

Asymetrické informace v řízení zemědělských produkčních rizik[#]

*Jindřich Špička**

1. Úvod

Podnikání v zemědělství je rizikové především z důvodů biologického charakteru produkce, vysoké závislosti výnosů plodin na výkyvech počasí a závislosti užitkovosti hospodářských zvířat na výskytu infekčních onemocnění. Tvzení o rizikovosti zemědělské výroby je také podloženo skutečností, že většina nástrojů řízení rizik, jako například termínové obchody futures, má svůj původ v zemědělství. Vyjdeme-li z analýzy citlivosti cash flow nebo výsledku hospodaření na jich determinanty, zjistíme, že rozhodující faktory ovlivňující výsledný důchod farmáře či cash flow zemědělského podniku jsou produkční a cenová rizika, která se vztahují k volatilitě výnosů a cen zemědělských komodit. Chování farmářů a manažerů zemědělských podniků vypovídá o subjektivním vnímání rizika a averzi k riziku.

Teoretický koncept informační asymetrie a modelování sběru informací vznikl v 60. letech 20. století v USA jako kritika neoklasické ekonomické teorie. Na rozdíl od tradiční neoklasické teorie, která analyzuje jednání ekonomických subjektů v podmínkách jistoty, předpokládá teorie informační asymetrie rozhodování jedinců či firem v podmínkách rizika a interakci subjektů s odlišným disponibilním množstvím informací, jelikož ekonomické subjekty vynakládají na sběr informací různý objem disponibilních zdrojů.

2. Cíl a metodika

Cílem článku je obecně vymezit problém asymetrických informací, aplikovat problém nepříznivého výběru a morálního hazardu na řízení zemědělských produkčních rizik, a identifikovat možná řešení.

Produkční rizika v zemědělství jsou v tomto příspěvku definována jako množina rizikových faktorů ovlivňujících úroveň naturálních výnosů plodin nebo užitkovost hospodářských zvířat. Jedná se o užší definici produkčních rizik, abstrahující od vlivu cenových rizik. Článek je teoretickým východiskem k aplikaci klimatických derivátů v podmínkách zemědělství a je zpracována formou řešerše výsledků analýz vztahujících se k problematice informační asymetrie v zemědělství. Zdrojem dat pro komparaci byly především analýzy publikované v zahraničních odborných časopisech, které byly konzultovány s experty na zemědělské pojištění v ČR.

Výsledky byly dosaženy induktivní metodou poznání, které vychází z empiricky zjištěných faktů a prostřednictvím generalizace jsou formulovány obecné závěry.

[#] Článek je zpracován jako jeden z výstupů výzkumného projektu *Řízení příjmových rizik v zemědělských podnicích s využitím klimatických derivátů* registrovaného u Interní grantové agentury VŠE pod evidenčním číslem F3/01/2010.

^{*} Ing. Jindřich Špička – doktorand, asistent; Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta podnikohospodářská, KPE.

3. Teoretické vymezení informační asymetrie

Asymetrická informace je obecně vztažena k situaci, kdy jedna strana tržního vztahu má úplnější informace, než strana druhá. Informační asymetrie je jednou z příčin nerovnováhy na trhu. Za analýzu trhů fungujících v podmínkách informační asymetrie obdrželi v roce 2001 Nobelovu cenu za ekonomii George A. Akerlof, Michael Spence a Joseph E. Stiglitz.

Asymetrická informace má dvě dimenze – nepříznivý výběr (*adverse selection*) a morální hazard (*moral hazard*).

Nepříznivý výběr je projevem asymetrické informace, kdy jedna strana pojistného vztahu má k dispozici informace, které nejsou dostupné druhé straně (Soukup, 2003). Předpokládejme dále situaci, kdy má pojištěný více informací o riziku škody než poskytovatel pojištění, a je schopen lépe určit sazbu pojistného (Harwood et al., 1999). Při nepříznivém výběru tedy není pojišťovna schopna dostatečně přesně ohodnotit riziko vzniku škody. Nepříznivý výběr je formou předsmulvného oportunismu (Hardaker et al., 2004).

Morální hazard abstrahuje od předpokladu nepříznivého výběru, že ani jeden z účastníků pojistného vztahu nemůže ovlivnit pravděpodobnost vzniku pojistné události. Morální hazard je projevem asymetrické informace, kdy aktivity jedince mohou měnit pravděpodobnost vzniku pojistné události (Soukup, 2003). Další definice říká, že morální hazard je schopnost pojištěného zvýšit svou očekávanou náhradu škody změnou chování poté, co uzavřel pojištění. Morální hazard je způsoben změnou chování pojištěného, která zvyšuje riziko realizace škody (Harwood et al., 1999). Na rozdíl od nepříznivého výběru je morální hazard formou posmluvního oportunismu (Hardaker et al., 2004).

Teoretická východiska informační asymetrie publikoval Akerlof v roce 1970 v článku *The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism* (Akerlof, 1970). Akerlof vysvětluje informační asymetrii na příkladu trhu ojetých aut, přičemž nekvalitní ojetá auta jsou označována jako „lemons“. Ačkoliv kupující mají méně informací o kvalitě nabízených aut než prodávající, znají pravděpodobnost získání méně kvalitního auta a průměrnou kvalitu aut, za niž jsou ochotni platit. Kvalitní auta budou podceněna, naopak méně kvalitní auta (lemons) budou přeceněna. „Lemon market efekt“ nepříznivého výběru spočívá podle Akerlofa ve vytěšňování kvalitního zboží méně kvalitním (the „bad“ cars tend to drive out the good“) dokud nenastane rovnovážná situace. Pro případ pojištění lze pravidlo přeformulovat jako vytěšňování kvalitních klientů (méně rizikových) méně kvalitními klienty (rizikovějšími). Akerlof v článku dále dokládá existenci informační asymetrie na příkladu starších lidí, kteří mají obtížnější přístup k nemocenskému pojištění, na příkladu zaměstnávání menšin, nepoctivých obchodů (*costs of dishonesty*) a úvěrového trhu v méně rozvinutých zemích. Akerlof rovněž uvedl způsoby snižování informační asymetrie ve vztahu ke kvalitě výrobků - např. poskytování záruky výrobcem, uvádění obchodní značky výrobku, rozvoj značkových řetězců restaurací, které zajišťují stejnou kvalitu ve všech provozovnách, a osvědčení o dosažené odborné kvalifikaci.

