 | -9,7E-17 | 1 | 1,97E-16 | 0 | -2,8E-17 | 2 | -1 |
| F12 | 12350 | -1,8E-16 | -1 | -9,5E-16 | 0 | 1,11E-16 | 4 | 1 |
| F13 | 14370 | -1,2E-15 | 2 | 4,59E-16 | 0 | -5,6E-17 | 6 | -1 |
| F14 | 6100 | -5,1E-16 | -1 | -1E-15 | 0 | -0,06061 | 2 | -4,4E-16 |
| F15 | 9180 | -1 | -1 | 1,82E-15 | 0 | -0,06061 | 4 | 16 |
| F16 | 9760 | -6E-16 | -2 | 1,11E-15 | 0 | -2,8E-17 | 5 | -2 |
| F17 | 12280 | -1 | -1 | -7,4E-16 | 0 | -0,06061 | 6 | -2 |
| F18 | 11930 | -2E-15 | -1 | -6,7E-17 | 0 | -2,8E-17 | 7 | -3 |
| F19 | 12280 | -1 | -1 | -9E-16 | 0 | -0,06061 | 6 | -2 |
| F20 | 5320 | -1 | -7,4E-16 | -3,4E-16 | 0 | -0,06061 | 3 | -2 |
| FV+ | 12489,8 | -0,05 | -1,71 | 0,05 | 0 | -0,02242 | 5,8 | -1,84 |
| R-bil F9K9 | 76590,16 | 0,754 | 16,551 | -0,697 | 10 | -0,16752 | 36,087 | 11,898 |
| FV- | 12489,8 | -0,05 | -1,71 | 0,05 | 1 | -0,02242 | 5,8 | -1,84 |
| P | 49046,02 | -2,21 | -0,62 | -1,21 | 0 | 0,248727 | 27,64 | -12,81 |
| Mkejda | 9750 | -4,6E-15 | 1,58E-16 | 1,4E-15 | 0 | -0,90909 | 15 | -15 |
| C VÝR P | 66495 | -13,5 | -3 | -1 | 0 | -0,06061 | 32 | -16,5 |
| P/-N | 17448,98 | -11,29 | -2,38 | 0,21 | 0 | -0,30933 | 4,36 | -3,69 |
| UF1 SS | 9,78E-13 | 2,8E-16 | 3,06E-16 | 3,39E-16 | -1 | 0 | 4,44E-16 | 0 |

Příloha č. 4

Výsledky ekonometrického modelu

Předložené výsledky dokumentují jednotlivé dílčí dosažené výsledky tak, jak byly počítány v řadě parametrických variant. Získané výsledky by vyžadovaly odbornou rozsáhlou analýzu, která by přesáhla rámec diplomové práce. Cílem bylo jen naznačit možný přístup k této problematice.

V souhrnné agregované podobě proto předkládám následující výsledky bez podrobné kvantitativní analýzy vah jednotlivých vztahů a proměnných.

Model 1: TSLS, za použití pozorování 1988-2010 (T = 23)

Závisle proměnná: y1

Instrumentální proměnné: const y2 y3 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9

| | koeficient | směr. chyba | z | p-hodnota | |
|------------------------------------|------------|-------------|-----------|-----------|---|
| const | -29,7719 | 19,4214 | -1,533 | 0,1253 | |
| y2 | 0,743579 | 0,403987 | 1,841 | 0,0657 | * |
| x2 | 0,0813205 | 0,184025 | 0,4419 | 0,6586 | |
| x3 | -0,0241019 | 0,0260063 | -0,9268 | 0,3540 | |
| x6 | 0,137795 | 0,133719 | 1,030 | 0,3028 | |
| x7 | 0,449108 | 0,276694 | 1,623 | 0,1046 | |
| x9 | 18,7205 | 13,5633 | 1,380 | 0,1675 | |
| Střední hodnota závisle proměnné | | | 16,43478 | | |
| Sm. odchylka závisle proměnné | | | 1,408613 | | |
| Součet čtverců reziduí | | | 19,84388 | | |
| Sm. chyba regrese | | | 1,113662 | | |
| Koeficient determinace | | | 0,545409 | | |
| Adjustovaný koeficient determinace | | | 0,374938 | | |
| F(6, 16) | | | 3,199414 | | |
| P-hodnota (F) | | | 0,029312 | | |
| Logaritmus věrohodnosti | | | -30,93820 | | |
| Akaikovo kritérium | | | 75,87640 | | |
| Schwarzovo kritérium | | | 83,82486 | | |
| Hannan-Quinnovo kritérium | | | 77,87542 | | |
| rho (koeficient autokorelace) | | | 0,214895 | | |
| Durbin-Watsonova statistika | | | 1,456855 | | |

Model 6: TSLS, za použití pozorování 1988-2010 (T = 23)

