

CERTIFIKOVANÁ METODIKA
„Ocenění veřejných statků: produkční přístup“

Autoři:

Doc. Ing. Lukáš Čechura, Ph.D.

Ing. Zdeňka Žáková Kroupová, Ph.D.

Ing. Michaela Havlíková, Ph.D.

Ing. Pavlína Hálová, Ph.D.

Ing. Michal Malý, Ph.D.

Katedra ekonomiky, PEF ČZU v Praze

Praha 2016

Oponenti:

Prof. Ing. Věra Bečvářová, CSc. – Mendelova univerzita v Brně

Ing. David Kuna – Ministerstvo zemědělství ČR

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

„Ocenění veřejných statků: produkční přístup“

SOUHRN

Cílem metodiky je navrhnout způsob ocenění veřejných statků založený na produkčním přístupu a poskytnout orgánům řídicí sféry podklady pro rozhodování o nastavení základních parametrů zemědělské politiky. Veřejné statky, které jsou touto metodikou dotčeny, patří do skupiny statků, které vznikají jako součást zemědělské produkce, resp. zemědělských aktivit a na jejichž ocenění lze použít produkční přístup, resp. produkční data. Dalším cílem je poskytnout produkční indikátory, které umožní posoudit dopady zvoleného způsobu ocenění na konkurenceschopnost jednotlivých skupin zemědělských producentů.

Vlastní popis metodiky je hlavní částí tohoto dokumentu (viz kapitola č. 4) a poskytuje variantním způsobem ocenění veřejných statků produkovaných zemědělskou činností. Metodika prezentuje toto ocenění ve třech variantách – 1. příjmové, 2. nákladové a 3. variantě využívající metody analogie a meta-analýzy. Tyto varianty jsou dále doplněny o odhady produktivity a efektivnosti a odhady outputové/nákladové flexibility. Tento doplněk lze použít k analýze/simulaci dopadů nastavených podpor na konkurenceschopnost různých skupin zemědělských producentů a rovněž k posouzení či odůvodnění nastavení degresivity plateb.

Vyjádření k „novosti postupů“: Novost metodiky spočívá v aplikaci outputové a inputové vzdálenostní funkce s mnoha vstupy a výstupy s využitím technik stochastické hraniční analýzy k výpočtu funkčních/produkčních charakteristik a stínových cen na základě reprezentativního souboru dat. Tento přístup nebyl v českých podmínkách dosud aplikován a výstupy modelů lze považovat za zcela unikátní. Navržený postup užití produkčních charakteristik k ocenění veřejných statků se v existující literatuře dosud nevyskytuje. To se rovněž týká rozsahu a záběru prezentovaných výpočtů (blíže viz kapitola č. 2).

Kapitola č. 5 poskytuje **popis uplatnění metodiky**, vymezení a výpočet **ekonomických aspektů** s tím souvisejících.

Seznam použité související literatury a seznam publikací je prezentován v kapitolách č. 6 a 7.

DEDIKACE

Výsledky výzkumu prezentované v této metodice vznikly v rámci řešení výzkumného projektu QJ1530286 “Optimalizace systému dotační podpory zemědělských producentů s ohledem na produkci veřejných statků” financovaného NAZV v rámci výzkumného programu: Komplexní udržitelné systémy v zemědělství 2012-2018 "KUS".

CERTIFIKOVANÁ METODIKA – HLAVNÍ ČÁST

1. Úvod

Certifikovaná metodika je zpracována pro účely Ministerstva zemědělství České republiky (MZe ČR). Metodika poskytuje návod, resp. doporučení na ocenění veřejných statků produkovaných zemědělskou činností s využitím produkčního přístupu. Metodika je zpracována variantním způsobem a umožňuje dotčeným orgánům řídicí sféry volbu vhodného způsobu ocenění pro daný typ veřejného statku a rovněž zemědělského subjektu (dle specializace a velikosti). Veřejné statky lze dle této metodiky rozdělit do dvou skupin, a to na statky, které lze touto metodikou ocenit, ať už přímo či nepřímo, a statky, které zůstávají touto metodikou nepodchyceny, jelikož na ně nelze uplatnit produkční přístup (podrobněji viz níže).

Navržený způsob ocenění lze obecně shrnout do tří variant: 1. varianta je založená na odhadu příjmových charakteristik a stínových cen; 2. je nákladová varianta a 3. varianta využívá metody analogie a metaanalýzy dostupných výsledků ocenění. Metodika dále poskytuje podrobnou charakteristiku příjmových a nákladových charakteristik, odhad celkové produktivity faktorů (TFP), technické efektivity (TE), efektivity z rozsahu (SE), efektivity ze sortimentu (SCE) a outputovou/nákladovou flexibilitu jednotlivých typů zemědělských podniků pro různé potřeby hodnocení a nastavení politik řídicí sféry vedoucí k optimalizaci nástrojů zemědělské politiky.

Metodika vedle způsobu ocenění veřejných statků umožňuje posouzení/analýzu/simulaci vlivu nastavených dotačních politik na konkurenceschopnost daného podnikatelského subjektu v členění dle velikosti a specializace. K tomuto posouzení nabízí jak odhadnuté charakteristiky příjmové, resp. nákladové funkce, tak odhad celkové produktivity faktorů, technické efektivity, efektivity z rozsahu a sortimentu a outputové/nákladové flexibility. Tato nadstavba umožňuje posouzení nastavení zemědělských dotací s ohledem na jejich dopad na konkurenceschopnost jednotlivých skupin zemědělských podniků.

Evropská komise považuje celkovou produktivitu faktorů za hlavní ukazatel úrovně konkurenceschopnosti podnikatelských subjektů. Outputová/nákladová flexibilita, která je jen zřídka používána, nahlíží na konkurenceschopnost z jiného úhlu pohledu. Tento pohled je však rovněž zásadní pro potřeby řídicí sféry. Konkurenceschopnost je měřena podle zakřivení nákladové funkce, tj. čím plošší je funkce průměrných nákladů, tím je subjekt více konkurenceschopný, jelikož může měnit rozsah výroby bez signifikantního vlivu na celkové náklady. Zdrojem této konkurenceschopnosti je u velkých podniků rozsah výroby, resp. úspory z rozsahu a u malých podniků outputová flexibilita.

Variantní způsob řešení metodiky vychází ze skutečnosti, že neexistuje pouze jediný správný způsob ocenění veřejných statků produkovaných zemědělskou činností. Volba způsobu ocenění je determinována jak přírodními, tak ekonomickými, sociálními a institucionálními podmínkami, resp. potřebami. Navíc každá z těchto dimenzí udržitelného rozvoje má svůj úhel pohledu. Konečné řešení je třeba hledat v „kompromisu“ jednotlivých dimenzí dle potřeb uživatelů v daném institucionálním rámci. Tato metodika nabízí ekonomický pohled a produkční přístup, tj. přístup založený na produkčních datech. Tento přístup může být vhodně kombinován s dalšími metodami (viz teoretické vymezení – monografie autorského kolektivu

– Žáková Kroupová et al., 2016) a měl by sloužit jako vstup pro cenové jednání řídicí sféry s producenty veřejných statků. Na tomto místě je třeba zdůraznit, že metodikou vypočtené ocenění daného veřejného statku není konečnou hodnotou (resp. jedinou správnou hodnotou) nýbrž hodnotou, která může sloužit jako vstup do bilaterálního/multilaterálního jednání o konečné ceně statku, resp. výši dotace, a to mezi řídicí sférou, zájmovými skupinami a producenty.

V metodice prezentovaný postup ocenění v jednotlivých variantách vychází z pohledu specializace na produkci obilovin, a to ze dvou důvodů: 1. Rozloha a 2. Ziskovost. Obiloviny svou výměrou reprezentují nejdůležitější odvětví rostlinné výroby a zároveň jsou v posledních letech jedním z nejziskovějších odvětví rostlinné výroby. Metodika však obsahuje rovněž výpočty pro další plodiny, resp. specializace a lze z ní odvodit řadu dalších hlavních/dílkých/doplňkových výpočtů dle potřeb MZe ČR.

2. CÍL METODIKY A NOVOST POSTUPŮ

CÍL

Cílem metodiky je navrhnout způsob ocenění veřejných statků založený na produkčním přístupu a poskytnout orgánům řídicí sféry podklady pro rozhodování o nastavení základních parametrů zemědělské politiky. Veřejné statky, které jsou touto metodikou dotčeny, patří do skupiny statků, které vznikají jako součást zemědělské produkce, resp. zemědělských aktivit a na jejichž ocenění lze použít produkční přístup, resp. produkční data. Dalším cílem je poskytnout produkční indikátory, které umožní posoudit dopady zvoleného způsobu ocenění na konkurenceschopnost jednotlivých skupin zemědělských podniků.

NOVOST POSTUPŮ

Novost metodiky spočívá v aplikaci outputové a inputové vzdálenostní funkce s mnoha vstupy a výstupy (multiple output distance function (MODF) a multiple input instance function (MIDF) s využitím technik stochastické hraniční analýzy (Stochastic Frontier Analysis) k výpočtu funkčních/produkčních charakteristik a stínových cen na základě reprezentativního souboru dat. Tento přístup nebyl na české podmínky dosud aplikován a výstupy modelů lze považovat za zcela unikátní. To se rovněž týká rozsahu a záběru prezentovaných výpočtů. Metodika poskytuje všechny základní charakteristiky transformačního procesu, a to jak z pohledu outputového, tak inputového. Dále prezentuje základní indikátory efektivity, produktivity a outputové/nákladové flexibility k posouzení dopadů zvoleného způsobu ocenění. Tyto údaje jsou představeny pro osm komodit, resp. sektorů rostlinné výroby, jeden sektor živočišné výroby a dva vedlejší produkty. Navržený způsob ocenění s využitím odhadnutých a odvozených produkčních charakteristik je rovněž unikátní a dosud se v existující literatuře nevyskytuje.

3. METODIKA –TEORETICKÝ RÁMEC, EMPIRICKÁ VÝCHODISKA A DATA

Způsob ocenění veřejných statků, které jsou přímými výstupy zemědělské činnosti, je založen na produkčním přístupu, resp. z teoretického pohledu na teorii produkce. Základními funkčními vztahy, z nichž vychází všechny výpočty ve variantě 1 a variantě 2, jsou příjmová a nákladová funkce, resp. outputově a inputově orientovaná vzdálenostní funkce (viz níže dualita vztahů) a jejich charakteristiky.

Kapitola 3.1 obsahuje stručné teoretické vymezení funkčních vztahů, kapitola 3.2 empirická východiska a kapitola 3.3 představuje použitá data.

3.1 Teoretický rámec

A) Příjmová a outputově orientovaná vzdálenostní funkce

Předpokládáme-li, že chování zemědělského podniku je založeno na principu maximalizace příjmů (výnosů), lze příjmovou funkci definovat následovně:

$$R(x, r) = \max_y \{ry: y \in P(x)\}, \quad (3.1)$$

kde r je vektor cen výstupů $r = (r_1, \dots, r_M)$, přičemž $r \in \mathfrak{R}_+^M$. $P(x) = \{y: (x, y) \in T\}$ je množina výstupů, kterou lze s danou technologií (T) vyrobit. Příjmová funkce má následující vlastnosti: (i) nezáporná a neklesající v cenách; (ii) homogenní stupně jedna v cenách; a (iii) konkávní a spojitá v cenách. (Shephard, 1970).