Elementárními způsoby řešení informační asymetrie, které nastínil Akerlof, se podrobněji věnovali ve svých dílech Spence, Rothschild a Stiglitz. Spence představil myšlenku signalizačního chování na příkladu trhu práce (Spence, 1973). Zaměstnavatel hledá nového zaměstnance, který má dobrou schopnost učit se, avšak není schopen přesně odhadnout vhodného uchazeče, neboť o něm nemá dostatečné informace. Spence například v článku tvrdí, že lidé, kteří navštěvují vysokou školu, vysílají vůči potenciálním zaměstnavatelům jasný signál, že mají schopnost učit se. Lépe informovaná strana vyvíjí iniciativu k tomu, aby méně informovaná strana dokázala identifikovat různé typy méně informovaných subjektů. Druhé řešení nepříznivého výběru – filtrování (*screening*) – představili Rothschild a Stiglitz

(1976). V případě filtrování je naopak aktivní méně informovaná strana, která se snaží identifikovat různé typy subjektů na lépe informované straně vztahu.

Obecné teoretické předpoklady modelu informační asymetrie využili Makki a Somwaru (2001) jako východisko k empirické analýze existence nepříznivého výběru na trhu pojištění plodin v USA (výsledky viz níže). Pro výpočet rovnováhy na dokonale konkurenčním trhu pojištění uvažujeme dva stavy okolního světa (dojde ke škodě, nedojde ke škodě) a předpokládáme, že jedinec maximalizuje očekávaný užitek. V situaci, kdy jedinec nemá uzavřené pojištění, bude jeho očekávaný výsledek V roven:

$$V(m, p) = (1 - p) \cdot U(m) + pU(m - d), \quad (1)$$

kde m = důchod,
 p = pravděpodobnost realizace škody,
 $(1 - p)$ = pravděpodobnost, že ke škodě nedojde,
 d = velikost škody,
 U = užitek z důchodu.

V případě, že jedinec uzavře pojištění, mění se jeho očekávaný výsledek:

$$V(a_1, a_2, p) = (1 - p) \cdot U(m - a_1) + pU(m - d - a_1 + a_2), \quad (2)$$

kde a_1 = náklady pojistného,
 a_2 = pojistné plnění z pojistné smlouvy v případě realizace škody.

Předpokládáme, že jedinci mají averzi k riziku ($U' < 0$) a indiferenční křivky užitku jsou konvexní. Ze všech možných kontraktů si jedinec vybere jeden, který maximalizuje jeho očekávaný výsledek V .

Dále předpokládáme, že vztah pojišťovny je neutrální k riziku (zaměřené pouze na očekávané zisky) a že výnosy z pojistných smluv jsou nepravidelné. Potom pojistná smlouva uzavřená s jednotlivcem, jehož pravděpodobnost realizace škody je p , má hodnotu:

$$\Pi(a_1, a_2, p) = (1 - p)a_1 - p(a_2 - a_1), \quad (3)$$

V případě dokonale konkurenčního trhu je ekonomický zisk nulový a rovnice má tvar:

$$\begin{aligned} (1 - p)a_1 - p(a_2 - a_1) &= 0 \\ (1 - p)a_1 &= p(a_2 - a_1) \end{aligned} \quad (4)$$

Očekávaný výnos z pojištění je tedy roven očekávaným nákladům na pojistné plnění (administrativní náklady nejsou uvažovány). V této situaci je kalkulována spravedlivá pojistná sazba.

Při existenci nepříznivého výběru přicházejí v úvahu dvě situace – jednotná pojistná smlouva (*pooling equilibrium*) a diferenciací pojistných smluv (*separating equilibrium*). V případě jednotné pojistné smlouvy nediferencuje pojišťovna různé úrovně rizika vzniku škody a účtuje si průměrnou sazbu pojistného. Klienti tak uzavírají identické smlouvy. Toto řešení může vést k vytěsňování kvalitních klientů nekvalitními tak, jak to popsal Akerlof (1970). V případě diferenciací pojistných smluv pojišťovna při kalkulaci pojistného zohledňuje úroveň rizika klientů a nabízí smlouvy s odstupňovanou sazbou pojistného. Klienti se tak uzavíráním různých typů pojistných smluv automaticky třídí podle rizikovosti.

4. Informační asymetrie v zemědělském pojištění

První studie o informační asymetrii v zemědělství byly zaměřené na dopady nepříznivého výběru na efektivnost pojištění plodin v USA. Ray (1974) konstatoval, že nepříznivý výběr na trhu pojištění plodin může způsobit nižší nezávislost a soběstačnost amerického zemědělského pojišťovnictví, pokud budou pojištění kupovat jen vysoce rizikovní farmáři.

Skees a Reed (1986) prokázali, že rozdíly mezi variabilitou výnosů farmářů se stejným očekávaným výnosem, mohou vést ke zkreslení pojistných sazeb a k nepříznivému výběru. Identifikovali problém nepříznivého výběru, kdy farmáři, kteří očekávají relativně vysoké výnosy (hodnoceni jako méně rizikovní farmáři), mohou očekávat jen nízké a nepříliš časté pojistné plnění, pokud jsou garance vázány k míře očekávaného výnosu, a tito farmáři vykazují nízkou poptávku po pojištění. Očekávaný výnos tedy není sám o sobě vhodným parametrem pro výpočet sazby pojistného. Důležité je také zohlednit variabilitu výnosů (měřenou například pomocí směrodatné odchylky), neboť i méně rizikovní farmáři s relativně vysokými očekávanými výnosy mohou vykazovat vysokou variabilitu výnosů.