Závisle proměnná: y1

Instrumentální proměnné: const x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9 y2 y3

| | koeficient | směr. chyba | z | p-hodnota | |
|------------------------------------|------------|-------------|-----------|-----------|-----|
| const | 2,27482 | 2,93300 | 0,7756 | 0,4380 | |
| x3 | 0,0172575 | 0,00607764 | 2,840 | 0,0045 | *** |
| x4 | 0,712292 | 0,140650 | 5,064 | 4,10e-07 | *** |
| x6 | 0,158583 | 0,0778776 | 2,036 | 0,0417 | ** |
| Střední hodnota závisle proměnné | | | 16,43478 | | |
| Sm. odchylka závisle proměnné | | | 1,408613 | | |
| Součet čtverců reziduí | | | 11,36322 | | |
| Sm. chyba regrese | | | 0,773346 | | |
| Koeficient determinace | | | 0,739687 | | |
| Adjustovaný koeficient determinace | | | 0,698585 | | |
| F(3, 19) | | | 17,99637 | | |
| P-hodnota (F) | | | 8,85e-06 | | |
| Logaritmus věrohodnosti | | | -24,52680 | | |
| Akaikovo kritérium | | | 57,05359 | | |
| Schwarzovo kritérium | | | 61,59557 | | |
| Hannan-Quinnovo kritérium | | | 58,19588 | | |
| rho (koeficient autokorelace) | | | 0,288650 | | |
| Durbin-Watsonova statistika | | | 1,341529 | | |

Model 12: TSLS, za použití pozorování 1989-2010 (T = 22)

Závisle proměnná: y2

Instrumentováno: x4_1

Instrumentální proměnné: const y1 y3 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9

| | koeficient | směr. chyba | z | p-hodnota | |
|------------------------------------|------------|-------------|----------|-----------|-----|
| const | 11,1623 | 1,99354 | 5,599 | 2,15e-08 | *** |
| x3 | 0,0168931 | 0,00593028 | 2,849 | 0,0044 | *** |
| x4_1 | 0,276830 | 0,133767 | 2,069 | 0,0385 | ** |
| x9 | -15,6137 | 3,72687 | -4,189 | 2,80e-05 | *** |
| Střední hodnota závisle proměnné | | | 5,454545 | | |
| Sm. odchylka závisle proměnné | | | 0,738549 | | |
| Součet čtverců reziduí | | | 4,653155 | | |
| Sm. chyba regrese | | | 0,508437 | | |
| Koeficient determinace | | | 0,594336 | | |
| Adjustovaný koeficient determinace | | | 0,526725 | | |
| F(3, 18) | | | 7,196009 | | |
| P-hodnota (F) | | | 0,002248 | | |
| rho (koeficient autokorelace) | | | 0,174162 | | |
| Durbin-Watsonova statistika | | | 1,570194 | | |

Hausmanův test -

Nulová hypotéza: OLS odhady jsou konzistentní

Asymptotická testovací statistika: Chi-kvadrát(1) = 0,139695

s p-hodnotou = 0,708585

Sarganův test pro nadbytečnou identifikaci -

Nulová hypotéza: všechny instrumentální proměnné jsou platné

Testovací statistika: LM = 7,52425

s p-hodnotou = $P(\text{Chi-Square}(7) > 7,52425) = 0,376405$

Test slabých instrumentálních proměnných -

F-statistika první úrovně (8, 11) = 1,86957

Kritické hodnoty pro TSLS vychýlení vzhledem k OLS:

| | | | | |
|-----------|-------|-------|------|------|
| vychýlení | 5% | 10% | 20% | 30% |
| hodnota | 20,25 | 11,39 | 6,69 | 4,99 |

Relativní vychýlení může překročit 30%

Kritické hodnoty pro požadovanou maximální velikost TSLS, při spouštění testů na nominální 5% úrovni signifikance:

y2

Model 2: TSLS, za použití pozorování 1988-2010 (T = 23)

Závisle proměnná: y2

Instrumentální proměnné: const y3 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9 y1

| | koeficient | směr. chyba | z | p-hodnota | |
|------------------------------------|------------|-------------|-----------|-----------|-----|
| const | 19,1195 | 11,1904 | 1,709 | 0,0875 | * |
| y3 | 0,00993257 | 0,0243607 | 0,4077 | 0,6835 | |
| x3 | 0,0275327 | 0,00998562 | 2,757 | 0,0058 | *** |
| x4 | 0,181272 | 0,117917 | 1,537 | 0,1242 | |
| x5 | -1,41873 | 1,48266 | -0,9569 | 0,3386 | |
| x9 | -18,9223 | 7,91080 | -2,392 | 0,0168 | ** |
| Střední hodnota závisle proměnné | | | 5,521739 | | |
| Sm. odchylka závisle proměnné | | | 0,790257 | | |
| Součet čtverců reziduí | | | 6,693287 | | |
| Sm. chyba regrese | | | 0,627473 | | |
| Koeficient determinace | | | 0,512830 | | |
| Adjustovaný koeficient determinace | | | 0,369545 | | |
| F(5, 17) | | | 3,579089 | | |
| P-hodnota(F) | | | 0,021523 | | |
| Logaritmus věrohodnosti | | | -18,44011 | | |
| Akaikovo kritérium | | | 48,88022 | | |
| Schwarzovo kritérium | | | 55,69319 | | |
| Hannan-Quinnovo kritérium | | | 50,59366 | | |
| rho (koeficient autokorelace) | | | 0,040210 | | |
| Durbin-Watsonova statistika | | | 1,776171 | | |

y2

Model 3: TSLS, za použití pozorování 1988-2010 (T = 23)