K odhadu příjmové funkce je zapotřebí znát vektor cen výstupů každé farmy. Jelikož tyto informace nejsou zpravidla k dispozici, v empirické praxi se častěji odhaduje outputová vzdálenostní funkce, jenž je v duálním vztahu k příjmové funkci. Outputová vzdálenostní funkce k odhadu vyžaduje znalost množstevních dat. Dualita mezi příjmovou a outputovou vzdálenostní funkcí znamená, že příjmovou funkci lze odvodit z outputové vzdálenostní funkce a naopak. Obě funkce tedy obsahují stejné informace o transformačním procesu/technologii firmy. Dualitu mezi příjmovou a outputovou vzdálenostní funkcí lze vyjádřit následovně (podrobněji viz Färe a Primont, 1995):

$$\begin{aligned} R(x, r) &= \max_y \{ry: D_o(x, y) \leq 1\}, \quad r \in \mathfrak{R}_+^M, \\ D_o(x, y) &= \sup_r \{ry: R(x, r) \leq 1\}, \quad y \in \mathfrak{R}_+^M. \end{aligned} \quad (3.2)$$

nebo též

$$\begin{aligned} R(x, r) &= \max_y \left\{ \frac{ry}{D_o(x, y)} \right\}, \quad r \in \mathfrak{R}_+^M, \\ D_o(x, y) &= \sup_r \left\{ \frac{ry}{R(x, r)} \right\}, \quad y \in \mathfrak{R}_+^M. \end{aligned} \quad (3.2')$$

Z (3.2') plyne, že:

$$R(x, r) \geq \frac{ry}{D_o(x, y)}, \quad y \in \mathfrak{R}_+^M, r \in \mathfrak{R}_+^M$$

nebo též v podobě Mahlerovy nerovnosti:

$$R(x, r)D_o(x, y) \geq ry, \quad y \in \mathfrak{R}_+^M, r \in \mathfrak{R}_+^M .$$

Vzhledem k disponibilní datové základně, která obsahuje pouze množstevní data, jsou příjmové charakteristiky zemědělských podniků a stínové ceny odvozeny z odhadů outputové vzdálenostní funkce a s využitím duálního vztahu vymezeného v (3.2).

Stínové ceny

Stínové ceny výstupů lze odvodit z derivací outputové vzdálenostní funkce. Řešíme-li maximalizační problém (maximalizace příjmů) s využitím Lagrangeovy metody neurčitých multiplikátorů lze odpovídající Lagrangian zapsat takto:

$$\mathcal{L}(y, \lambda) = ry + \lambda[1 - D_o(x, y)] . \quad (3.3)$$

Označíme-li optimální hodnoty y a λ , $y(x, r)$ a $\lambda(x, r)$ a vložíme-li je do (3.3), získáme:

$$\mathcal{L}(y(x, r), \lambda(x, r)) = ry(x, r) + \lambda(x, r)[1 - D_o(x, y)] . \quad (3.4)$$

Použijeme-li Envelope teorém, dostaneme:

$$\nabla_x R(x, r) = -\lambda(x, r)\nabla_x D_o(x, y(x, r)) \quad \text{a} \quad (3.5)$$

$$\nabla_r R(x, r) = y(x, r) . \quad (3.6)$$

Odpovídající FOC jsou:

$$r - \lambda\nabla_y D_o(x, y) = 0 \quad \text{a} \quad (3.7)$$

$$1 - D_o(x, y) = 0 . \quad (3.8)$$

Z FOC (3.7) a (3.8) plyne, že:

$$\begin{aligned} ry(x, r) &= \lambda(x, r)\nabla_y D_o(x, y)y = \\ &= \lambda(x, r)D_o(x, y) = \quad (\text{s využitím vlastnosti homogenity}) \quad (3.9) \\ &= \lambda(x, r) , \quad (\text{s využitím vztahu (3.8)}) \end{aligned}$$

tj. $R(x, r) = \lambda(x, r)$.

Vztah (3.9) vyjadřuje, že optimální hodnota Lagrangeova multiplikátoru je rovna hodnotě (maximální) příjmové funkce pro každé (x, r) . Dále, máme-li:

$$r(x, y) = \nabla_y D_o(x, y) , \quad (3.10)$$

potom kombinací (3.7), (3.8) a (3.10) získáme:

$$r = R(x, r)r(x, y) = R(x, r)\nabla_y D_o(x, y) . \quad (3.11)$$

Jelikož y je vektor outputů maximalizující příjem při daných cenách r a vstupech x , vektor r lze interpretovat jako vektor stínových cen pro výstupy y při daných vstupech x . K odhadu vektoru stínových cen je tedy zapotřebí znalosti $\nabla_y D_o(x, y)$ a $R(x, r)$. $\nabla_y D_o(x, y)$ lze jednoduše získat z odhadu outputové vzdálenostní funkce. $R(x, r)$ je však neznámý, jelikož závisí na neznámém vektoru stínových cen r . Bez znalosti $R(x, r)$ lze obdržet pouze relativní vyjádření stínových cen:

$$\frac{r_m}{r_{m'}} = \frac{\partial D_o(x,y)/\partial y_m}{\partial D_o(x,y)/\partial y_{m'}} , m = 1, \dots, M . \quad (3.12)$$

Absolutní vyjádření lze získat za určitých předpokladů. Buď předpokládáme, že zisk je roven nule a tedy aktuální (pozorované) náklady se rovnají aktuálním příjmům a ty lze v tomto případě ztotožnit s $R(x, r)$, takže:

$$r_m = R \frac{\partial D_o(x,y)}{\partial y_m} , m = 1, \dots, M . \quad (3.13)$$

Alternativně lze předpokládat, že pro výstup m' je stínová cena rovna pozorované tržní ceně $\hat{r}_{m'}$ (tj. $\hat{r}_{m'}$ je referenční cena pro ostatní stínové ceny – lze tak např. vycházet u specializovaných farem pro hlavní výstup). Potom lze psát:

$$\hat{r}_{m'} = R(x, r) \frac{\partial D_o(x,y)}{\partial y_{m'}} \quad (3.14)$$

a $R(x, r)$ lze vyčíslit jako:

$$\hat{R} = \hat{r}_{m'} / \frac{\partial D_o(x,y)}{\partial y_{m'}} \quad (3.15)$$

a tedy pro $m \neq m'$ získáme stínovou cenu jako:

$$r_m = \hat{R} \frac{\partial D_o(x,y)}{\partial y_m} , m = 1, \dots, M . \quad (3.16)$$

Stínová cena vedlejšího produktu

Stínovou cenu vedlejšího produktu (tj. rovněž produktu, který neprochází trhem) lze odvodit analogicky. Necht' $D_o(x,y)$ je outputová vzdálenostní funkce a y je vektor výstupů, který obsahuje M výstupů, z nichž k výstupů je tržních a l výstupů netržních, tj. $M = k + l$. Potom cenu j -tého netržního statku lze odvodit od cen tržních, resp. vybraného i -tého tržního statku následujícím způsobem:

$$r_j = \hat{R} \frac{\partial D_o(x,y)}{\partial y_i} , j = k + 1, \dots, M . \quad (3.17)$$

$$\text{kde } \hat{R} = \hat{r}_{i'} / \frac{\partial D_o(x,y)}{\partial y_{i'}} .$$

Tímto způsobem lze rovněž odvodit stínovou cenu netržního statku, který spadá do skupiny negativních externalit.

B) Nákladová a inputově orientovaná vzdálenostní funkce

Nákladovou funkci lze vymezit obdobným způsobem jako příjmovou funkci. Předpokládáme-li, že chování zemědělského podniku je založeno na principu minimalizace nákladů, lze nákladovou funkci definovat jako:

$$C(y, p) = \min_x \{px : x \in L(y)\} , y \in \text{Dom } L, p > 0, \quad (3.18)$$

kde y je vektor výstupů $y = (y_1, \dots, y_M)$, p je vektor cen vstupů $p = (p_1, \dots, p_N)$, x je vektor vstupů $x = (x_1, \dots, x_N)$ a $Dom L = \{y \in \mathfrak{R}_+^M : L(y) \neq \emptyset\}$.¹ Nákladová funkce má následující vlastnosti: (i) nezáporná a neklesající v p ; (ii) homogenní stupně jedna v p ; a (iii) konkávní a spojitá v p . (Shephard, 1970).

K odhadu nákladové funkce je zapotřebí znát vektor cen vstupů každé farmy. Ani tyto informace však zpravidla nejsou k dispozici (obdobně jako v případě cen výstupů). Proto se v empirické praxi častěji odhaduje inputová vzdálenostní funkce, která je duální k nákladové funkci a jejíž odhad je založen na množstevních datech. Dualita mezi nákladovou a inputovou vzdálenostní funkcí znamená, že nákladovou funkci lze odvodit z inputové vzdálenostní funkce a naopak. Obě funkce tedy obsahují stejné informace o transformačním procesu. Dualitu mezi nákladovou a inputovou vzdálenostní funkcí lze vyjádřit následovně (podrobněji viz Färe a Primont, 1995):

$$\begin{aligned} C(y, p) &= \min_x \{px : D_i(y, x) \geq 1\}, \quad p > 0, \\ D_i(y, x) &= \inf_p \{px : C(y, p) \geq 1\}, \quad x \in \mathfrak{R}_+^N. \end{aligned} \quad (3.19)$$

nebo též

$$\begin{aligned} C(y, p) &= \min_x \left\{ \frac{px}{D_i(y, x)} \right\}, \quad p > 0, \\ D_i(y, x) &= \inf_p \left\{ \frac{px}{C(y, p)} \right\}, \quad x \in \mathfrak{R}_+^N. \end{aligned} \quad (3.19')$$

Z (3.19') plyne, že:

$$C(y, p) \leq \frac{px}{D_i(y, x)}, \quad p > 0, x \in \mathfrak{R}_+^N, y \in Dom L$$

nebo též v podobě Mahlerovy nerovnosti:

$$C(y, p)D_i(y, x) \leq px, \quad p > 0, x \in \mathfrak{R}_+^N, y \in Dom L.$$

Vzhledem k disponibilní datové základně, která obsahuje pouze množstevní data, jsou nákladové charakteristiky zemědělských podniků v této metodice odvozeny z odhadů inputové vzdálenostní funkce a s využitím duálního vztahu vymezeného v (3.19').

3.2 Empirická východiska: funkční forma, neefektivnost, technologická změna a heterogenita

Funkční forma a technická neefektivnost

V empirické části metodiky se předpokládá, že transformační proces lze dobře aproximovat pomocí translogaritmické outputové vzdálenostní funkce (v případě nákladových charakteristik – pomocí translogaritmické inputové vzdálenostní funkce). Translogaritmická forma je zvolena z důvodu její vysoké flexibility a obecně je považována za funkční formu, která poskytuje velice dobrou aproximaci produkčního procesu. Navíc umožňuje uvalit restriktce homogenity (Coelli a Perelman, 1996). Translogaritmickou outputovou vzdálenostní funkcí se třemi výstupy a pěti vstupy, což je případ naší empirické aplikace, lze zapsat následovně.