Nelson a Loehman (1987) aplikovali ekonomickou teorii smluvních vztahů na zemědělské pojištění. Autoři vycházeli z předpokladu, že informační asymetrie ve formě morálního hazardu a nepříznivého výběru neumožňuje dosáhnout Paretovského optima, a současně dokázali, že shromažďování relevantních informací pro konstrukci pojistných smluv umožňuje dosáhnout většího efektu při nižších nákladech než subvencování pojistného z veřejných prostředků. Autoři polemizovali s článkem autorů Ahsana, Aliho a Kuriana (1982), kteří s využitím produkčního modelu s jedním vstupem a jedním výstupem dokázali, že subvencování pojistného je nezbytné pro životaschopný systém zemědělského pojištění a že pojištění umožní vyšší produkci v porovnání se situací při neexistenci pojištění. Z toho důvodu považovali Ahsan, Ali a Kurian subvence pojistného za důležitý faktor zvýšení produkce potravin především v rozvojových zemích. Nelson a Loehman představili v článku alternativní přístupy k řešení problému morálního hazardu a nepříznivého výběru, které mohou snížit potřebu subvencování pojistného z veřejných zdrojů a zefektivnit zemědělské pojištění jako nástroj řízení produkčních rizik.

Nelson a Loehman formulovali stochastický produkční model s vícenásobným počtem vstupů a výstupů, který umožňuje znázornit efekty různých subjektivních přístupů k riziku a pojištění na alokaci zdrojů. Východiskem řešení bylo vymezení Paretovsky optimální pojistné smlouvy, která je uzavřena mezi dvěma stranami. Předpokládali, že pojistná smlouva obsahuje dva základní atributy – sazebník pojistného plnění $I(\cdot)$, který je závislý na stavech světa, a pojistné q , které je na stavech okolního světa nezávislé. Nezávisle proměnnými, které ovlivňují sazbu pojistného plnění, musí být proměnné pozorovatelné pro obě strany smluvního vztahu (např. úhrn srážek, realizovaný hektarový výnos, množství vstupů nebo ceny). Farmář s averzí k riziku uzavře pojistnou smlouvu s atributy $I(\cdot)$ a q právě tehdy, pokud očekávaný užitek s uzavřeným pojištěním je vyšší, než očekávaný užitek bez uzavřeného pojištění. Dalším předpokladem je, že poskytovatel pojištění je neutrální vzhledem k riziku. Pokud vezmeme v úvahu definici Paretovského optima, je možné dospět k závěru, že s Paretovsky optimální pojistnou smlouvou dosáhne jedinec při všech možných stavech okolního světa stejného příjmu a užitku (shodně s Makki a Somwaru, 2001). Nelson a Loehman matematicky odvodili Paretovsky optimální pojistnou smlouvu:

$$I(\Theta) = p(F(X^*, \Theta^*) - F(X^*, \Theta)), \Theta \neq \Theta^* \quad (5)$$

$$I(\Theta^*) = 0$$

$$q = EI(\Theta)$$

kde Θ^*	=	nejpříznivější očekávaná situace,
X^*	=	optimální úroveň vstupů,
$F(X^*, \Theta)$	=	produkční funkce vyjadřující vztah mezi produkcí a optimální úrovní vstupů X^* při různých stavech okolního světa.

Optimální kontrakt je tedy funkcí různých stavů okolního světa při použití optimálního množství vstupů. Pokud jde o (společensky) optimální množství vstupů, Paretovsky optimální užití vstupů je nezávislé na preferencích jedince ohledně nejistoty výstupů. Volbu vstupů provádí jedinec jako by byl neutrální ve vztahu k riziku.

Stěžejní část studie Nelsona a Loehmana tvoří polemika se závěrem Ahsana, Aliho a Kuriana (1982), kteří tvrdili, že subvencování pojištění a poskytování pojištění veřejným sektorem dokáže čelit problémům morálního hazardu a nepříznivého výběru. Nelson a Loehman podrobně rozebrali efekty dalších tří alternativ:

- definování formy kontraktu optimálně k dostupným informacím,
- nabídka alternativních pojištných smluv se samovýběrem (*self-selection*),
- aktualizace pojištných smluv (*repeated contracts*).

Definování formy kontraktu optimálně k dostupným informacím vyžaduje explicitní identifikaci dostupné informace. Všechny výstupy firmy jsou explicitně identifikovatelné pojišťovnou, zatímco ne všechny vstupy dokáže pojišťovna explicitně rozeznat. Stavby okolního světa jsou pozorovatelné pro obě strany smluvního vztahu. Z diskuse vyplývá, že efektivní kontrakt musí být založen na současném sledování vstupů a výstupů podniku s tím, že vzhledem k informační asymetrii a nákladům je vhodné monitorovat pouze nejdůležitější vstupy výrobního procesu pojištěného farmáře. Tím, že bude pojišťovna monitorovat užití nejdůležitějších inputů, bude schopna včas a snáze identifikovat změnu rizikového chování farmáře. Pro zvýšení efektivity pojištných smluv je také podmínkou spoluúčast pojištěného jedince na krytí škody. Spoluúčast znamená, že farmář převezme na sebe část rizika, což ho stimuluje k opatřením snižujícím rizikovost jeho aktivit. Hardaker et al. (2004) později konstatovali, že monitoring chování farmářů je často nemožný a velice nákladný a přiklání se spíše ke stimulům obsaženým ve smlouvě (např. spoluúčast).

Nabídku kontraktů se samovýběrem (*self-selection*) navrhli Rothschild a Stiglitz (1976) s cílem řešit problém nepříznivého výběru. Mechanismus samovýběru spočívá v nabídce souboru smluv, prostřednictvím nichž farmáři dobrovolně odhalí pojišťovně svou rizikovost. Příkladem může být situace, kdy jsou dva typy kontraktů nabídnuty současně rizikovému a méně rizikovému farmáři. Rizikovější farmář si automaticky volí kontrakt, který odpovídá jeho stupni rizika, méně rizikový farmář rovněž (*self-selection*). Jedná se o typický příklad filtrování (*screeningu*). Pojišťovna tak dokáže vytvořit typologii farmářů, což je méně nákladné, než by bylo získávání potřebných informací pro tvorbu návrhu smlouvy přímo od jednotlivých farmářů. Praktickým příkladem filtrování farmářů může být jejich klasifikace podle historického průběhu hektarových výnosů (charakteristiky variability) a tvaru histogramu četností odchylek výnosů od trendu.

Aktualizované kontrakty (*repeated contracts*) nabízejí řešení problému morálního hazardu. Farmář zaplatí pojistné kalkulované podle výchozích očekávání o výši škody. Pokud je v průběhu času škoda vyšší v porovnání s původním předpokladem, je pojistné pro další rok korigováno podle informací o škodním průběhu. Rubinstein a Yaari (1983) dokázali, že průběžnou aktualizací se kontrakty přibližují k Paretovskému optimu při existenci úplných informací.