Závisle proměnná: y3 *

Instrumentální proměnné: const x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9 y1 y2

| | koeficient | směr. chyba | z | p-hodnota | |
|------------------------------------|------------|-------------|-----------|-----------|-----|
| const | -68,5083 | 44,7374 | -1,531 | 0,1257 | |
| x3 | -0,287473 | 0,0543193 | -5,292 | 1,21e-07 | *** |
| x4 | -1,53120 | 1,20523 | -1,270 | 0,2039 | |
| x5 | 31,8414 | 7,77520 | 4,095 | 4,22e-05 | *** |
| x6 | -0,0800379 | 0,606146 | -0,1320 | 0,8949 | |
| x8 | 8,21951 | 4,08966 | 2,010 | 0,0444 | ** |
| Střední hodnota závisle proměnné | | | 96,34783 | | |
| Sm. odchylka závisle proměnné | | | 10,89457 | | |
| Součet čtverců reziduí | | | 549,4186 | | |
| Sm. chyba regrese | | | 5,684958 | | |
| Koeficient determinace | | | 0,789593 | | |
| Adjustovaný koeficient determinace | | | 0,727708 | | |
| F(5, 17) | | | 12,75915 | | |
| P-hodnota(F) | | | 0,000029 | | |
| Logaritmus věrohodnosti | | | -69,12930 | | |
| Akaikovo kritérium | | | 150,2586 | | |
| Schwarzovo kritérium | | | 157,0716 | | |
| Hannan-Quinnovo kritérium | | | 151,9720 | | |
| rho (koeficient autokorelace) | | | -0,046817 | | |
| Durbin-Watsonova statistika | | | 1,986344 | | |

y3

Příloha č. 5

(zdroj ČSÚ)

Informace o živočišné výrobě 1989 – 2010



ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD
NA PADEŠÁTÉM 81, 100 82 PRAHA 10

Živočišná výroba v letech 1989 až 2010

| rok | Slavy hospodářských zvířat ¹⁾ | | | | | | | Výroba jatečných zvířat | | | Výroba mléka | Šmátko vajec | Průměrná roční ²⁾ | | | |
|----------|--|---------|----------------|---------------|--------|--------|------------------------------|-------------------------|--------|--------|--------------|--------------|------------------------------|----------|-------------------|-----------------------------------|
| | z toho kozy | praseťa | z toho prasata | ovce a berani | koraly | dřůbež | z toho slepice ³⁾ | v km | | | | | ml. litrů | ml. kusů | dojvat 1 krávy | šmátka 1 slepice ⁴⁾ |
| | | | | | | | | skot | potasa | dřůbež | | | | | | |
| tl. kusů | | | | | | | tl. t. z. hrs. | | | | | lity | kusy | | | |
| 1989 | 3 506 | 1 238 | 4 700 | 311 | 430 | 27 | 31 081 | 15 437 | 1 487 | 525 | 753 | 150 | 4 832 | 5 043 | 3 905,2 | 351,8 |
| 1990 | 3 390 | 1 198 | 4 590 | 313 | 429 | 25 | 33 278 | 16 216 | 1 488 | 519 | 740 | 210 | 4 832 | 5 051 | 3 945,2 | 352,8 |
| 1991 | 2 860 | 1 039 | 4 006 | 320 | 342 | 21 | 30 758 | 14 824 | 1 335 | 436 | 681 | 208 | 4 125 | 3 050 | 3 712,1 | 245,2 |
| 1992 | 2 512 | 932 | 4 506 | 334 | 294 | 19 | 28 220 | 13 395 | 1 300 | 403 | 704 | 193 | 3 699 | 3 466 | 3 706,7 | 292,4 |
| 1993 | 2 161 | 830 | 4 071 | 285 | 196 | 16 | 24 074 | 12 630 | 1 297 | 390 | 781 | 198 | 3 350 | 3 100 | 3 825,5 | 241,8 |
| 1994 | 2 030 | 788 | 3 867 | 286 | 165 | 15 | 22 688 | 12 620 | 1 123 | 313 | 682 | 158 | 3 134 | 3 069 | 3 905,0 | 243,2 |
| 1995 | 1 909 | 751 | 4 016 | 318 | 134 | 19 | 20 676 | 12 630 | 1 229 | 323 | 720 | 160 | 3 031 | 3 047 | 4 117,2 | 293,7 |
| 1996 | 1 808 | 732 | 4 080 | 322 | 121 | 19 | 20 673 | 11 835 | 1 299 | 310 | 727 | 172 | 3 030 | 3 048 | 4 206,6 | 299,6 |
| 1997 | 1 701 | 647 | 4 013 | 320 | 94 | 21 | 20 035 | 12 280 | 1 190 | 294 | 680 | 206 | 2 703 | 3 322 | 4 388,2 | 293,6 |
| 1998 | 1 607 | 642 | 4 001 | 317 | 88 | 23 | 20 222 | 11 902 | 1 157 | 247 | 670 | 241 | 2 716 | 3 616 | 4 696,6 | 290,9 |
| 1999 | 1 574 | 610 | 3 688 | 297 | 84 | 24 | 20 764 | 11 739 | 1 147 | 237 | 639 | 271 | 2 736 | 3 307 | 5 021,7 | 277,1 |
| 2000 | 1 562 | 611 | 3 664 | 293 | 90 | 26 | 22 043 | 11 477 | 1 044 | 206 | 684 | 292 | 2 708 | 3 084 | 5 254,6 | 277,0 |
| 2001 | 1 520 | 595 | 3 441 | 289 | 96 | 21 | 20 947 | 8 836 | 1 105 | 209 | 694 | 312 | 2 702 | 3 199 | 5 088,2 | 272,7 |
| 2002 | 1 474 | 590 | 3 383 | 283 | 103 | 20 | 20 673 | 7 944 | 1 194 | 202 | 699 | 317 | 2 726 | 2 931 | 5 717,9 | 277,1 |
| 2003 | 1 428 | 573 | 3 127 | 281 | 116 | 20 | 20 494 | 6 394 | 1 082 | 198 | 680 | 304 | 2 846 | 2 841 | 5 708,2 | 275,2 |
| 2004 | 1 367 | 574 | 2 877 | 232 | 140 | 21 | 20 372 | 6 941 | 1 042 | 185 | 647 | 310 | 2 802 | 3 653 | 6 006,2 | 269,3 |
| 2005 | 1 374 | 564 | 2 640 | 229 | 148 | 23 | 20 730 | 6 316 | 976 | 167 | 687 | 322 | 2 736 | 2 432 | 6 253,7 | 261,0 |
| 2006 | 1 341 | 565 | 2 630 | 226 | 189 | 24 | 24 592 | 6 208 | 820 | 171 | 669 | 389 | 2 694 | 2 470 | 6 371,4 | 277,9 |
| 2007 | 1 402 | 569 | 2 433 | 179 | 184 | 27 | 27 317 | 6 306 | 935 | 176 | 654 | 361 | 2 684 | 3 676 | 6 648,3 | 261,4 |
| 2008 | 1 568 | 593 | 1 571 | 142 | 183 | 26 | 26 481 | 6 464 | 843 | 163 | 632 | 328 | 2 728 | 2 847 | 6 779,2 | 264,8 |
| 2009 | 1 548 | 551 | 1 668 | 135 | 197 | 30 | 24 835 | 6 216 | 850 | 161 | 370 | 388 | 2 706 | 2 584 | 6 669,9 | 260,3 |
| 2010 | 1 318 | 642 | 1 648 | 122 | - | - | 24 073 | 4 328 | 789 | 171 | 306 | 251 | 2 612 | - | 6 603,8 | 260,3 |