¹ Dom L vyjadřuje podmínku, že y lze vyrobit jen tehdy, je-li k dispozici $x \geq 0$.

$$D_{Oit} = \alpha_0 + \sum_{p=1}^3 \alpha_p \ln y_{pit} + \frac{1}{2} \sum_{p=1}^3 \sum_{q=1}^3 \alpha_{pq} \ln y_{pit} \ln y_{qit} + \sum_{k=1}^5 \beta_k \ln x_{kit} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^5 \sum_{l=1}^5 \beta_{kl} \ln x_{kit} \ln x_{lit} + \sum_{k=1}^5 \sum_{p=1}^3 \gamma_{kp} \ln x_{kit} \ln y_{pit}, \quad (3.20)$$

kde $i = 1, 2, \dots, N$, a $t = 1, \dots, T$, reprezentují i -tého producenta v čase t a α , β , a γ jsou vektory parametrů, které jsou předmětem odhadu.

Outputová vzdálenostní funkce je homogenní stupně 1 ve výstupech. To vyžaduje:

$$\begin{aligned} \sum_{p=1}^3 \alpha_p &= 1, \\ \sum_{p=1}^3 \alpha_{pq} &= 0, \text{ pro } p = 1, 2, 3, \text{ a} \\ \sum_{p=1}^3 \gamma_{kp} &= 0, \text{ pro } k = 1, \dots, 5. \end{aligned} \quad (3.21)$$

a restrikce na symetrii:

$$\alpha_{pq} = \alpha_{qp}, p, q = 1, 2, 3 \text{ a } \beta_{kl} = \beta_{lk}, k, l = 1, \dots, 5. \quad (3.22)$$

Podle Lovell et al. (1994) lze homogenitu získat vydělením výstupu jedním ze zvolených výstupů, tj.:

$$\begin{aligned} \ln D_{Oit} - \ln y_{1it} &= \alpha_0 + \sum_{p=2}^3 \alpha_p \ln y_{pit}^* + \frac{1}{2} \sum_{p=2}^3 \sum_{q=2}^3 \alpha_{pq} \ln y_{pit}^* \ln y_{qit}^* + \sum_{k=1}^5 \beta_k \ln x_{kit} \\ &+ \frac{1}{2} \sum_{k=1}^5 \sum_{l=1}^5 \beta_{kl} \ln x_{kit} \ln x_{lit} + \sum_{k=1}^5 \sum_{p=2}^3 \gamma_{kp} \ln x_{kit} \ln y_{pit}^*, \end{aligned} \quad (3.23)$$

kde $y_{pit}^* = \frac{y_{pit}}{y_{1it}}$, $p = 2, 3$.

Zahrnutím statistického šumu, v_{it} , a ztotožněním $-\ln D_{Oit}$ s neefektivností $u_{it} = -\ln D_{Oit}$, obdržíme stochastickou hraniční outputovou vzdálenostní funkci (stochastic frontier multiple output distance function):

$$\begin{aligned} -\ln y_{1it} &= \alpha_0 + \sum_{p=2}^3 \alpha_p \ln y_{pit}^* + \frac{1}{2} \sum_{p=2}^3 \sum_{q=2}^3 \alpha_{pq} \ln y_{pit}^* \ln y_{qit}^* + \sum_{k=1}^5 \beta_k \ln x_{kit} \\ &+ \frac{1}{2} \sum_{k=1}^5 \sum_{l=1}^5 \beta_{kl} \ln x_{kit} \ln x_{lit} + \sum_{k=1}^5 \sum_{p=2}^3 \gamma_{kp} \ln x_{kit} \ln y_{pit}^* + u_{it} + v_{it}, \end{aligned} \quad (3.24)$$

kde předpokládáme, že $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$, $u_{it} \sim N^+(0, \sigma_u^2)$, a v_{it} a u_{it} jsou na sobě nezávislé a nezávislé na ostatních proměnných modelu (Kumbhakar and Lovell, 2000).²

Technologická změna

Technologie, resp. produktivita je vyjádřena tvarem (3.24) a tedy vektory parametrů (α, β, γ) . Technologická změna vede nejen k posunům outputové vzdálenostní funkce, ale rovněž ovlivňuje produktivitu individuálních vstupů, která může mít různý směr (viz bias technologická změna vs. Hicksova neutrální technologická změna). V empirické praxi se zpravidla vliv technologické změny modeluje zahrnutím časové proměnné (t) do modelu, a to následovně:

² Obdobným způsobem lze odvodit inputovou vzdálenostní funkci.

$$\begin{aligned}
-\ln y_{1it} = & \alpha_0 + \sum_{p=2}^3 \alpha_p \ln y_{pit}^* + \frac{1}{2} \sum_{p=2}^3 \sum_{q=2}^3 \alpha_{pq} \ln y_{pit}^* \ln y_{qit}^* + \sum_{k=1}^5 \beta_k \ln x_{kit} \\
& + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^5 \sum_{l=1}^5 \beta_{kl} \ln x_{kit} \ln x_{lit} + \sum_{k=1}^5 \sum_{p=2}^3 \gamma_{kp} \ln x_{kit} \ln y_{pit}^* \\
& + \delta_t t + \frac{1}{2} \delta_{tt} t^2 + \sum_{p=2}^3 \alpha_{pt} t \ln y_{pit}^* + \sum_k^5 \beta_{kt} t \ln x_{kit} + u_{it} + v_{it}
\end{aligned} \quad , (3.25)$$

kde δ_t a δ_{tt} ukazují celkový efekt technologické změny (tedy posun vzdálenostní funkce), zatímco α_{pt} a β_{kt} měří bias technologickou změnu.

Heterogenita v technologii

Jelikož je sektor zemědělství charakteristický vysokou heterogenitou mezi zemědělskými podniky (viz Čechura et al., 2014 a 2017), její nepodchycení vede ke zkresleným výsledkům. V našem případě je heterogenita v technologii modelována s využitím modelu náhodných parametrů (Random Parameter Model - RPM; Tsionas, 2002). V odhadech využíváme vysoce flexibilní verzi RPM odvozenou Alvarezem et al. (2004). V této verzi je technologie ovlivněna firemně specifickým náhodným faktorem (m_i), který vstupuje do vzdálenostní funkce stejným způsobem jako technologická změna ve vztahu (2.25) - stejným způsobem potom působí i na posun a tvar vzdálenostní funkce. Konečné podoba modelu, který je předmětem odhadu, je potom následující:

$$\begin{aligned}
-\ln y_{1it} = & \alpha_0 + \sum_{p=2}^3 \alpha_p \ln y_{pit}^* + \frac{1}{2} \sum_{p=2}^3 \sum_{q=2}^3 \alpha_{pq} \ln y_{pit}^* \ln y_{qit}^* + \sum_{k=1}^5 \beta_k \ln x_{kit} \\
& + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^5 \sum_{l=1}^5 \beta_{kl} \ln x_{kit} \ln x_{lit} + \sum_{k=1}^5 \sum_{p=2}^3 \gamma_{kp} \ln x_{kit} \ln y_{pit}^* \\
& + \delta_t t + \frac{1}{2} \delta_{tt} t^2 + \sum_{p=2}^3 \alpha_{pt} t \ln y_{pit}^* + \sum_k^5 \beta_{kt} t \ln x_{kit} \\
& + \alpha_m m_i + \frac{1}{2} \alpha_{mm} m_i^2 + \delta_{tm} m_i t + \sum_{k=1}^5 \beta_{km} m_i \ln x_{kit} + u_{it} + v_{it}
\end{aligned} \quad (3.26)$$

Technika odhadu

Model (3.26) nelze odhadnout pomocí metody maximální věrohodnosti, jelikož m_i není pozorovatelné. Alvarez et al. (2004) proto navrhnul metodu simulované maximální věrohodnosti s předpokladem standardního normálního rozdělení nepozorovaného firemního faktoru, $m_i \sim N(0,1)$.

Faktor m_i lze potom odhadnout tímto způsobem:

$$\hat{E}[m_i | \mathbf{y}_i, \mathbf{X}_i, \boldsymbol{\delta}] = \frac{\frac{1}{R} \sum_{r=1}^R m_{i,r} \hat{f}(\mathbf{y}_{li} | \mathbf{y}_{pit}^*, \mathbf{x}_{it}, t, m_{i,r}; \boldsymbol{\alpha}, \boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\gamma}, \boldsymbol{\delta})}{\frac{1}{R} \sum_{r=1}^R \hat{f}(\mathbf{y}_{li} | \mathbf{y}_{pit}^*, \mathbf{x}_{it}, t, m_i; \boldsymbol{\alpha}, \boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\gamma}, \boldsymbol{\delta})} \quad , (3.27)$$

kde R značí počet opakování a \hat{f} hodnotu outputové vzdálenostní funkce (3.26).

Jestliže je odhadnuto m_i , lze u_{it} vypočítat pomocí Jondrow et al. (1982) vzorce:

$$E[u_{it} | \varepsilon_{it}, m_i] = \frac{\sigma \lambda}{(1 + \lambda^2)} \left[\frac{\phi(-(\varepsilon_{it} | m_i) \lambda / \sigma)}{\Phi(-(\varepsilon_{it} | m_i) \lambda / \sigma)} - \frac{(\varepsilon_{it} | m_i) \lambda}{\sigma} \right], \quad (3.28)$$

kde $\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$, $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$, $\varepsilon_{it} = v_{it} + u_{it}$ a ϕ a Φ označují hustotu a rozdělení standardního normálního rozdělení. K výpočtům je využit SW NLOGIT 5.0.