Empirickými důkazy o existenci informační asymetrie v zemědělském pojištění se v dalších letech zabývali např. Goodwin (1993) a Just et al. (1999). Goodwin (1993) objasnil efekty nepříznivého výběru na poptávku po zemědělském pojištění v USA. V souladu s předpoklady o nepříznivém výběru došel k závěru, že pouze farmáři s nadprůměrným rizikem jsou pravděpodobnějšími zájemci o uzavření pojištění. Více rizikovní farmáři vykazují nižší citlivost poptávky po pojištění na změnu výše pojistného z důvodu nepříznivého výběru. Goodwin (2000) později konstatoval, že nepříznivý výběr a poskytování státní ad hoc krizové pomoci v případě mimořádných událostí jsou dva klíčové faktory, které odrážejí méně rizikové farmáře od účasti na systému zemědělského pojištění.

Just et al. (1999) rovněž analyzovali problém nepříznivého výběru v zemědělském pojištění v USA. Autoři dospěli k závěru, že nepříznivý výběr se projevuje, pokud skutečné sazby pojistného neodpovídají očekávanému pojistnému plnění ze strany farmáře. Empiricky dokázali, že federálního programu pojištění plodin v USA (FCI) se účastní rizikovější farmáři, kteří očekávají vyšší pojistné plnění, zatímco méně rizikovní farmáři s nižším očekávaným odškodněním jsou z programu vytěsněni. Zajímavým závěrem je, že převažujícím motivem účasti farmářů v americkém federálním programu pojištění plodin není averze k riziku, ale náklady pojistného, dotace na platbu pojistného a možnost těžit z existence nepříznivého výběru. Dotace pojistného eliminují význam averze k riziku jako hlavního motivu účasti na pojištění. Pokud je farmář rizikovější než okolní farmáři z důvodu nekvalitního managementu, jedná se de facto o dotování nekvalitní práce managementu.

Makki a Somwaru (2001) se zabývali informační asymetrií na trhu pojištění úrody (*yield insurance*¹) a pojištění tržeb (*revenue insurance*²). Autoři aplikovali teorii asymetrických informací, která byla původně vyvinutá pro trh s automobily a trh nemocenského pojištění, na trh pojištění zemědělských plodin. Jedná se o první studii, která empiricky dokázala existenci nepříznivého výběru v podmínkách dostupnosti většího počtu pojistných programů a zvyšující se propojištěnost farmářů³. Autoři řešili problém, zda zavedení nových, komplexnějších pojistných produktů pojištění tržeb v polovině 90. let 20. století v USA zvýšilo nebo snížilo informační asymetrii na trhu pojištění plodin. Ve své studii se pokusili pomocí analýzy faktorů ovlivňujících výběr alternativních pojistných produktů a úrovně pojistného krytí porozumět vlivu asymetrických informací na hodnocení rizika a stanovení pojistné sazby.

Makki a Somwaru aplikovali Neumann-Morgensternovu funkci užitku s konkávním průběhem, vyjadřujícím averzi k riziku, a došli k závěru, že výběr pojistné smlouvy je funkcí úrovně rizikového chování farmáře, úrovně důchodu farmáře a nákladů na pojistné. Autoři pomocí empirické analýzy trhu pojištění plodin v USA (šetření u producentů kukuřice ve státě Iowa) dospěli k následujícím závěrům.

- **Výběr pojistného produktu** - při existenci asymetrických informací si více rizikovní farmáři častěji vybírají komplexnější pojištění tržeb a více individualizované pojistné smlouvy. Totéž platí i pro skupinu farmářů s vyššími důchody.

¹ *Pojištění úrody (yield insurance, v USA též multi peril insurance)* = pojištění, které kryje většinu rizik nebo všechna rizika ovlivňující výnosy plodin. Pojistné je kalkulováno buď z individuálních, nebo regionálních referenčních historických výnosů.

² *Pojištění tržeb (revenue insurance)* = pojištění, které kombinuje krytí rizika výkyvů cen a výnosů. Podmínkou poskytování je, aby pojišťovna určila vzájemnou závislost rozdělení pravděpodobnosti vývoje cen a výnosů.

³ Předchozí studie dokazovaly existenci nepříznivého výběru u pojištění výnosů a při nízké účasti farmářů na programech pojištění (nízká propojištěnost).

- *Výběr úrovně pojistného krytí* – farmáři s vyšším rizikem si častěji vybírají produkty s vyšším krytím a naopak. Tento závěr je v souladu s tvrzením Spence (1973) a Rothschilda a Stiglitze (1976). Totéž platí i pro skupinu farmářů s vyššími důchody.
- *Diferenciace pojistné smlouvy* - výběr pojistného produktu je výrazně ovlivněn úrovní rizika, kterému farmáři čelí (měřeno pravděpodobností poklesu výnosů nebo tržeb pod garantovanou úroveň). Výsledky potvrzují existenci diferenciace pojistných smluv, kdy vysoce rizikovní a málo rizikovní farmáři poptávají různé pojistné produkty.
- *Signální chování* – Farmáři signalizují pojišťovně svou úroveň skrytého rizika tím, jaký typ pojistného produktu a jaké pojistné krytí zvolí.
- *Nepříznivý výběr* – sazby pojistného nedostatečně věrně vyjadřují pravděpodobnost realizace škody a farmářovu očekávanou velikost pojistného plnění. Pojistné sazby reflektují průměrnou úroveň rizika, což je důkaz existence nepříznivého výběru u individualizovaných smluv. Farmáři s nízkým rizikem platí větší pojistné, než odpovídá jejich rizikovosti, naopak farmáři s vysokým rizikem platí méně. Diferenciace sazeb pojistného podle typologie farmářů z hlediska jejich rizikovosti směřuje k průměrování. Méně individualizované pojistné smlouvy⁴ proto mohou částečně eliminovat problém nepříznivého výběru.