¹⁾ do roku 1992 stávk 1, 1. následujícího roku; v letech 1993-2001 stávk 1, 3. následujícího roku; od roku 2002 stávk 1, 4. následujícího roku; rok 2010 k 31.12.; od roku 2001 pouze zemědělský sektor
²⁾ od roku 2002 pouze zemědělský sektor
³⁾ rok 2010 slepice pro produkci konzumních vajec a jejich anální

Příloha č. 6 Výsledky listové analýzy rostlin

(Zdroj interní informační systém ŠZP Nová)

ZEMĚDĚLSKÁ OBLASTNÍ LABORATOŘ Malý a spol. Masarykova 300, 439 42 POSTOLOPRTY

Tel. 415784309-10, 802374442, 777225066, Fax 415784309

Zadavatel:

ŠKOL. ZEM. PODNIK Lány
Středisko zem. výroby
Lány
270 61 @fX

VÝSLEDKY LISTOVÉ ANALÝZY

Datum příjmu vzorku: 30.03.2010

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|-------------------------------|------|------|------|------|---------|-----|
| č. vzorku 28 | | % N | % P | % K | %Ca | % Mg | mg B/kg | % S |
| ozn.:Kopanina | SH: 4.71 | 0.56 | 3.66 | 1.46 | 0.16 | 27.6 | 0.65 | |
| mat.:řepka ozimá | BBCH30 | PH: 94 | 106 | 99 | 77 | 77 | 61 | 87 |
| Hodnota půdního N: 19.7 mg/kg | | | | | | | | |
| Doporučené hnojení: | | | | | | | | |
| Forma hnojiva: LAV | | Dávka: 30 kg čistých živin/ha | | | | | | |
| č. vzorku 29 | | % N | % P | % K | %Ca | % Mg | mg B/kg | % S |
| ozn.:Nad Lihovarem | SH: 4.82 | 0.59 | 3.07 | 1.01 | 0.16 | 28.6 | 0.62 | |
| mat.:řepka ozimá | BBCH30 | PH: 96 | 111 | 83 | 53 | 78 | 64 | 83 |
| Hodnota půdního N: 50.6 mg/kg | | | | | | | | |
| Doporučené hnojení: | | | | | | | | |
| Forma hnojiva: LAV | | Dávka: 0 kg čistých živin/ha | | | | | | |
| č. vzorku 30 | | % N | % P | % K | %Ca | % Mg | mg B/kg | % S |
| ozn.:U kolny | SH: 5.08 | 0.54 | 3.67 | 1.07 | 0.17 | 19.5 | 0.56 | |
| mat.:řepka ozimá | BBCH30 | PH: 102 | 102 | 99 | 56 | 83 | 43 | 75 |
| Hodnota půdního N: 45.6 mg/kg | | | | | | | | |
| Doporučené hnojení: | | | | | | | | |
| Forma hnojiva: LAV | | Dávka: 0 kg čistých živin/ha | | | | | | |
| č. vzorku 31 | | % N | % P | % K | %Ca | % Mg | mg B/kg | % S |
| ozn.:Kompas | SH: 4.55 | 0.53 | 3.48 | 1.39 | 0.16 | 21.3 | 0.57 | |
| mat.:řepka ozimá | BBCH30 | PH: 91 | 99 | 94 | 73 | 77 | 47 | 76 |
| Hodnota půdního N: 37.7 mg/kg | | | | | | | | |
| Doporučené hnojení: | | | | | | | | |
| Forma hnojiva: LAV | | Dávka: 0 kg čistých živin/ha | | | | | | |
| č. vzorku 32 | | % N | % P | % K | %Ca | % Mg | mg B/kg | % S |
| ozn.:U Pavlova vpravo | SH: 4.49 | 0.50 | 2.82 | 1.23 | 0.17 | 56.5 | 0.57 | |
| mat.:řepka ozimá | BBCH30 | PH: 90 | 94 | 76 | 65 | 82 | 126 | 75 |
| Hodnota půdního N: 65.3 mg/kg | | | | | | | | |
| Doporučené hnojení: | | | | | | | | |
| Forma hnojiva: LAV | | Dávka: 0 kg čistých živin/ha | | | | | | |