Výpočet a dekompozice TFP

Celková produktivita faktorů (TFP) je vyjádřena ve formě Törnqvist-Theil indexu (TTI). Diewert (1976) dokazuje, že TTI přesně určuje změny v produkci způsobené změnami vstupů, jestliže má model translogaritmickou funkční formu. Caves et al. (1982) dále rozšiřuje TTI pro účely multilaterální komparace. Základní myšlenkou je konstrukce indexu ve formě odchylky od průměru souboru. TTI lze navíc dekomponovat na efekt z rozsahu (SE), efekt technické efektivity (TE), efekt technologické změny (TCH) a efekt heterogenity (HET). Efekt z rozsahu lze získat jako podíl indexu vstupů při variabilních výnosech z rozsahu (VRS) a indexu vstupů při konstantních výnosech z rozsahu (CRS), tj.:

$$\ln TFP_{it} = \ln \underset{SE}{l_{it}} + \ln \underset{TE}{v_{it}} + \ln \underset{TCH}{\tau_{it}} + \ln \underset{HET}{\mu_{it}}, \quad s \quad \ln l_{it} = \ln l_{it}^{VRS} - \ln l_{it}^{CRS}, \quad (3.29)$$

kde

$$\ln l_{it}^{VRS} = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \left[\left(\zeta_{it,j_0} + \bar{\zeta}_j \right) \left(\ln x_{it,j} - \overline{\ln x_j} \right) + \bar{\zeta}_j \overline{\ln x_j} - \zeta_{it,j_0} \ln x_{it,j} \right], \quad (3.30)$$

$$s \quad \zeta_{it,j_0} = \frac{\partial \ln f(\mathbf{y}_{pit}^*, \mathbf{x}_{it}, t, m_i; \boldsymbol{\alpha}, \boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\gamma}, \boldsymbol{\delta})}{\partial \ln \mathbf{x}_{it,j}}$$

resp.

$$\ln l_{it}^{CRS} = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \left[\left(\frac{\zeta_{it,j_0}}{\sum_{i=1}^K \zeta_{it,j_0}} + \frac{\bar{\zeta}_j}{\sum_{i=1}^K \zeta_{j_0}} \right) \left(\ln x_{it,j} - \overline{\ln x_j} \right) + \frac{\bar{\zeta}_j}{\sum_{i=1}^K \zeta_{j_0}} \overline{\ln x_j} - \frac{\zeta_{it,j_0}}{\sum_{i=1}^K \zeta_{it,j_0}} \ln x_{it,j} \right]. \quad (3.31)$$

$$\ln v_{it} = \ln TE_{it} - \overline{\ln TE_{it}}. \quad (3.32)$$

$$\ln \tau_{it} = \frac{1}{2} \left[\left(\zeta_t + \bar{\zeta}_t \right) (t - \bar{t}) + \bar{\zeta}_t \bar{t} - \zeta_t t \right], \quad a \quad \zeta_t = \frac{\partial \ln f(\mathbf{y}_{pit}^*, \mathbf{x}_{it}, t, m_i; \boldsymbol{\alpha}, \boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\gamma}, \boldsymbol{\delta})}{\partial t}, \quad (3.33)$$

$$\ln \mu_{it} = \frac{1}{2} \left[\left(\zeta_m + \bar{\zeta}_m \right) (m_i - \bar{m}_i) + \bar{\zeta}_m \bar{m}_i - \zeta_m m_i \right], \quad (3.34)$$

$$a \quad \zeta_m = \frac{\partial \ln f(\mathbf{y}_{pit}^*, \mathbf{x}_{it}, t, m_i; \boldsymbol{\alpha}, \boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\gamma}, \boldsymbol{\delta})}{\partial m_i}$$

3.3 Data

Odhady outputové a inputové vzdálenostní funkce jsou založeny na datech z databází FADN a Albertina od BISNODE Česká republika, a.s.

Databáze FADN, obsahující fyzická, strukturální a ekonomická data, která jsou zjišťována dotazníkovým šetřením na reprezentativním vzorku zemědělských producentů v jednotlivých členských státech EU, a to na základě jednotné metodiky, je primárně využívána k hodnocení příjmů zemědělských producentů a k evaluaci dopadů zemědělské politiky. Metodika šetření je přitom nastavena tak, aby data reflektovala heterogenitu farem. K uvedenému přispívají tři kritéria volby výběrového vzorku: region, velikost (ESU) a výrobní zaměření. Použitá databáze obsahuje 2752 subjektů, tj. 10871 pozorování v období 2004 - 2011.

Databáze Albertina, spravovaná společností BISNODE Česká republika, a.s., obsahuje informace o více než 2,7 milionech registrovaných společností a organizací v České republice. V databázi jsou shromažďovány základní informace o společnostech (organizacích) a o jejich ekonomické aktivitě, viz např. registrační a identifikační údaje, účetní závěrky, finanční analýzy, informace o dlužnících, informace o finanční solventnosti, atd. K odhadu vzdálenostních funkcí byla využita data z účetních závěrek zemědělských podniků, přičemž databáze obsahuje pouze údaje o právnických osobách, tj. kapitálových společnostech a družstvech. Konkrétně do odhadů vstupovala data 4295 subjektů za období 2004 - 2015. Data z Albertiny byly doplněny o údaje o množství zemědělské půdy ve výrobním procesu zemědělských podniků pocházející z databáze LPIS.

4. Metodika ocenění – vlastní popis metodiky

Metodika ocenění veřejných statků je prezentována ve třech variantách – 1. příjmové, 2. nákladové a 3. variantě využívající metody analogie a meta-analýzy. Tyto varianty jsou dále doplněny o odhady produktivity a efektivnosti a odhady outputové/nákladové flexibility. Tento doplněk lze použít k analýze/simulaci dopadů nastavených podpor na konkurenceschopnost různých skupin zemědělských producentů a rovněž k posouzení či odůvodnění nastavení degresivity plateb.

4.1 Příjmová varianta - odhad stínových cen

Příjmovou variantu lze v této metodice považovat za hlavní přístup. Tato varianta je založena na předpokladu, že zemědělský producent chce maximalizovat své příjmy, což je relevantní především v případech, kdy zemědělská podpora determinuje (ať už přímo či nepřímo) velikost, resp. strukturu výstupů.

4.1.1 Úplná kompenzace ztracených příjmů

Variantu úplné kompenzace ztracených příjmů lze použít v případech produkce veřejných statků typu neproduktivních investic, set-aside, biopásů či obdobných opatření. K této variantě lze přistoupit s využitím charakteristik příjmové funkce – průměrného příjmu a elasticit vstupů (odvozených z odhadů outputové vzdálenostní funkce pro dané specializace viz příloha I) – či s využitím odhadnutých stínových cen (viz rovněž příloha I).

4.1.1.1 Průměrný příjem – ocenění na základě AR

Velikost podpory na hektar založenou na hodnotě průměrného příjmu lze získat dle vztahu (4.1).

$$\text{Podpora}_{ha} = AR_i * I_{2005=100} \quad , \quad (4.1)$$

(intervalový odhad lze získat takto: $\text{Podpora}_{ha} \pm Sm.$ Odchylka)

kde AR_i je průměrný příjem i -té komodity, která je brána jako základ pro výpočet. $I_{2005=100}$ je cenový index i -té komodity, kde základem je rok 2005. Cenový index slouží k získání nominální hodnoty podpory pro aktuální období, a to vzhledem ke skutečnosti, že odhady AR_i v tabulkové části přílohy I jsou prezentovány v cenách roku 2005.

Příloha I poskytuje pro vybrané komodity hodnoty průměrného příjmu, a to pro různé skupiny zemědělských producentů (dle velikosti, specializace a lokalizace - LFA). Výpočet podpory lze založit na převládající komoditě. Přebíhající komoditou RV v ČR (jak dle rozlohy, tak i ziskovosti) jsou obiloviny. Výpočet podpory na ha lze proto odvodit z odhadů charakteristik příjmové funkce obilovin.³

³ V tomto případě by průměrná velikost podpory dosahovala výše 11 758 Kč v cenách roku 2005 (v případě použití údajů specializovaných farem činí bodový odhad podpory 12 200 Kč). Při kalkulaci podpory je možné brát v úvahu značnou variabilitu souboru. Intervalový odhad je 7 097 – 16 419 Kč.

4.1.1.2 Stínové ceny – ocenění na základě stínových cen

Výpočet podpory při úplné kompenzaci ztracených příjmů lze rovněž založit na odhadech stínových cen dle vztahu (4.2).

$$Podpora_{ha} = r_i * S_i * V_i + SC1_i * (1 - S_i) * V_i \quad , \quad (4.2)$$

kde r_i je tržní cena i -té komodity, S_i její průměrné zastoupení ve výrobním portfoliu a V_i její průměrný výnos na hektar. $SC1_i$ je stínová cena ostatní produkce rostlinné výroby pro i -tou komoditu. Stínovou cenu lze vyčíslit takto:

$$SC1_i = r_i * \frac{\frac{\partial D_O(x,y)}{\partial y_{ost}}}{\frac{\partial D_O(x,y)}{\partial y_i}} \quad . \quad (4.3)$$

Tabulky v Příloze I obsahují poměry parciálních derivací pro vybrané komodity.

Odhad podpory (ocenění) pro specializaci obiloviny jsou pro různé varianty cen, výnosů a specializací obsaženy v tabulce č. 4.1

Tabulka č. 4.1 – Simulace podpor (ocenění) pro specializaci obiloviny

Specializace 20 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3000	4000	5000
Výnos (V_i)	3	7594	10125	12656
	4	10125	13500	16875
	5	12656	16875	21093
Specializace 30 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3000	4000	5000
Výnos (V_i)	3	7769	10359	12949
	4	10359	13812	17265
	5	12949	17265	21582
Specializace 40 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3000	4000	5000
Výnos (V_i)	3	7945	10594	13242
	4	10594	14125	17656
	5	13242	17656	22070

Zdroj: vlastní výpočty

4.1.1.3 Elasticita vstupů – ocenění na základě elasticit, resp. mezního příjmu

Ocenění na základě odhadnuté elasticity půdy, resp. mezního příjmu půdy vychází z následujícího vztahu charakteristik příjmové funkce:

$$MR_i = e_{2i} * \frac{Re}{Puda} \quad , \quad (4.4)$$

kde MRI_i je mezní příjem půdy i -té komodity, e_{zi} je elasticity půdy i -té komodity, Re je celkový příjem a $Půda$ reprezentuje rozlohu celkové obhospodařované půdy. Neboli mezní příjem půdy je dán násobkem elasticity půdy a průměrného celkového příjmu.⁴

Ocenění na základě ostatních elasticit vstupů lze vyčíslit obdobným způsobem. Hodnoty elasticit vstupů jsou opět prezentovány v tabulkové části přílohy I.

4.1.2 Kompenzace ztracených příjmů

Variantu kompenzace ztracených příjmů lze použít pro ocenění méně příznivých podmínek, ekologického způsobu hospodaření, integrované produkce, zatravnění orné půdy, zachování porostního typu hospodářského souboru a některých agroenvi opatření. Produkce veřejných statků v těchto podmínkách je oceněna na základě ztracených příjmů oproti běžným podmínkám v důsledku např. provozování zemědělských aktivit v méně příznivých oblastech (obdobně lze vycházet i pro ocenění ostatních výše jmenovaných opatření, které jsou spojené se ztrátou produkce oproti běžným podmínkám).

4.1.2.1 Rozdíl v průměrných příjmech

Velikost podpory na hektar založený na hodnotě rozdílu v průměrných příjmech lze získat dle vztahu (4.5).

$$Podpora_{ha} = (AR_i - AR_{i_LFA}) * I_{2005=100} \quad , \quad (4.5)$$

(intervalový odhad lze získat takto: $Podpora_{ha} \pm Sm.Odchylka$)

kde AR_i je průměrný příjem i -té komodity⁵ v běžných podmínkách a AR_{i_LFA} reprezentuje průměrný příjem i -té komodity v LFA. $I_{2005=100}$ je cenový index i -té komodity, kde základem je rok 2005. Cenový index slouží k získání nominální hodnoty podpory pro aktuální období, a to vzhledem ke skutečnosti, že odhady AR_i v tabulkové části přílohy I jsou prezentovány v cenách roku 2005.

Příloha I poskytuje hodnoty průměrného příjmu pro vybrané komodity a rovněž pro různé skupiny zemědělských producentů (dle velikosti, specializace a lokalizace - LFA). Výpočet podpory (ocenění) lze opět založit na převládající komoditě. Převládající komoditou RV (jak dle rozlohy, tak i ziskovosti) jsou obiloviny. Výpočet podpory na ha lze proto odvodit z odhadů charakteristik příjmové funkce obilovin.⁶

⁴ V případě výroby obilovin je hodnota mezního příjmu pro celý soubor rovna 5 340 Kč.