Na rozdíl od nepříznivého výběru nejsou důkazy o efektech morálního hazardu v zemědělství jednoznačné. Horowitz a Lichtenberg (1993) zaměřili empirický výzkum na změny, které subvencované pojištění úrody vyvolá v chování zemědělců, a soustředili se na producenty kukuřice v nejúrodnější oblasti USA, tzv. kukuřičném pásu. Analyzovali desetiletou časovou řadu, která slouží jako základ pro výpočet referenčního výnosu v kalkulaci pojistného. Z analýzy vyplynul závěr, že pojištění ovlivňuje především užití agrochemických vstupů. Morální hazard v pojištění úrody v této oblasti souvisí s tím, že pojištění farmáři mohou produkovat s vyšší mírou rizika, než nepojištění farmáři. Pojištění farmáři využívali více dusíku (v průměru o 19 %), více pesticidů (o 21 %) a aplikovali je na vyšší výměře - u herbicidů o 7 % a u insekticidů o 63 % než nepojištění farmáři. Horowitz a Lichtenberg z toho usuzují, že vyšší užití hnojiv a pesticidů může být vstupem potenciálně zvyšujícím míru rizika. Dotované pojištění úrody tak může mít negativní efekt na životní prostředí. Pojištění je pravděpodobnější v oblastech s vysokými výnosy, zřejmě v souvislosti s tím, že potenciální škoda (výpadek výnosu) může být vyšší a v takových oblastech je i podpora pojištění vyšší. Horowitz a Lichtenberg dále konstatovali, že oddělení morálního hazardu a nepříznivého výběru je v případě komplexních programů pojištění (pojištění úrody v USA) problematické, jelikož je obtížné určit optimální vzorec chování pojištěných subjektů, což komplikuje interpretaci výsledků analýzy.

Negativní vliv intenzivnější aplikace pesticidů na úroveň rizika zdůvodnili Horowitz a Lichtenberg následující úvahou. Vstup obecně snižuje riziko, pokud je jeho mezní produktivita vyšší v nepříznivých pěstitelských podmínkách než v dobrých pěstitelských podmínkách. V takovém případě přispívá k redukci variability výnosů. Vstup naopak zvyšuje riziko, pokud jeho mezní produktivita může být větší v dobrých pěstitelských podmínkách než ve špatných pěstitelských podmínkách. Mezní produktivita pesticidů je v nepříznivých pěstitelských podmínkách nízká, protože v nepříznivých pěstitelských podmínkách je nižší potenciál výnosů plodin, a tedy potenciální škody způsobené škůdci jsou nižší (nižší variabilita výnosů). Naopak v dobrých pěstitelských podmínkách je mezní produktivita

⁴ V USA např. GRP (*Group Risk Plan*), který je založen na referenčních výnosech okresu, nikoliv farmáře.

pesticidů vysoká. Jejich užití může zabránit velké výnosové škodě v důsledku vysokého výskytu škůdců.

Vyšší rizikovost rostlinné výroby v produkčně intenzivních oblastech potvrdil již dříve Vilhelm (1990), který analyzoval komplexní pojištění úrody v ČSR za roky 1986 – 1989. Konstatoval, že kolísání výnosů je relativně vysoké v zemědělsky intenzivních oblastech (řepařská a kukuřičná výrobní oblast), kde jsou při příznivém průběhu ročníku dosahovány vysoké výnosy, avšak výpadky v méně příznivých letech jsou potom relativně vysoké. Naproti tomu v ostatních oblastech, představovaných v ČR zejména bramborářským a horským výrobním typem, je kolísání výnosů nižší, většinou při celkově nižší úrovni produkce.

K opačnému závěru než Horowitz a Lichtenberg dospěli později například Smith a Goodwin (1996). Podstatné pro výsledek analýzy je, že Smith a Goodwin provedli analýzu za jiných předpokladů. Zkoumali vztah mezi užitím agrochemických vstupů a pojištěním úrody u farmářů ve státě Kansas, kteří praktikují bezzávlahový systém pěstování pšenice. Odhadli mírný pokles užití vstupů u pojištěných farmářů a identifikovali, že zemědělci, kteří užívají agrochemické vstupy s vyšší intenzitou, vykazují nižší pravděpodobnost, že uzavrou pojištění úrody. Autoři nicméně připustili, že výsledky analýz mohou být citlivé na charakteristiky výběrového souboru podniků, zejména na rozdílné výrobní technologie, plodiny, pěstitelské podmínky a typ pojištění.

Důkazy o existenci morálního hazardu se v poslední době zabývali také Roberts, Key a O'Donoghue (2006), kteří provedli empirickou analýzu vlivu pojištění na morální hazard u producentů pšenice, kukuřice a sóji ve státech Iowa, Texas a Severní Dakota. Na rozdíl od předchozích studií byla analýza efektu pojištění zaměřena spíše na výnosy, než na vstupy (změny vstupů jsou obsaženy ve výnosech) a data byla analyzována v časové řadě s cílem identifikovat rozdíly ve výnosech farmářů před a po uzavření pojištění. Výsledky byly v rozporu se závěry Horowitza a Lichtenberga a spíše se blíží závěrům Smitha a Goodwina. Výsledkem analýzy je tvrzení, že farmáři mění své vstupy v reakci na dotace pojistného, ale nevykazují stejně velké změny v rozložení výnosů (disproporce mezi rozložením vstupů a výstupů). Pokud změna vstupů neovlivní rozložení výnosů, ziskoví farmáři mohou dosáhnout vyšší rentability produkce snižováním vstupů. Pokud však vezmeme v úvahu velkou variabilitu výnosů v čase a prostoru, farmáři mohou obtížně určit mezní produktivitu svých vstupů.

Autoři nabízejí i jiné vysvětlení disproporce. Je možné, že efekt morálního hazardu je zmírněn efektem nepříznivého výběru spojeným se strategickým načasováním první registrace do systému zemědělského pojištění. Tento efekt nastává v situaci, kdy farmář uzavře pojištění poté, co v předchozích letech dosáhl vysokých výnosů, čímž se zvýší jeho referenční výnos a farmář dosáhne nižšího pojistného. Ve svém důsledku by tento efekt mohl způsobit negativní závislost mezi výnosy a pojištěním (pojištění farmáři vykazují nižší výnosy). Pokud jsou výsledky analýzy ovlivněny tímto efektem nepříznivého výběru, je možné, že skutečný efekt morálního hazardu je nižší, než autoři odhadli.