SH-Skutečné hodnoty jsou uvedeny ve 100%-ní sušině a platí pro dodaný vzorek

PH-Procentické hodnocení obsahů prvků: nad 110% - nadbytek
90 - 110% - normální obsah
pod 90% - nedostatek

Doporučení - Výsledky listové analýzy

Doporučené hnojení:

Celkové dávky dusíku jsou určeny ke každému vzorku v čistých živinách na hektar i s doporučením formy a jsou korigovány dle skutečného obsahu dusíku v půdě (pokud byl stanoven).

Doporučené dávky jsou určeny pro střední výnosovou hladinu. Při požadavku hnojení na vysokou výnosovou úroveň připočtete k doporučené dávce 10 - 20 kg/ha, na nízkou úroveň naopak 10 - 20 kg odečtete.

V případě použití hnojiva v pevné formě proti doporučené kapalné je třeba dávku zvýšit o 20 % a naopak při použití kapalné formy hnojiva proti doporučené pevné je třeba dávku o 20 % snížit.

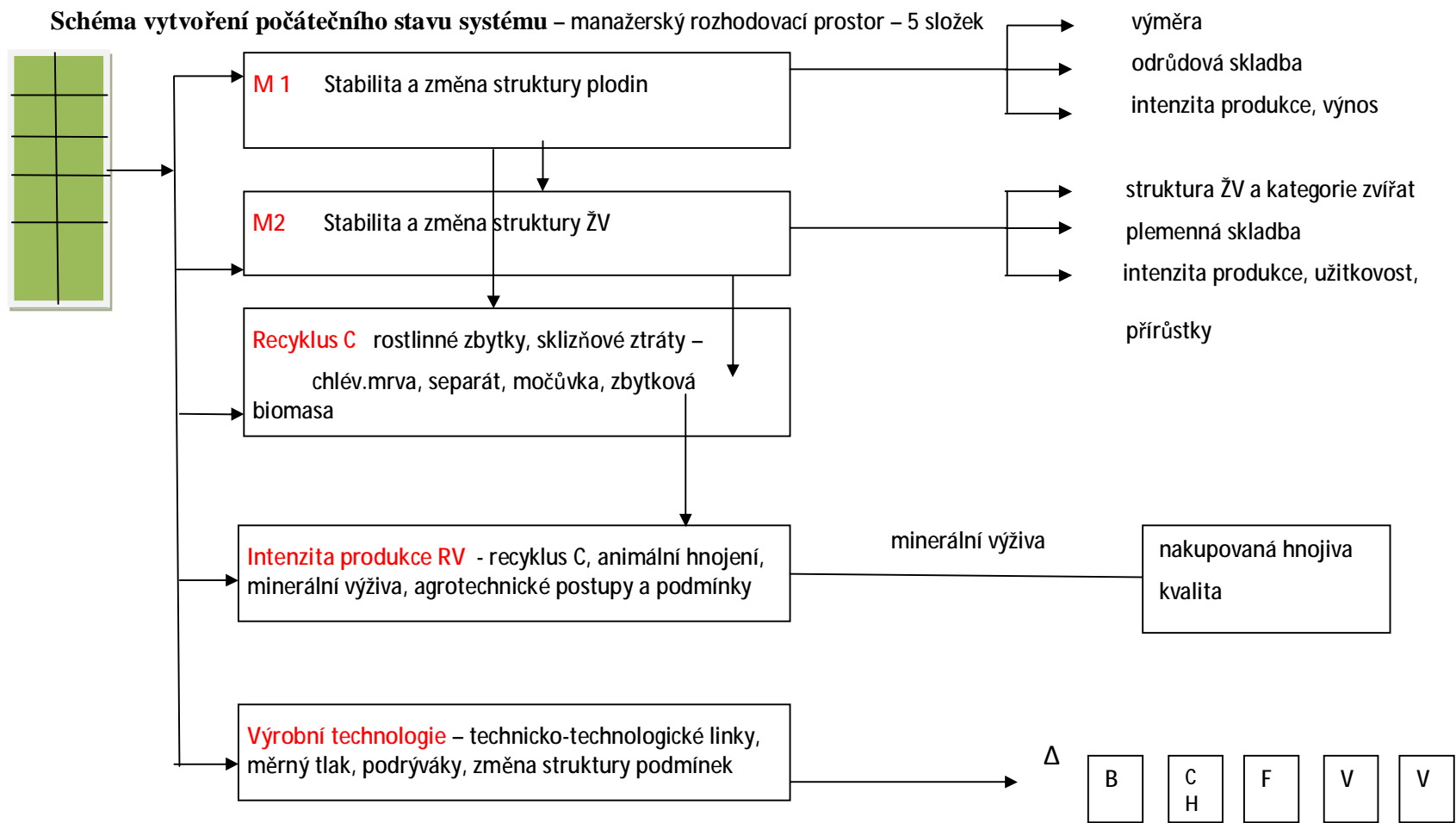
U ozimých obilovin se jedná o potřebu produkčního hnojení do BBCH 39. Při nedostatku ostatních živin (PH pod 90 %) je potřeba provést příslušnou listovou výživu v co nejkratším časovém intervalu.