⁵ Referenční komodity.

⁶ V tomto případě by průměrná velikost podpory dosahovala výše 1 788 Kč v cenách roku 2005 (v případě použití údajů specializovaných farem činí bodový odhad podpory 2 231 Kč). Při kalkulaci podpory je opět možné brát v úvahu značnou variabilitu souboru – viz intervalový odhad.

4.1.2.2 Stínové ceny

Výpočet podpory při kompenzaci ztracených příjmů lze rovněž založit na odhadech stínových cen dle vztahu (4.6), resp. vztahu (4.7)⁷.

$$Podpora_{ha} = r_i * S_i * dV_i + SC1_i * (1 - S_i) * dV_i + dSC1_i * (1 - S_i) * dV_i, \quad (4.6)$$

resp.

$$Podpora_{ha} = (r_i - SC1_{i_LFA}) * V_i. \quad (4.7)$$

kde r_i je tržní cena i -té komodity, S_i její průměrné zastoupení ve výrobním portfoliu a dV_i reprezentuje rozdíl mezi průměrným hektarovým výnosem v běžných podmínkách a průměrným hektarovým výnosem v LFA, tj. $dV_i = V_i - V_{i_LFA}$. Obdobně $dSC1_i$ značí rozdíl mezi stínovou cenou ostatní produkce rostlinné výroby i -té komodity v běžných podmínkách a stínovou cenou ostatní produkce rostlinné výroby i -té komodity v LFA, tj.

$$dSC1_i = SC1_i - SC1_{i_LFA}: SC1_i = r_i * \frac{\frac{\partial D_O(x,y)}{\partial y_{ost}}}{\frac{\partial D_O(x,y)}{\partial y_i}} \quad \text{a} \quad SC1_{i_LFA} = r_i * \frac{\frac{\partial D_{O_LFA}(x,y)}{\partial y_{ost}}}{\frac{\partial D_{O_LFA}(x,y)}{\partial y_i}}.$$

Vztah (4.6) lze použít v případě zohlednění nižších výnosů v méně příznivých podmínkách a rozdílu v oportunitních nákladech. Vztah (4.7) oceňuje méně příznivé podmínky ve velikosti oportunitních nákladů producentů v LFA.

Tabulky v Příloze I obsahují poměry parciálních derivací vzdálenostní funkce pro vybrané komodity.

Podpory (ocení) pro specializaci obiloviny jsou pro různé varianty cen, výnosů a specializací obsaženy v tabulkách č. 4.2 a 4.3.

Tabulka č. 4.2 – Simulace podpor pro specializaci obiloviny dle vztahu (4.6)

Specializace 20 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3000	4000	5000
Rozdíl výnosů (dV_i)	1	2638	3518	4397
	1.5	3957	5276	6595
	2	5276	7035	8794
Specializace 30 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3000	4000	5000
Rozdíl výnosů (dV_i)	1	2683	3578	4472
	1.5	4025	5367	6708
	2	5367	7156	8945
Specializace 40 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3000	4000	5000
Rozdíl výnosů (dV_i)	1	2729	3638	4548
	1.5	4093	5457	6822
	2	5457	7276	9095

Zdroj: vlastní výpočty

⁷ Definováno pro případ kompenzace méně příznivých podmínek – LFA.

Tabulka č. 4.3 – Simulace podpor pro specializaci obiloviny dle vztahu (4.7)

		Cena (r_i)		
		3000	4000	5000
Výnos (V_i)	3	1590	2120	2650
	4	2120	2826	3533
	5	2650	3533	4416

Zdroj: vlastní výpočty

4.1.2.3 Rozdíl v elasticitách vstupů

Ocenění na základě odhadnutých elasticit půdy, resp. mezních příjmů půdy v běžných podmínkách a v LFA vychází z následujícího vztahu charakteristik příjmové funkce:

$$dMR_i = \left(e_{2i} * \frac{Re}{Puda} \right) - \left(e_{2i_LFA} * \frac{Re_LFA}{Puda_LFA} \right) \quad , \quad (4.8)$$

kde dMR_i je rozdíl mezi mezním příjmem půdy i -té komodity v běžných podmínkách a mezním příjmem půdy i -té komodity v LFA, tj. $dMR_i = MR_i - MR_{i_LFA}$. e_{2i} je elasticita půdy i -té komodity v běžných podmínkách a e_{2i_LFA} elasticita půdy i -té komodity v LFA. Obdobně, Re je celkový příjem v běžných podmínkách a Re_LFA celkový příjem v LFA. $Puda$ reprezentuje rozlohu celkové obhospodařované půdy v běžných podmínkách a $Puda_LFA$ rozlohu celkové obhospodařované půdy v LFA. Neboli mezní příjem půdy je dán násobkem elasticity půdy a průměrného celkového příjmu v daných výrobních podmínkách.⁸

Ocenění na základě ostatních elasticit vstupů lze vyčíslit obdobným způsobem. Hodnoty elasticit vstupů jsou opět prezentovány v tabulkové části přílohy I.

4.1.3 Kompenzace specializace

Variantu kompenzace specializace lze použít pro ocenění opatření, která jsou spojená s dodržováním osevních postupů (podpora rotace plodin). Produkce veřejných statků je touto cestou oceněna na základě ztracených příjmů vzdáním se části specializace na hlavní plodinu (z hlediska rentability). K tomuto ocenění lze v zásadě přistoupit dvěma způsoby, a to jako rozdíl v průměrných příjmech a rozdíl ve stínových cenách.⁹

4.1.3.1 Rozdíl v průměrných příjmech

Velikost podpory na hektar založený na hodnotě rozdílu v průměrných příjmech lze získat dle vztahu (4.9).

$$Podpora_ha = (AR_{i_Spec} - AR_i) * I_{2005=100} \quad , \quad (4.9)$$

⁸ V případě výroby obilovin je hodnota rozdílu mezních příjmů rovna 1 208 Kč.

⁹ Případně lze opět využít elasticity vstupů.

(intervalový odhad lze získat takto: $Podpora_{ha} \pm Sm.Odchylka$)

kde AR_{i_Spec} je průměrný příjem specializovaných producentů i -té komodity¹⁰ a AR_i reprezentuje průměrný příjem i -té komodity celého souboru podniků. $I_{2005=100}$ je cenový index i -té komodity, kde základem je rok 2005. Cenový index slouží k získání nominální hodnoty podpory pro aktuální období, a to vzhledem ke skutečnosti, že odhady AR_{i_Spec} , resp. AR_i v tabulkové části přílohy I jsou prezentovány v cenách roku 2005.

Příloha I poskytuje hodnoty průměrného příjmu pro vybrané komodity a různé skupiny zemědělských producentů (dle velikosti, specializace a lokalizace - LFA). Výpočet podpory (ocenění) lze opět založit na převládající komoditě. Pevládající komoditou RV (jak dle rozlohy, tak i ziskovosti) jsou obiloviny. Výpočet podpory na ha lze proto odvodit z odhadů charakteristik příjmové funkce obilovin.¹¹

4.1.3.2 Rozdíl ve stínových cenách

Výpočet podpory při kompenzaci specializace lze rovněž založit na odhadech stínových cen dle vztahu (4.10). Ocenění vychází z hodnoty nákladu ztracených příležitostí.

$$Podpora_{ha} = (r_i - SCI_{i_Spec}) * V_i \quad (4.10)$$

kde r_i je tržní cena i -té komodity, V_i její průměrné hektarový výnos a SCI_{i_Spec} je stínová cena ostatní produkce specializovaných producentů i -té komodity: $SCI_{i_Spec} = r_i * \frac{\frac{\partial D_{O_Spec}(x,y)}{\partial y_{ost}}}{\frac{\partial D_{O_Spec}(x,y)}{\partial y_i}}$.

Tabulky v Příloze I obsahují poměry parciálních derivací pro vybrané komodity.

Tabulka č. 4.4 – Simulace podpor (ocenění) pro specializaci obiloviny dle vztahu (4.10)

		Cena (r_i)		
		3000	4000	5000
Výnos (V_i)	4	1585	2113	2642
	5	1981	2642	3302
	6	2378	3170	3963
	7	2774	3698	4623

Zdroj: vlastní výpočty

4.1.4 Ocenění vedlejších produktů

Ocenění vedlejších produktů vychází z odhadu outputové vzdálenostní funkce, ve které vektor výstupů obsahuje jak tržní, tak netržní statky. Technologie transformačního procesu a cena vybraného tržního statku pak určuje hodnotu netržního statku. V této kapitole prezentujeme

¹⁰ Referenční komodity.

¹¹ V tomto případě by průměrná velikost podpory dosahovala výše 443 Kč v cenách roku 2005. Při kalkulaci podpory je opět možné brát v úvahu značnou variabilitu souboru – viz intervalový odhad.

odhad stínové ceny chlěvské mrvy a ceny produkovaného CO₂ jako reprezentanty produkovaných veřejných statků s pozitivní, resp. negativní hodnotou v sektoru výroby mléka.

4.1.4.1 Chlěvská mrva – stínová cena

Tabulka č. 4.5 – Stínová cena chlěvské mrvy (Kč/t)

	Průměr	Sm.Odch.	1. kvartil	3. kvartil
Celý soubor podniků	517.585	186.132	373.204	651.549
Specializace	Průměr	Sm.Odch.	1. kvartil	3. kvartil
méně než 30 %	500.868	209.472	348.135	647.19
30 % - 50 %	509.196	181.082	367.542	634.703
více než 50 %	538.579	178.503	399.534	671.081
Roční dojivost	Průměr	Sm.Odch.	1. kvartil	3. kvartil
méně než 4000	468.851	202.043	330.01	574.97
4001 - 6000	495.489	187.886	352.194	622.938
6001 - 8000	523.389	177.175	385.148	651.219
více než 8000	583.592	183.837	452.125	716.474

Zdroj: vlastní výpočty

Příkladem ocenění vedlejšího produktu jako pozitivní externality je chlěvská mrva, jejíž stínovou cenu lze získat na základě odhadu výstupově orientované vzdálenostní funkce s třemi výstupy – mléko, ostatní hlavní produkty, chlěvská mrva jako vedlejší produkt s následnou aplikací vztahu (3.17) a s využitím tržní ceny mléka jako stínové ceny hlavního výstupu. Uvedené je alternativou k běžně používanému nákladovému přístupu.¹² Tabulka č. 4.5 prezentuje odhadnuté stínové ceny, jež jsou diferencovány dle stupně specializace a míry intenzity výroby.

4.1.4.2 Produkce CO₂ – stínová cena

Uvedený postup je aplikovatelný při nastavení kompenzačních plateb za omezení produkce negativních externalit či při stanovování poplatků za jejich produkci – viz ocenění produkce CO₂ v tabulce č. 4.6.

¹² Výhodou prezentovaného přístupu je respektování technologického charakteru výroby, resp. zakřivení funkcí, vč. existující mezipodnikové heterogenity.