5. Klimatické deriváty jako nástroj eliminace informační asymetrie

Efekt nepříznivých informací z velké části eliminují tzv. parametrické produkty, též označované jako produkty na indexní bázi (*index-based instruments*) – klimatické deriváty (*weather derivatives*) a indexní pojištění (*index-based insurance*). Obchodování s parametrickými produkty se rozvíjí od druhé poloviny 90. let 20. století. Weather hedging, tj. uzavírání kontraktů a obchodování s nimi, je vhodný pro všechny společnosti, jejichž zisk nebo cash flow mohou být negativně ovlivněny dlouhodobou nebo opakovanou změnou

počasí. Jedná se zejména o společnosti působící v odvětví energetiky, zemědělství, stavebnictví, lodní dopravy, letectví, vodohospodářství, dále o subjekty z oblasti poskytovatelů služeb v rámci přepravy (např. údržba silnic), o výrobce a distributory nealkoholických nápojů a piva nebo o sportovní či zábavní centra.

Proti klasickým finančním derivátům, jejichž hodnota je odvozena od ceny nějakého aktiva (akcie, obligace, úroková sazba, měnový kurs atd.), je v případě klimatických derivátů podkladovým „aktivem“ HDD (*Heating Degree Days*) nebo CDD (*Cooling Degree Days*), případně úhrn srážek, rychlost větru atd. V rostlinné výrobě se často používá GDD (*Growing Degree Days*), v živočišné výrobě ID (*Infection Days*). HDD, resp. CDD je možno chápat jako počet stupňů, o které byla průměrná denní teplota vzduchu pod/nad svojí bazickou úroveň (dlouhodobý průměr, 18°C atd.). Průměrná denní teplota se stanovuje jako prostý aritmetický průměr denní minimální a maximální teploty. Počet tzv. degree days se kumuluje v průběhu určitého období a je následně porovnán se zafixovanou bazickou hodnotou. Parametrem zajištění je u klimatických derivátů výše kompenzace vztažená k 1 DD.

Klimatické deriváty jsou založeny na nezávislé měřitelné veličině, jejíž vývoj silně koreluje s faremními výnosy nebo tržbami ze zemědělské produkce. Tento koncept, na rozdíl od klasického zemědělského pojištění, které hodnotí individuální výnosy a tržby farem, je postaven na objektivním, transparentním a snadném měření určitého externího faktoru, a vzájemná korelace s dosaženou zemědělskou produkcí a prostorová korelace jsou naopak podmínkou využití parametrických produktů. V případě parametrických produktů odpadá role likvidátora pojistných událostí. Výhodou parametrických produktů je také schopnost transferu rizika na finanční trhy. Dochází tak k obchodování s rizikem při existenci rizika jako zboží, nabídky rizika, poptávky po riziku a tržní ceny rizika. Tato vlastnost klimatických derivátů potvrzuje, že se svou povahou blíží spíše termínovým kontraktům typu futures, swap a opce, než klasickým pojistným produktům.

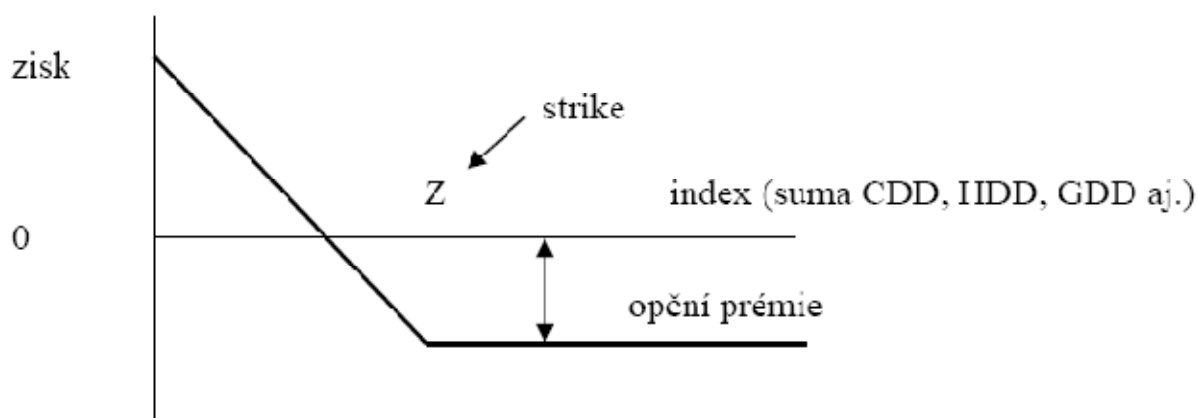
Nevýhodou parametrických produktů je existence tzv. rizika báze kontraktu (basis risk). Riziko báze kontraktu se vztahuje k potenciálnímu nesouladu mezi skutečnými škodami a peněžitým plněním, který vyplývá z nedokonalé korelace proměnných zahrnutých v indexu a klíčových faktorů zemědělské produkce (hektarový výnos, užitkovost hospodářských zvířat). V zásadě může nastat několik negativních situací. Buď farmář zaznamená škody a neobdrží adekvátní peněžitou náhradu dostačující pro krytí škod nebo naopak obdrží peněžitě plnění přesahující výši škody. Velkou roli v tomto směru hraje homogenita lokálních podmínek a výběr vhodné veličiny nebo veličin do indexu.

Výhody parametrických produktů vzhledem k informační asymetrii uvádí např. Turvey (2001) či Skees (2004). Morální hazard je eliminován tím, že náhrada škody v případě parametrických produktů nezávisí na individuálních výnosech farmáře. Parametrické produkty jsou založeny na veřejně dostupných informacích (meteorologického charakteru), čímž je rovněž eliminován efekt nepříznivého výběru. Pojistné, založené na specifické události (např. úhrnu srážek), nezávisí na míře účasti producenta v programu. Zatím však v odborných kruzích není zcela jednoznačné, zda jsou parametrické produkty vhodné jako nástroj řízení rizik v zemědělství.