V Postoloprtech dne: 08.04.2010

podpis, razítko

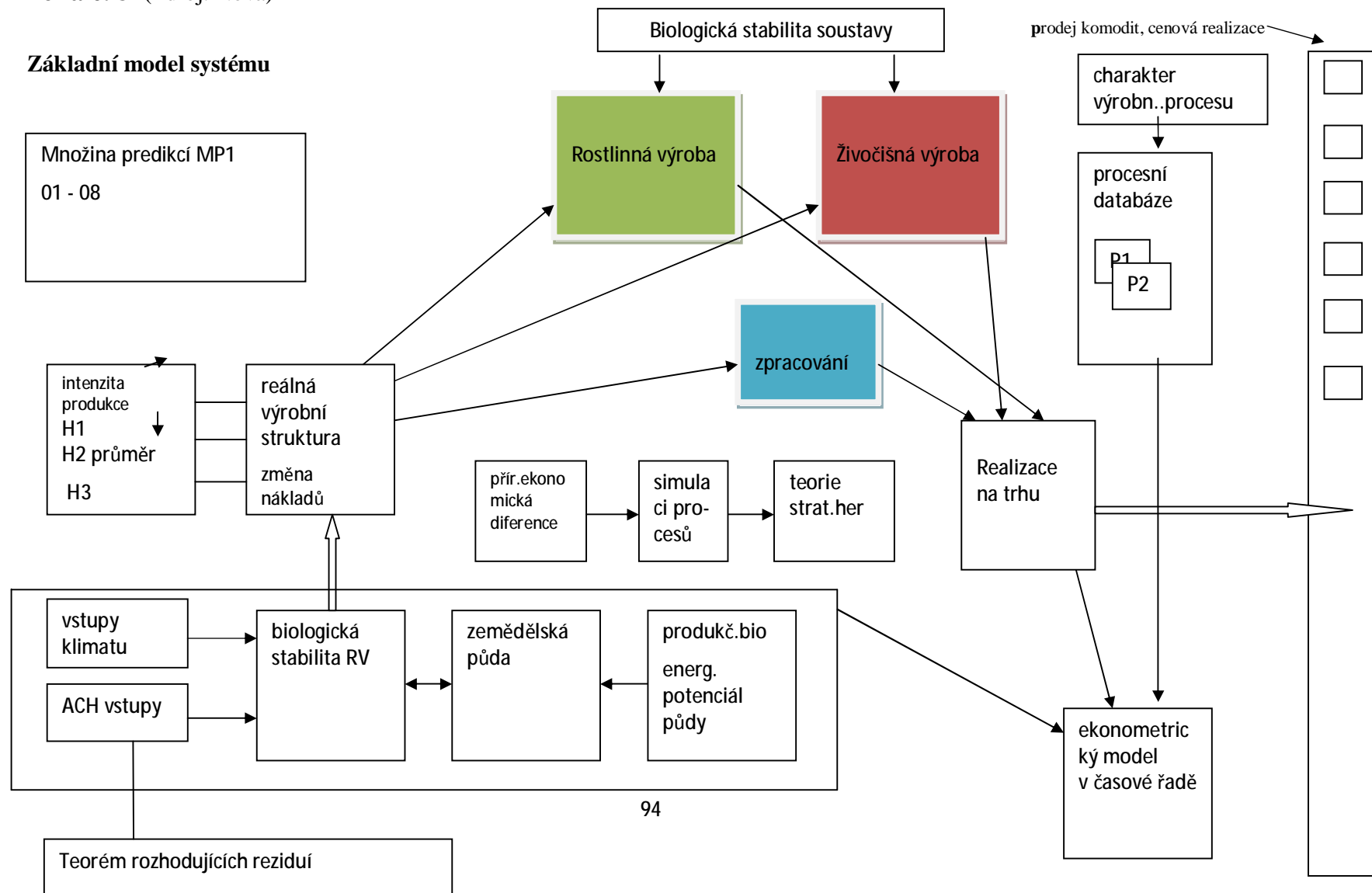
Příloha č. 7 (Zdroj Nová)