Tabulka č. 4.6 – Stínová cena CO2 (Kč/kg mléka)

	Průměr	Sm.Odch.	1. kvartil	3. kvartil
Celý soubor podniků	4.46	2.99	2.29	5.74
Specializace	Průměr	Sm.Odch.	1. kvartil	3. kvartil
méně než 30 %	5.04	3.28	2.54	6.91
30 % - 50 %	4.22	2.87	2.20	5.38
více než 50 %	4.56	2.99	2.38	5.88
Roční dojvost	Průměr	Sm.Odch.	1. kvartil	3. kvartil
méně než 4000	3.61	2.97	1.57	4.67
4001 - 6000	4.11	2.92	2.01	5.31
6001 - 8000	4.59	2.93	2.51	5.76
více než 8000	5.44	3.12	3.19	7.28

Zdroj: vlastní výpočty

4.2 Nákladová varianta

Tabulky v příloze II poskytují nákladové elasticity jako doplněk k materiálům ÚZEI využívajícího k výpočtům nákladové šetření zemědělských podniků. Tuto variantu lze použít obdobným způsobem jako v případě použití elasticit vstupů při úplné kompenzaci ztracených příjmů (viz vztah 4.4), resp. kompenzaci ztracených příjmů (viz vztah 4.8)¹³.

Úplná kompenzace nákladů:

$$MC_i = e_{y_i} * \frac{Ce}{y_i} \quad , \quad (4.11)$$

kde MC_i je mezní náklad i -té komodity (y_i), e_{y_i} je nákladová elasticita i -té komodity, Ce je celkový náklad a y_i reprezentuje produkované množství i -té komodity (y_i). Neboli mezní náklad je dán násobkem nákladové elasticity a průměrných nákladů.

Částečná kompenzace nákladů:

$$dMC_i = (e_{y_i_{LFA}} * \frac{Ce_{LFA}}{y_{i_{LFA}}}) - (e_{y_i} * \frac{Ce}{y_i}) \quad , \quad (4.12)$$

kde dMC_i je rozdíl mezi mezním nákladem i -té komodity v LFA a mezním nákladem i -té komodity v běžných podmínkách, tj. $dMC_i = MC_{i_{LFA}} - MC_i$. $e_{y_i_{LFA}}$ je elasticita pŕdy i -té komodity v LFA a e_{y_i} je nákladová elasticita i -té komodity v běžných podmínkách. Obdobně, Ce_{LFA} jsou celkové náklady v LFA a Ce celkové náklady v běžných podmínkách. $y_{i_{LFA}}$ reprezentuje produkované množství i -té komodity v LFA a y_i produkované množství i -té komodity v běžných podmínkách.

¹³ Výhodou tohoto přístupu je opět respektování technologického charakteru transformačního procesu a zakřivení nákladové funkce oproti standardní aplikaci

4.3 Varianta využívající metodu analogie

Metodu analogie lze využít v případech, kdy nelze produkci veřejných statků ocenit přímo s využitím odhadnutých produkčních charakteristik transformačního procesu. Lze ji tedy aplikovat za účelem ocenění některých environmentálních a sociálních veřejných statků, např. kulturní zemědělské krajiny, ekosystému a vitality venkova.

Meta-analýza existujících studií – ocenění horských oblastí a ekosystému

Meta-analýza je statistickou syntézou existujících studií zaměřených na dané téma (v našem případě na ocenění veřejných statků), jež na základě regresní analýzy vysvětluje variabilitu hodnoty určitého veřejného statku prezentované v různých studiích plynoucí z metodických, datových a dalších rozdílů mezi těmito studiemi. Nalezení uvedených odlišností následně umožňuje upravit hodnotu určitého veřejného statku specifickým podmínkám daných např. lokalizací producenta v méně příznivé oblasti apod.

Základem meta-analýzy je získání validních studií, které je vhodné vyhledávat v indexovaných databázích (Scopus, ISI web of Science a ScienceDirect). Tyto studie jsou následně podrobeny analýze za účelem vymezení hodnoty určitého veřejného statku a specifických podmínek jeho hodnoty.

Pro účely této metodiky je meta-analýza aplikována na ocenění horské krajiny/ekosystému. Tabulka č. 4.7 prezentuje existující studie analyzující hodnotu horské krajiny/ekosystému v Evropě.

Tabulka č. 4.7 – Použité studie

Studie	Země	Horská oblast	Metoda	Hodnota
Bastian a kol.(2015)	Německo	Ore Mountains (Sachsische Sweiz-Ostrzbiege)	WTP	0.75 - 1.36 €/navštěvník přes cestovního agenta/noc 1.06 – 2.73 €/den/navštěvník 5.03-18.91 €/rok/rezident
Bernués a kol (2014)	Španělsko	Mediterranean mountains (Sierra y Canones de Guara)	WTP/CE	198.8 €/rok/navštěvník 121.2 €/rok/rezident
Molina a kol (2016)	Španělsko	Sierra Morena masive (Huelva)	WTP/CE	9.25 €/den/navštěvník landscape- 5 type 4.21-25.84 €
Kubickova (2004)	Česká republika	Bile Karpaty	WTP	261.21 CZK/osoba/rok
Campbell a kol (2005)	Irsko		CE	45.18-92.63 €/osoba/rok
Tempesta a Thiene (2004)	Itálie	Cortina D'Ampeyyo	WTP	3.25 €/osoba/rok
Getzner (2000)	Rakousko	Alpy (Hohe Tauern NP)	WTP	7 €/navštěvník/den
Gluck aKuen (1977)	Rakousko	Alpy (Grosser Ahornboden)	TC	5 €/navštěvník/den
Hackl a Pruckener (1997)	Rakousko	Alpy (Kalkalpen NP)	WTP	10-30 €/rezident/rok; 8-13/navštěvník/rok
Gios a kol.(2006)	Itálie	Alpy (Campogrosso)	WTP	5 €/rezident/den
Lowenstain (1995)	Německo	Alpy (Hinterstein)	WTP	48 €/rezident/rok
Notaro a Paletto (2011)	Itálie	Alpy (Premena)	WTP	94 €/rok
Antouskova (2012)	Česká republika	Šumava	WTP	100 CZK/navštěvník/den
Sayadi a kol (2009)	Španělsko	Alpujarran	WTP	27.07 €/den
Füzyová a kol (2009)	Slovensko	Tatra NP	WTP	54.12 SKK/navštěvník/vstup Residents for envrionment: 645.40 SKK/rezident/rok

				1,043.75 SKK/podnikatelé/rok
Melichar (2007)	Česká republika	Jizerské hory	TC	Přebytek spotřebitele: 18 USD Poisson model, 17 USD truncated Poisson, 56 USD truncated negative Binominal
Gret-Regamey a kol. (2008)	Švýcarsko	Alpy (Davos)	Gret-Regamey et al. (2007)	Krása krajiny, 24,000 €/ha/rok
Goio a kol (2008)	Itálie	Alpy (Trentino)	MA, CVM, RC	392.08 €/ha
Paletto a kol (2015)	Rakousko	Alpy (Leiblachtal)	MA, CVM, RC	200-1400 €/ha/rok (zásobovací služby) 10-760 €/ha/rok (regulační služby) 5-60 €/ha/rok(kulturní služby)
Häyhä a kol (2015)	Itálie	Alpy (Fiemme, Fassa)	MA, CVM, RC	820 €/ha/rok (zásobovací služby 40%, regulační služby 49%, kulturní služby 11%)
Považan a kol. (2014)	Slovensko	Velká Fatra	MA, CVM, RC	4,437 €/ha/rok
Getzner(2010)	Polsko	Tatra NP	MA, CVM, RC	22,596 €/ha/rok

Zdroj: Vlastní zpracování

Poznámka: WTP je metoda ochoty platit, CE je výběrový experiment, TC je metoda cestovních nákladů, MA je tržní přístup, RC je metoda náhradních nákladů a CVM je kontingenční ocenění (blíže k metodám viz monografie autorského kolektivu – Žáková Kroupová et al., 2016).

Na základě vymezených hlavních charakteristik prezentovaných studií byl sestaven regresní model, v němž je vysvětlovanou proměnnou hodnota daného veřejného statku (v našem případě horské krajiny/ekosystému) a vysvětlujícími proměnnými jsou specifické charakteristiky analyzovaných studií, často v podobě dummy proměnných (metoda ocenění, specifikace respondent (resident/návštěvník), lokalizační specifika: významnost zemědělství v národních ekonomikách analyzovaných zemí, zastoupení zemědělství v horských méně příznivých oblastech na celkové výměře zemědělské půdy, významnost dotací pro horské LFA v dotační struktuře farem):

$$V = f(AS, LFAMS, LFAPS, DVIS, DTC, DCE), \quad (4.13)$$

kde V je hodnota krajiny/ekosystému měřená v eurech na osobu a den, AS je podíl zemědělství na hrubé přidané hodnotě, $DVIS$ je dummy proměnná pro návštěvníka, $LFAMS$ je podíl půdy v horské méně příznivé oblasti na celkové obhospodařované zemědělské půdě v dané zemi, $LFAPS$ je podíl LFA dotací na celkové hodnotě provozních dotací získaných průměrnou farmou lokalizovanou v horské oblasti v dané zemi, DTC je dummy proměnná pro metodu cestovních nákladů a DCE je dummy proměnná pro výběrový experiment.

Tabulka č. 4.8 prezentuje výsledky odhadu modelu (4.13)¹⁴, které lze interpretovat následujícím způsobem. Horská krajina/ekosystém je v Evropě průměrně oceněna na základě ochoty platit na 4.77 Eur na rezidenta a den. Návštěvníci jsou však ochotni zaplatit o 3.26 Eur v průměru více, ceteris paribus. Uvedené je aplikovatelné při zřízení a diferenciaci poplatku v kulturně-ekologicky cenných územích s různým stupněm ochrany.

¹⁴ Model byl odhadnut s využitím běžné metody nejmenších čtverců.

Tabulka 4.8 – Výsledky odhadu

Proměnná	Parametr	Standardní chyba	t >T*
Konstanta	4.7671	3.3947	0.1837
DVIS	3.2557**	1.5069	0.0500
DTC	8.8047**	3.1763	0.0159
DCE	-12.3178*	6.9364	0.0992
AS	0.0478**	0.0214	0.0436
LFAMS	-0.0561	0.0473	0.2571
LFAPS	-0.5254*	0.2864	0.0895
Breusch-Pagan	21.13		0.0017
R ²	0.44696		

Zdroj: vlastní výpočty

Metoda ochoty platit (WTP) poskytuje signifikantně nižší ocenění než metoda cestovních nákladů, a to o 8.81 Eur/den/rezidenta. Protichůdné tvrzení je však validní při aplikaci výběrového experimentu, na jehož základě je hodnota pro rezidenta o 12.32 Eur v průměru nižší než při aplikaci metody WTP. Uvedené potvrzuje dříve prezentované tvrzení o variabilitě získaných cen veřejných statků na základě aplikace různých, avšak obdobně validních, metod.

Z výsledků je dále patrné, že zemědělství pozitivně přispívá k hodnotě zemědělské krajiny, avšak vyšší zastoupení dotací poskytovaných na podporu hospodaření v LFA v dotační struktuře průměrné zemědělské farmy, která hospodaří v horské oblasti, hodnotu ocenění krajiny/ekosystému mírně snižuje (o 0.53 Eur při zvýšení podílu LFA dotací o jeden procentní bod). Uvedené je uplatnitelné při hodnocení dopadů změn dotační podpory na kvalitu veřejných statků, reprezentovanou jejich hodnotou.