Klimatické deriváty v podmínkách zemědělství analyzoval Turvey (2001). Turvey konstatoval, že klimatické deriváty jsou vhodné k zajištění spíše produkčních rizik, než cenových rizik v zemědělství. Podmínkou efektivního využití klimatických derivátů je určení specifických rizik, tj. faktorů počasí zahrnovaných do indexu. Turvey pracoval s úhrnem srážek a teplotou vzduchu. Základem jeho analýzy byl model s Cobb-Douglasovou produkční funkcí, vyjadřující vztah mezi výnosy a exogenními faktory počasí v podmínkách konstantních vstupů do výroby. Pomocí takto definované produkční funkce měřil de facto

mezní produktivitu exogenních faktorů počasí a prokázal statisticky významnou závislost mezi průběhem počasí a výnosy plodin. Následně představil využití kupní a prodejní opce na počasí. Obrázek 1 znázorňuje kupní opci na počasí, kde strike (Z) je v kontraktu předem dohodnutý počet HDD nebo CDD, horizontální osa představuje kumulativní počet uvažovaných HDD nebo CDD a vertikální osa znázorňuje platbu v různých okamžicích stavů světa. Podle Turveye lze riziko báze kontraktu eliminovat maximální lokalizací konstrukce derivátu, protože na větším území se může projevovat prostorová variabilita počasí. Turvey navrhnul použít metodu triangulace, kdy se ke každé farmě vyhledají tři nejbližší meteorologické stanice, a vypočítá se vážený průměr naměřených hodnot, kde váhami jsou vzdálenosti stanic od analyzovaného bodu.

Obr. 1: Evropská prodejní opce na počasí



Zdroj: Turvey (2001, s. 341)

Vedenov a Barnett (2004) prezentovali pesimističtější názor na využití klimatických derivátů v zemědělství. Závěrem jejich analýzy je konstatování, že klimatické deriváty sice jsou nástrojem výrazně snižujícím riziko, nicméně optimální konstrukce kontraktu vyžaduje poměrně složitou kombinaci proměnných zahrnovaných do indexu (faktorů počasí), aby bylo dosaženo maximální korelace mezi výnosy a průběhem počasí. To může snižovat transparentnost kontraktů a ztížit marketing těchto produktů vůči potenciálním klientům. Praktickou aplikaci klimatických derivátů komplikuje i skutečnost, že deriváty je nutné konstruovat velmi individuálně, neboť optimální kontrakty se liší v závislosti na regionu a plodině. Vedenov a Barnett zároveň konstatovali, že významným limitujícím faktorem pro rozvoj klimatických derivátů v zemědělství je také dotování pojistného u klasických forem zemědělského pojištění.

6. Závěr

Z empirických analýz informační asymetrie v podmínkách zemědělství, které byly většinou realizovány v USA, vyplývají následující zjištění. Morální hazard a nepříznivý výběr zvyšují transakční náklady na prodej a vypořádání pojistných smluv. Část transakčních nákladů přenáší pojišťovny na klienty prostřednictvím pojistného.

Morální hazard se projevuje především tak, že pojištění farmáři užívají méně hnojiv a pesticidů v porovnání s nepojištěnými farmáři, čímž zvyšují rizikovost svého chování. Efekt pojištění na užívání agrochemie však nebyl jednoznačně prokázán a je možno jej považovat za velice individuální. Z výsledků empirických analýz provedených v USA je možné

identifikovat dvě skupiny farmářů s odlišným chováním. První skupina je zaměřena na dosažení maximálních výnosů, užívá více agrochemických vstupů a v případě realizace škody spoléhá na pojistné plnění. Druhá skupina farmářů naopak po uzavření pojištění sníží objem aplikované agrochemie, aby ušetřili náklady i za cenu poklesu výnosů. Jsou si vědomi, že v případě realizace škody obdrží pojistné plnění. Zkušenosti z praxe však potvrzují další efekt morálního hazardu. Pojištění zemědělci mohou nechávat rostliny na poli déle do sklizně, aby snížili náklady na posklizňové dosoušení úrody. Tím zvyšují riziko poškození porostu krupobitím, které se vyskytuje především v letních měsících. V živočišné výrobě se morální hazard projevuje například nezabezpečením zákazu domácího chovu drůbeže, prasat a jiných hospodářských zvířat, který se vztahuje na zaměstnance zemědělského podniku. Tím se zvyšuje pravděpodobnost přenosu nákazy z domácího chovu do faremního chovu. Dalšími častými projevy morálního hazardu v živočišné výrobě mohou být nezajištění oplocení, které zabraňuje přenosu nálezů od divokých zvířat, či nepoužití van s desinfekcí u brány podniku, čímž se opět zvyšuje riziko nákazy z okolí podniku.

Z hlediska nepříznivého výběru byla prokázána diferenciací pojistných smluv, kdy sazby pojistného nedostatečně věrně vyjadřují pravděpodobnost realizace škody a farmářovu očekávanou velikost pojistného plnění. Z hlediska teorie snižují diferencované smlouvy užitek jedinců s nižší pravděpodobností vzniku pojistné události, neboť získají pouze smlouvy s částečným pojistným plněním, což snižuje jejich užitek (nesou negativní externalitu). Řešením by mohla být menší individualizace smluv.

Signální chování bylo potvrzeno tím, že farmáři s vyšším rizikem častěji volí komplexnější pojistné produkty, více individualizované s vyšším pojistným krytím, čímž dávají pojišťovně signál o úrovni svého rizika. Empirické průzkumy také prokázaly, že převažujícím motivem účasti farmářů v systému zemědělského pojištění není averze k riziku, ale náklady pojistného, dotace na platbu pojistného a možnost těžit z existence nepříznivého výběru. Nepříznivý výběr a poskytování státní ad hoc krizové pomoci v případě mimořádných událostí jsou dva klíčové faktory, které odrážejí méně rizikové farmáře od účasti v systému zemědělského pojištění.

Redukce efektu asymetrických informací je možná několika způsoby. Morální hazard je možné zmírnit nabídkou definovaných rizik a dále spoluúčastí pojištěného farmáře, bonusem za bezškodní průběh, monitoringem nejen výstupů, ale i klíčových vstupů do výroby (což je však nákladné, obtížně realizovatelné) a aktualizací pojistných smluv podle škodního průběhu. Z výsledků analýz vyplývá, že řešením problému nepříznivého výběru by mohla být menší individualizace pojistných smluv, která však podle teorie znemožňuje dosáhnout na dokonale konkurenční pojistný trh rovnováhy a vede nižším ziskům pojišťoven. Eliminace informační asymetrie je možná využitím parametrických produktů (klimatické deriváty, indexní pojištění), které jsou vhodné spíše k zajištění produkčních, než cenových rizik. Nevýhodou aplikace parametrických produktů v zemědělství je, že vyžadují důkladnou analýzu na lokální úrovni (případové studie), což zvyšuje náklady na návrh smlouvy. Významným limitujícím konkurenčním faktorem rozvoje parametrických produktů v zemědělství je dotování pojistného u konvenční formy zemědělského pojištění.