Schéma vytvoření počátečního stavu systému – manažerský rozhodovací prostor – 5 složek



Příloha č. 8 (Zdroj: Nová)

Základní model systému



Příloha č. 9

Zdroj: interní informační systém ŠZP Lány (Nová)

Výnosy jednotlivých plodin v t/ha

| Rok | pšenice ozimá | ječmen jarní | ječmen ozimý | kukuřice zrno | řepka ozimá |
|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|-------------|
| 2000 | 4,94 | 3,58 | 4,40 | 7,98 | 2,93 |
| 2001 | 5,23 | 4,00 | 3,50 | 7,20 | 2,83 |
| 2002 | 4,98 | 3,43 | | 8,60 | 2,52 |
| 2003 | 3,48 | 3,45 | 1,96 | 5,82 | 1,18 |
| 2004 | 6,73 | 5,74 | 5,06 | 6,34 | 4,11 |
| 2005 | 5,26 | 4,70 | 4,92 | 6,72 | 2,79 |
| 2006 | 4,84 | 4,56 | 4,30 | 4,59 | 3,46 |
| 2007 | 5,31 | 4,93 | 4,80 | 7,50 | 3,50 |
| 2008 | 6,37 | 5,09 | 5,08 | 5,54 | 3,63 |
| 2009 | 6,36 | 4,90 | 6,17 | | 3,43 |
| průměr | 5,35 | 4,43 | 4,01 | 6,02 | 3,03 |

Množství dodávaných čistých živin

kg/ha

| chem.prvek plodina | dusík | fosfor | draslík | vápník | síra |
|-----------------------|-------|--------|---------|--------|------|
| pšenice ozimá | 180 | | | | |
| řepka ozimá | 210 | | | | 21 |
| ječmen ozimý | 140 | | | | |
| ječmen jarní | 80 | | 45 | | |
| kukuřice | 110 | 52 | | | |

Příloha č. 10

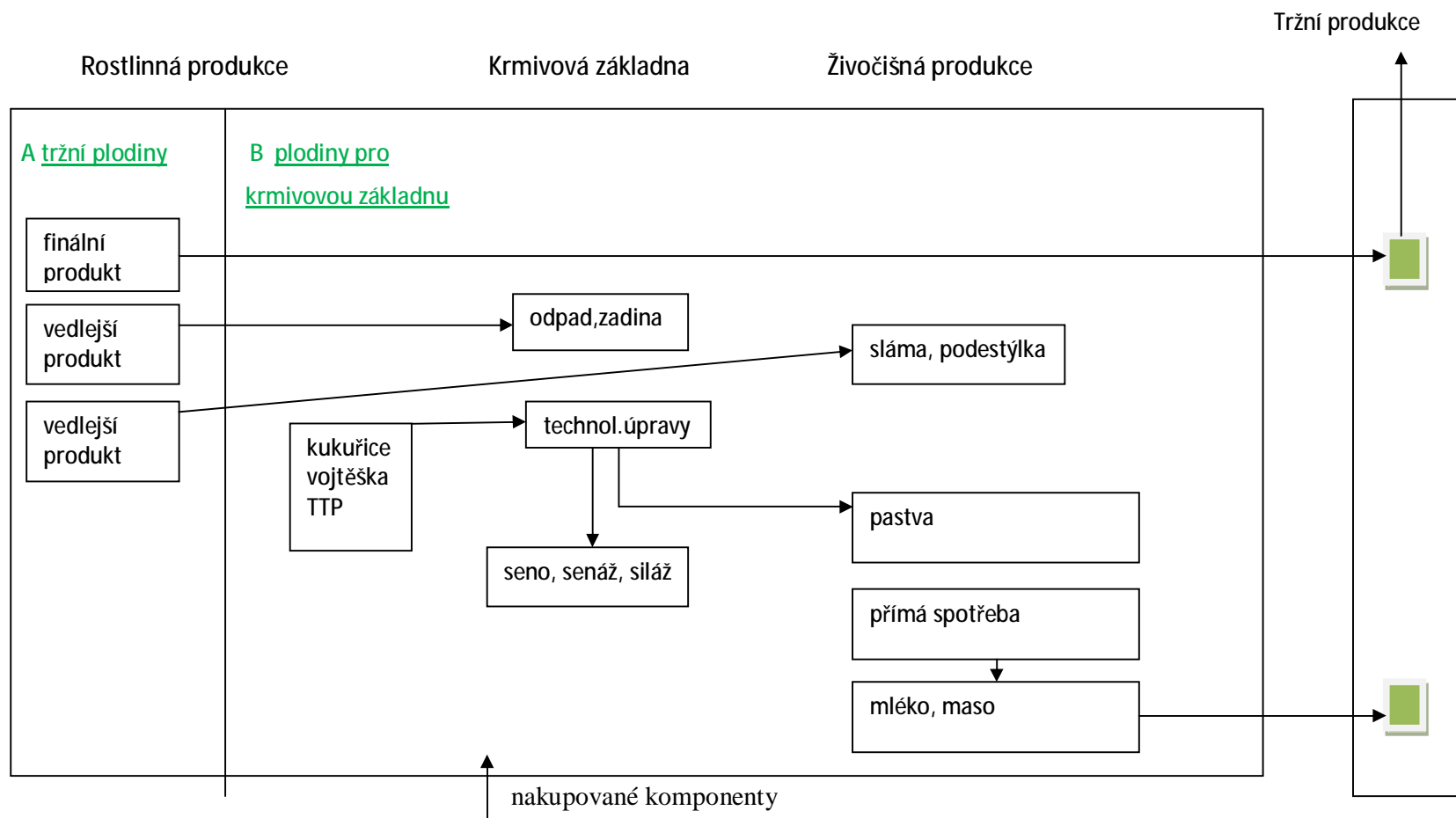
Produkce rostlinné výroby ŠZP Lány

(zdroj interní informační systém ŠZP Nová)