4.4 Produktivita a efektivnost

Produktivita je obecně definována jako poměr výstupu/výstupů ke vstupům a podává informace o účinnosti využití výrobních faktorů v transformačním procesu. Produktivita je determinována nejen schopností efektivně využívat vstupy v produkci výstupů, ale rovněž použitou technologií a úspory z rozsahu (economies of scale). Z tohoto pohledu je zřejmé, proč je produktivita často používána jako indikátor konkurenceschopnosti. Evropská komise dokonce považuje produktivitu jako nejvíce spolehlivý indikátor konkurenceschopnosti v dlouhém období.

Produktivitu je možné měřit s použitím různé úrovně agregace. Nejjednodušší míry produktivity jsou desagregované a jsou reprezentovány např. výnosem na hektar nebo úrovní roční dojivosti. Více agregovaný je dílčí ukazatel produktivity, kdy celkový výstup firmy je vztahen k jednomu z použitých výrobních faktorů. Prominentním příkladem je produktivita práce. Nejvíce obsažným měřítkem produktivity je však celková produktivita faktorů (Total Factor Productivity / TFP), což je poměr agregovaných výstupů a vstupů. Celková produktivita faktorů a její změny jsou tak důležitým indikátorem firemní či odvětvové/sectorové výkonnosti.

Příloha č. III obsahuje odhady celkové produktivity faktorů a technické efektivnosti ve vybraných odvětvích rostlinné a živočišné výroby v členění dle velikosti, případně specializace a výrobních podmínek. Výsledky ukazují rozdíly v celkové produktivitě faktorů mezi jednotlivými velikostními skupinami, výrobními podmínkami a ve stěžejních odvětvích velikost produktivity specializovaných podniků. Z rozdílu v produktivitě je možné usuzovat na konkurenceschopnost analyzovaných skupin, vč. rozdílu v rámci daných skupin. Tyto rozdíly

Lze pak použít pro analýzu nastavení nástrojů zemědělské politiky (v tomto případě pro ocenění produkce veřejných statků) a jejich dopadů na jednotlivé skupiny zemědělských producentů. Při různém cílení nástrojů zemědělské politiky k určité skupině farmářů lze rovněž posoudit účinnost podpory směrem k posílení konkurenceschopnosti dané skupiny (jako další či doplňkový ukazatel konkurenceschopnosti lze použít v následující kapitole diskutovanou outputovou/nákladovou flexibilitu).

4.5 Outputová/nákladová flexibilita

Tabulka č. IV.1 (viz příloha) uvádí odhady outputové/nákladové flexibility a jejích komponent pro odvětví obiloviny, olejnin, mléko a v členění na malé a velké zemědělské podniky¹⁵. Výsledky ukazují, že malé zemědělské podniky mají vyšší flexibilitu ve srovnání s velkými podniky. To znamená, že malé farmy jsou charakterizovány plošší křivkou průměrných nákladů s pozvolnějším nárůstem (poklesem) nákladů na jednotku produkce, což indikuje vyšší flexibilitu produkční technologie ve srovnání s velkými zemědělskými podniky. Malé podniky tak mohou využít vyšší flexibility jako zdroj konkurenční výhody v měnících se tržních podmínkách. Tento závěr platí jak pro produkci obilovin, tak pro olejnin a mléko. Přičemž nejvíce flexibilní technologie byla odhadnuta pro výrobu olejin. Zdrojem vyšší flexibility je efekt z míry (sortimentu)¹⁶. Na druhé straně efekt z rozsahu přispívá negativně k celkové flexibilitě malých podniků. U velkých zemědělských podniků je tomu naopak. Tyto výsledky jsou konzistentní s teoretickými předpoklady, kdy u velkých podnikatelských subjektů se očekává vyžití úspor z rozsahu (economies of scale), zatímco malé podnikatelské subjekty mohou získat konkurenční výhodu využitím úspor z míry (sortimentu; economies of scope).

Výsledky odhadů nákladové flexibility lze využít při nastavování nástrojů zemědělské politiky ve směru podpory konkurenceschopnosti malých zemědělských subjektů. Jelikož malé podniky mohou využít výhod nákladové komplementarity mezi výstupy, správné nastavení podpor produkce veřejných statků může pozitivně přispět k celkové konkurenceschopnosti malých farmářů.

5. Popis uplatnění metodiky a ekonomické aspekty

Metodika poskytuje způsob ocenění veřejných statků založený na produkčním přístupu a představuje pro dotčené orgány řídicí sféry podklady pro rozhodování o nastavení základních parametrů zemědělské politiky. Metodiku lze zejména uplatnit pro nastavení plateb, které se vztahují k produkci veřejných statků jako přímého či nepřímého výstupu zemědělských aktivit.

Navržený způsob ocenění vychází z produkčního přístupu a je tedy založen na produkčních datech. Tento způsob lze kombinovat s ostatními metodami ocenění, které zároveň mohou postihovat další veřejné statky, které nelze produkčním přístupem ocenit. Výstupy tohoto ocenění potom představují základní podklad pro bilaterální/multilaterální jednání orgánů řídicí sféry s dotčenými zájmovými skupinami a zemědělskými producenty.

¹⁵ Pro účely této metodiky byly zemědělské podniky rozděleny do velikostních skupin dle rozlohy obhospodařované půdy. Za malé zemědělské podniky jsou označovány podniky s rozlohou obhospodařované půdy menší než 100 hektarů, a naopak.

¹⁶ Viz economies of scope.

Ekonomické přínosy této metodiky lze sledovat v rigorózním nastavení dotačních podpor směřujících do zemědělství jako plateb vztahujících se k produkci veřejných statků. Konkrétní ekonomický přínos metodiky lze vyčíslit jako rozdíl mezi současnou výší plateb za produkci veřejných statků a metodikou vyčíslené výši platby v dané variantě.¹⁷ Tabulky č. 5.1, 5.2, 5.3 a 5.4 uvádí přehled některých ekonomických přínosů pro producenty veřejných statků ve vybraných variantách. Celkový přehled přínosů je uveden a popsán v příloze č. V.

Tabulka 5.1 – Ekonomické přínosy metodiky – úplná kompenzace příjmů – varianta A a B

A) průměrný příjem:	sazba v cenách roku 2015 (Kč/ha)	15 945
B) stínová cena:	sazba v cenách roku 2015 (Kč/ha)	18 052
Současné platby	Greening (Kč/ha)	1 943
Výměra orné půdy v režimu set-aside (ha)		208 037
Celková výše podpory:		Rozdíl v Kč
Výchozí stav (Kč)	1 181 587 692	
Varianta A) (Kč)	3 317 233 020	2 135 645 328
Varianta B) (Kč)	3 755 542 826	2 573 955 134

Zdroj: vlastní výpočty; ČSÚ, MZe ČR

Tabulka 5.2 – Ekonomické přínosy metodiky – úplná kompenzace příjmů – varianta C

Specializace 20 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3 000	4 000	5 000
Výnos (V_i)	3	883 253 911	1 571 443 810	2 259 633 710
	4	1 571 443 810	2 489 120 978	3 406 798 145
	5	2 259 633 710	3 406 798 145	4 553 690 677
Specializace 30 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3 000	4 000	5 000
Výnos (V_i)	3	930 837 171	1 635 069 427	2 339 301 683
	4	1 635 069 427	2 573 955 134	3 512 840 840
	5	2 339 301 683	3 512 840 840	4 686 651 902
Specializace 40 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3 000	4 000	5 000
Výnos (V_i)	3	978 692 336	1 698 966 949	2 418 969 657
	4	1 698 966 949	2 659 061 194	3 619 155 440
	5	2 418 969 657	3 619 155 440	4 819 341 223

Zdroj: vlastní výpočty; ČSÚ, MZe ČR

¹⁷ Konečná velikost ekonomického přínosu je pak ovlivněna výsledky bilaterálních/multilaterálních jednání a rozpočtovými možnostmi.

Tabulka 5.3 – Ekonomické přínosy metodiky – částečná kompenzace příjmů – varianta A a B

A) průměrný příjem:	sazba v cenách roku 2015 (Kč/ha)	2 916
B) stínová cena:	sazba v cenách roku 2015 (Kč/ha)	3 694
Současné platby	LFA (Kč/ha - průměr)	2 592
	ha	Degresivita
Podíl výměry nad 2000	458 603	0,85
Podíl výměry 1000-2000	450 769	0,90
Výměra pod 1000	863 428	1,00
Celková výše podpory:		Rozdíl v Kč
Výchozí stav (Kč)	4 299 953 551	
Varianta A) (Kč)	4 837 310 053	537 356 502
Varianta B) (Kč)	6 127 403 949	1 827 450 398

Zdroj: vlastní výpočty; ČSÚ, MZe ČR

Tabulka 5.2 – Ekonomické přínosy metodiky – částečná kompenzace příjmů – varianta C

Specializace 20 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3 000	4 000	5 000
Rozdíl výnosů (dV_i)	1	1 419 824 092	3 327 862 122	5 233 731 928
	1,5	4 279 712 913	7 139 601 734	9 999 490 555
	2	7 139 601 734	10 953 509 570	14 767 417 407
Specializace 30 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3 000	4 000	5 000
Rozdíl výnosů (dV_i)	1	1 517 394 218	3 457 955 624	5 396 348 806
	1,5	4 427 152 215	7 336 910 212	10 244 499 984
	2	7 336 910 212	11 215 864 799	15 094 819 387
Specializace 40 % (S_i)		Cena (r_i)		
		3 000	4 000	5 000
Rozdíl výnosů (dV_i)	1	1 617 132 570	3 588 049 127	5 561 133 908
	1,5	4 574 591 517	7 532 050 465	10 491 677 638
	2	7 532 050 465	11 476 051 804	15 420 053 142