Literatura:

- [1] AHSAN, S. M. – ALI, A. – KURIAN, N. (1982): *Toward a Theory of Agricultural Insurance*. American Journal of Agricultural Economics 64 (3): 520 - 529.
- [2] AKERLOF, G. A. (1970): *The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism*. Quarterly Journal of Economics 84 (3): 488 – 500.

- [3] GOODWIN, B. K. (1993): *An Empirical Analysis of the Demand for Multiple Peril Crop Insurance*. American Journal of Agricultural Economics 75 (2): 425 - 434.
- [4] GOODWIN, B. K. (2000): *Instability and Risk in U.S. Agriculture*. Journal of Agrobusiness 18 (1): 71 – 89.
- [5] HARDAKER, J. B. – HUIRNE, R. B. M. – ANDERSON, J.R. – LIEN, G. (2004): *Coping with Risk in Agriculture*. 2nd ed. Wallingford, CABI Publishing, 2004. ISBN 0-85199-831-3.
- [6] HARWOOD, J. L. et al. (1999): *Managing risk in farming: Concepts, research and analysis*. Agricultural Economic Report No. 774. Washington, DC, USDA – Economic Research Service, 1999.
- [7] HOROWITZ, J. – LICHTENBERG, E. (1993): *Insurance, Moral Hazard, and Chemical Use in Agriculture*. American Journal of Agricultural Economics 75 (4): 926 – 935.
- [8] JUST, R. E. – CALVIN, L. – QUIGGIN, J. (1999): *Adverse Selection in Crop Insurance: Actuarial and Asymmetric Information Incentives*. American Journal of Agricultural Economics 81 (4): 834 – 849.
- [9] MAKKI, S. – SOMWARU, A. (2001): *Evidence of Adverse Selection in Crop Insurance Markets*. The Journal of Risk and Insurance 68 (4): 685 – 708.
- [10] NELSON, C. H. – LOEHMAN, E. T. (1987): *Further Toward a Theory of Agricultural Insurance*. American Journal of Agricultural Economics 69 (3): 523 – 531.
- [11] RAY, P. K. (1974): *A Manual on Crop Insurance for Developing Countries*. Rome, FAO, 1974.
- [12] ROBERTS, M. J. – KEY, N. - O'DONOGHUE, E. (2006): *Estimating the Extent of Moral Hazard in Crop Insurance Using Administrative Data*. Review of Agricultural Economics 28 (3): 381 – 390.
- [13] ROTHCHILD, M. – STIGLITZ, J. E. (1976): *Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information*. Quarterly Journal of Economics 90 (4): 629 – 649.
- [14] RUBINSTEIN, A. - YAARI, M. (1983): *Repeated Insurance Contracts and Moral Hazard*. Journal of Economic Theory 30 (1): 74 – 97.
- [15] SKEES, J. R. - REED, M. R. (1986): *Rate Making for Farm-Level Crop Insurance: Implications for Adverse Selection*. American Journal of Agricultural Economics 68 (3): 653 – 659.
- [16] SKEES, J. R. (2004): *Innovation in Agricultural Insurance: Linkages to Microfinance*. GlobalAgRisk, Inc., 2004.
- [17] SMITH, V. H. - GOODWIN, B. K. (1996): *Crop Insurance, Moral Hazard, and Agricultural Chemical Use*. American Journal of Agricultural Economics 78 (2): 428 – 438.
- [18] SOUKUP, J. (2003): *Mikroekonomická analýza*. 3. vydání. Slaný, Melandrium, 2003. 256 s. ISBN 80-86175-30-8
- [19] SPENCE, M. (1973): *Job Market Signaling*. Quarterly Journal of Economics 87 (3): 355 - 374.
- [20] TURVEY, C. G. (2001): *Weather Derivatives for Specific Event Risks in Agriculture*. Review of Agricultural Economics 23 (2): 333 – 351.
- [21] VEDENOV, D. V. – BARNETT, B. J. (2004): *Efficiency of Weather Derivatives as Primary Crop Insurance Instruments*. Journal of Agricultural and Resource Economics 29 (3): 387 – 403.
- [22] VILHELM, V. (1990): *Možnosti zdokonalování pojištění rostlinné výroby*. Zemědělská ekonomika 36 (9): 717 – 730.

Asymetrické informace v řízení zemědělských produkčních rizik

Jindřich Špička

ABSTRAKT

Cílem příspěvku je aplikovat teorii asymetrických informací na řízení zemědělských produkčních rizik. Druhá část článku je věnována nástrojům snižujícím informační asymetrii – parametrickým produktům (klimatické deriváty, indexní pojištění). Zdrojem dat pro komparaci byly především empirické analýzy publikované v odborných časopisech. Zjištění byla konzultována s experty na zemědělské pojištění v ČR. Výsledky naznačují existenci morálního hazardu a nepříznivého výběru v chování zemědělců. Článek je teoretickým východiskem k vymezení klimatických derivátů v podmínkách zemědělství.

Klíčová slova: Zemědělství, informační asymetrie, řízení rizik, klimatické deriváty.

Asymmetric information in managing agricultural production risk

ABSTRACT

The aim of the paper is to apply a theory of asymmetric information to managing production risk in agriculture. The second part of the paper is devoted to the tools for reducing the information asymmetry - parametric products (weather derivatives, index insurance). The results are based on empirical analyses published in scientific journals. The findings were consulted with specialists on agricultural insurance in the Czech Republic. The results indicate the existence of moral hazard and adverse selection in farmers' behaviour. The article is a theoretical basis for definition of weather derivatives in agriculture.

Key words: Agriculture, Information asymmetry, Risk management, Weather derivatives.

JEL classification: D82, Q12

Ing. Jindřich Špička

Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta podnikohospodářská, KPE

nám. Winstona Churchilla 4, 130 67 Praha 3

Tel: 224 098 650

E-mail: jindrich.spicka@vse.cz