Rostlinná výroba - ŠZP celkem

| Plodina | výnosy v t/ha | | | | plocha v ha | | | |
|-------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | skutečnost | plán | skutečnost | | skutečnost | plán | skutečnost | |
| | 2009 | 2010 | 2010 | % | 2009 | 2010 | 2010 | % |
| pšenice ozimá | 6,36 | 6,30 | 6,43 | 102,06 | 919,43 | 906,56 | 906,56 | 100,00 |
| ječmen jarní | 4,90 | 4,50 | 4,46 | 99,11 | 524,63 | 558,07 | 570,99 | 102,32 |
| ječmen ozimý | 6,17 | 5,00 | 5,51 | 110,20 | 161,77 | 152,35 | 152,33 | 99,99 |
| Obiloviny celkem | 5,86 | 5,56 | 5,68 | 102,16 | 1 605,83 | 1 616,98 | 1 629,88 | 100,80 |
| řepka ozimá | 3,43 | 3,60 | 3,41 | 94,72 | 569,77 | 589,89 | 579,89 | 98,30 |
| kukuřice silážní | 66,26 | 55,00 | 76,18 | 138,51 | 184,92 | 200,15 | 202,8 | 101,32 |
| vojtěška | 40,15 | 35,00 | 42,75 | 122,14 | 340,06 | 281,63 | 281,63 | 100,00 |
| louky | 9,65 | 12,00 | 12,11 | 100,92 | 149,69 | 152,19 | 151,08 | 99,27 |
| pastviny | 22,5 | 10,00 | 24,38 | 243,80 | 18,54 | 18,54 | 18,66 | 100,65 |
| TTP | 11,07 | 11,78 | 13,46 | 114,26 | 168,23 | 170,73 | 169,74 | 99,42 |

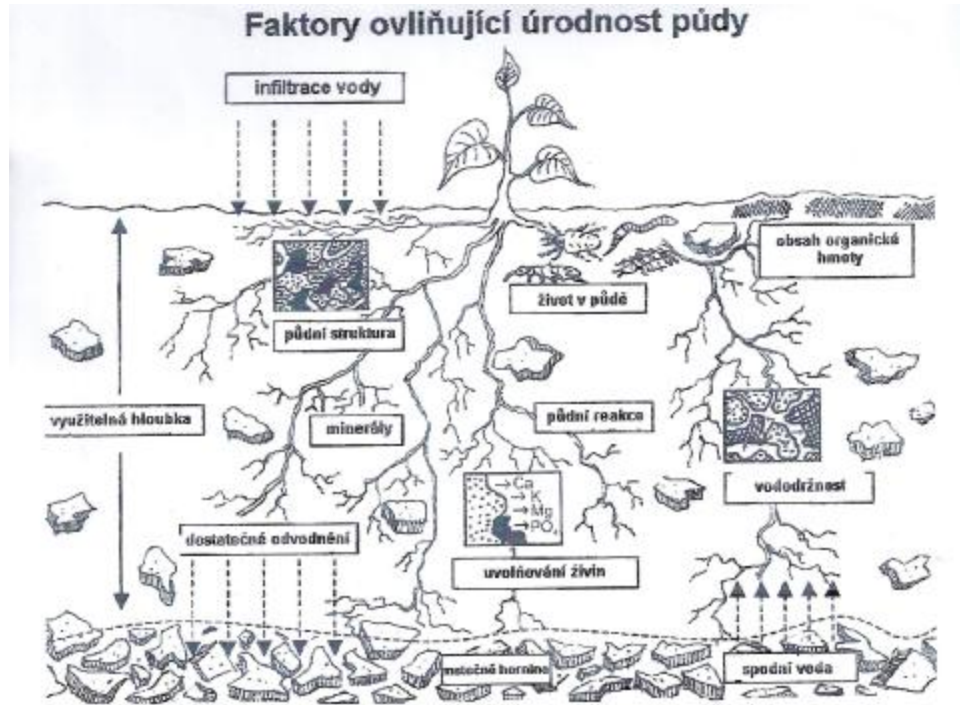
Tabulka č. 11 Schéma výrobního procesu ŠZP Lány (Nová)



Příloha č. 12

Faktory ovlivňující úrodnost půdy

(zdroj www.web2.mendelu.cz/af/217/multitext/Puda.pdf)



Příloha č. 13 Fotodokumentace (Nová)

Pásový traktor JD 8345 RT na ŠZP Lány



Správní budova ŠZP Lány (foto Nová)