Zdroj: vlastní výpočty; ČSÚ, MZe ČR

6. Seznam použité literatury

- Alvarez, A., Arias, C., Green, W. (2004) "Accounting for unobservables in production models: management and inefficiency". [online]. Dostupné z: <http://pages.stern.nyu.edu/~wgreene/FrontierModeling/Reference-Papers/Alvarez-Arias-Greene-FixedMGT-Dairy.pdf>. [cit. 14-04-2016]
- Antoušková, M. (2012) "Economic value of recreation – Determinants influencing the willingness to pay in natural region with low-intensity agriculture", *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*, 4(4), s. 3 – 9. ISSN 1804-1930.
- Bastian, O., Stein, Ch., Lupp, G., Behrens, J., Renner, Ch. and Grunewal, K. (2015) "The appreciation of nature and landscape by tourism service providers and visitors in the Ore Mountains (Germany)", *Landscape online*, 41, s. 1 – 23. ISSN 1865-1542.
- Bernués, A., Rodriguez-Ortega, T., Ripoll-Bosh, R. and Alfnes, F. (2014) "Socio-cultural economic valuation of ecosystem services provided by Mediterranean mountain agroecosystem", *PLoS ONE*, 9(7). ISSN 1932-6203.
- Campbell, D., Hutchinson, G. and Scarpa, R. (2005) "Using choice experiment to value farm landscape improvements: Implications of inconsistent preferences", Applied Environmental Economics Conference. [Online]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/237522629_USING_CHOICE_EXPERIMENTS_TO_VALUE_FARM_LANDSCAPE_IMPROVEMENTS_IMPLICATIONS_OF_INCONSISTENT_PREFERENCES. [cit. 15-06-2016].
- Caves, D.W., Christensen, L.R., Diewert, W.E. (1982) "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity", *Econometrica*, 50(6), s. 1393-1414.
- Coelli, T.J. and Perelman, S. (1996) "Efficiency measurement, multiple-output technologies and distance functions: with application to European railways", Working Paper CREPP 96/05, Université de Liège.
- Čechura, L., Grau, A., Hockmann, H., Kroupová, Z., Levkovich, I. (2014) "Total Factor Productivity in European Agricultural Production", COMPETE Working Paper N9.
- Čechura, L., Grau, A., Hockmann, H., Levkovich, I., Kroupová, Z. (2017) „Catching Up or Falling Behind in European Agriculture: The Case of Milk Production”, *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 68(2), forthcoming. ISSN 1477-9552.
- Diewert, W. (1976) "Exact and Superlative Index Numbers", *Journal of Econometrics*, 4, s. 115-145. ISSN: 0304-4076.
- Färe, R., Primont, D. (1995) "Multi-output production and duality: Theory and applications", Boston: Kluwer Academic Publishers. ISBN: 978-94-010-4284-0.
- Füzyová, L., Lániková, D. and Novorlský, M. (2009) "Economic Valuation of Tatras National Park and Regional Environmental Policy", *Polish Journal of Environmental Studies*, 18(5), s. 811 – 818. ISSN 1230-1485.
- Getzner M. (2000) "Hypothetical and real economic commitments, and social status in valuing a species protection program", *Journal of Environmental Planning and Management*, 43(3), s. 541 – 559. ISSN 1360-0559.
- Getzner, M. (2010) "Ecosystem services, financing, and the regional economy: A case study from Tatra national Park, Poland", *Biodiversity*, 11(1-2), s. 55 – 61. ISSN 2160-0651.

- Gios G., Goio I., Notaro S. and Raffaelli R. (2006) "The value of natural resources for tourism: A case study of the Italian Alps", *International Journal of Tourism Research*, 8(2), s. 77 – 85. ISSN 1522-1970.
- Glück P. and Kuen H. (1977) "Der Erholungswert des Grossen Ahornbodens" [in German]. *Allgemeine Forstzeitung*, 88, s. 7 – 11. ISSN 0002-5879.
- Goio I., Gios, G. and Pollini C. (2008) "The development of forest accounting in the province of Trento (Italy)", *Journal of Forest Economics*, 14(3), s. 177 – 196. ISSN 1104-6899.
- Grêt-Regamey A, Bebi P, Bishop I. D, Schmid W. (2008) "Linking GIS-based models to value ecosystem services in an Alpine region", *Journal of Environmental Management*, 89(3), s. 197-208. ISSN 0301-4797.
- Häyhä, T., Franzese, P. P., Palieto, A. and Fath, B. D. (2015) "Assessing, valuing and mapping ecosystem services in Alpine forest", *Ecosystem Services*, 14, s. 12 – 23. ISSN 2212-0416.
- Hackl, F. and Pruckner G. J. (1997) "Contingent Valuation als Instrument zur ökonomischen Bewertung der Landschaft [in German]." Frankfurt am Main, Germany: Lang. ISBN 978-3631305379.
- Jondrow, J., Lovell, C.A.K, Materov, I.S., Schmidt, P. (1982) "On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model", *Journal of Econometrics*, 19(2/3), s. 233-238. ISSN: 0304-4076.
- Kubíčková, S. (2004) "Non-market evaluation of landscape function of agriculture in the PLA White Carpathians", *Agricultural Economics*, 50(9), s. 399 – 393. ISSN 1805-9295.
- Kumbhakar, S.C., Lovell, C.A.K. (2000) "*Stochastic Frontier Analysis*", Cambridge: Cambridge University Press. 333 s. ISBN 978-0-521-48184-8.
- Lovell, C. A.K., Richardson, S., Travers, P., Wood, L. L. (1994) "Resources and Functionings: A New View of Inequality in Austria", IN EICHHORN W.: *Models and Measurement of Welfare and Inequality*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, s. 787-807. ISBN: 978-3-642-79039-3.
- Löwenstein W. (1995) "Die monetäre Bewertung der Schutzfunktion des Waldes vor Lawinen und Rutschungen in Hinterstein (Allgäu) [in German]", In: Bergen V, Löwenstein W, Pfister G. Studien zur monetären Bewertung von externen Effekten der Forst- und Holzwirtschaft. Schriften zur Forstökonomie 2. 2. vydání. Frankfurt am Main, Germany: Sauerländer, s. 117–178.
- Melichar, J. (2007) "Economic valuation of forest quality change in Jizerské Hory mountains: The evidence from contingent behavior study", článek prezentován na 9. Ročníku konference Bioecon, Kings College Cambridge. [Online]. Dostupné z: http://www.bioecon-network.org/pages/9th_2007/Melichar.pdf. [cit. 15-06-2016].
- Molina, J. R., Silva, F. R. and Herrera, M. A. (2016) "Integrating economic landscape valuation into Mediterranean territorial planning", *Environmental Science & Policy*, 56, s. 120 – 128. ISSN 1462-9011.
- Notaro, S. and Paletto, A. (2011) "Links between Mountain Communities and Environmental Services in the Italian Alps", *Sociologia Ruralis*, 51(2), s. 137 – 156. ISSN 1467-9523.
- Palieto A., Geitner, C., Grilli, G., Hastik, R., Pastorella, F. and Rodrigez Garcia, L. (2015) "Mapping the value of ecosystem services: A case study from the Austrian Alps", *Annals of Forest Research*, 58(1), s. 157 – 175. ISSN 1610-7403.

- Považan, R., Getzner, M. and Švajda, J. (2014) “Value of ecosystem services in mountain national parks. Case study of Vel’ká Fatra National park (Slovakia)”, *Polish Journal of Environmental Studies*, 23(5), s. 1699 – 1710. ISSN 1230-1485.
- Sayadi, S., González-Roa C. M. and Calatrava-Raquena, J. (2009) “Public preferences for landscape features: The case of agricultural landscape in mountainous Mediterranean areas”, *Land Use Policy*, 26(2), s. 334 – 344. ISSN 0264-8377.
- Shephard, R.W. (1970) „*Theory of Cost and Production Functions*“, Princeton: Princeton University Press. ISBN: 978-06-916-2080-0.
- Tempesta, T. and Thiene, M. (2004) “The willingness to pay for conservation of mountain landscape in Cortina d’Ampezzo”, Proceeding of the 90th EAAE Seminar, Multifunctional Agriculture, Rennes, France. [Online]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/237115492> *The willingness to pay for the conservation of mountain landscape in Cortina D'Ampezzo Italy*. [cit. 15-06-2016].
- Tsionas, E.G. (2002) “Stochastic Frontier Models with Random Coefficients”, *Journal of Applied Econometrics*, 17, s. 127-147. ISSN: 1099-1255.
- Žáková Kroupová, Z., Havlíková, M., Hálová, P., Čechura, L., Malý, M.: „Veřejné statky v zemědělství: produkce, ocenění a podpora“, Professional publishing, monografie, v tisku, 2016

7. Seznam publikací

Seznam publikací, které předcházely metodice:

Žáková Kroupová, Z., Havlíková, M., Hálová, P. and Malý, M. (2016) „Economic Valuation of Mountain Landscape and Ecosystem: A Meta-analysis of Case Studies“, *AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics*, článek předán k publikaci. ISSN 1804-1930.

Malý, M., Žáková Kroupová, Z., Čechura, L., Hálová, P. and Havlíková, M. (2016) „Identification and Valuation of Public Goods within the Vertical of Cattle Breeding“, *AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics*, 7(1), s. 69-82. ISSN 1804-1930.

Konference:

Malý, M., Hálová, P., Havlíková, M., Žáková Kroupová, Z., and Čechura, L. (2016) “Greenhouse gas emissions in the Czech livestock sector”, článek prezentován na konferenci Agrární perspektivy, Praha, 14. – 16. 9. 2016. [Online]. Dostupné z: <http://ap.pef.czu.cz/static/proceedings/2016/>.

Žáková Kroupová, Z., Čechura, L., Havlíková, M., Hálová, P. and Malý, M. (2016) „Technical Efficiency with an Undesirable Output – Case Study of Czech Dairy Farms“, článek prezentován na mezinárodní konferenci ICESS, Heraklion, 11. – 12. 9. 2016.

Čechura, L., Žáková Kroupová, Z., Havlíková, M., Hálová, P. and Malý, M. (2016) „Cost flexibility of Czech agricultural producers - production of public good as a competitive advantage for small farmers?“ článek prezentován na mezinárodním EAAE semináři, Chania, 7. – 9. 9. 2016.

Havlíková, M., Žáková Kroupová, Z., Hálová, P., Čechura, L., and Malý, M. (2016) „Landscape assessment – a case study of Šumava mountains, protected landscape area“, článek prezentován na mezinárodní konferenci IIER International Conference, 4. – 7. 9. 2016.

Hálová, P., Žáková Kroupová, Z., Havlíková, M., Čechura, L. and Malý, M. (2015) “Provision of Public Goods in Czech Agriculture”, článek prezentován na konferenci Agrární perspektivy, Praha, 16. – 18. 9. 2015. [Online]. Dostupné z: <http://ap.pef.czu.cz/static/proceedings/2015/>.

Žáková Kroupová, Z., Havlíková, M., Hálová, P., Čechura, L. and Malý, M. (2015) “Assessment of Agriculture Public Goods by Shadow Prices”, článek prezentován na mezinárodní konferenci ICFAE, Paříž 7.11.2015.

Žáková Kroupová, Z., Čechura, L., Havlíková, M., Hálová, P. and Malý, M. (2015) „Shadow Prices for Greenhouse Gas Emission: An Application to Czech Dairy Production“ článek prezentován na mezinárodním semináři „Transition in Agriculture – Agricultural Economics in Transition XII.“, Budapešť, 24. – 27. 11. 2015

Seznam publikací, které jsou ve fázi realizace:

Žáková Kroupová, Z., Čechura, L., Havlíková, M., Hálová, P. and Malý, M. (připraveno k publikaci) „Shadow Prices of Greenhouse Gas Emission: An application to Czech Dairy Production“, *Zemědělská ekonomika*.

Čechura, L., Žáková Kroupová, Z., Havlíková, M., Hálová, P. and Malý, M. (připraveno k publikaci) „Cost flexibility of Czech agricultural producers“, *Zemědělská ekonomika*.

Žáková Kroupová, Z., Havlíková, M., Hálová, P., Čechura, L., Malý, M.: „Veřejné statky v zemědělství: produkce, ocenění a podpora“, Professional publishing, monografie, v tisku, 2016

Havlíková, M, Žáková Kroupová, Z., Čechura, L., Hálová, P. and Malý, M. (připraveno k publikaci) „What is the value of mountain landscape and ecosystem“.

Příloha