PŘÍSPĚVEK K PROBLEMATICE OPTIMÁLNÍHO ZDANĚNÍ

Hana Foltýnová, Centrum pro otázky životního prostředí, Univerzita Karlova, Praha,
Jan Brůha¹, Vysoká škola ekonomická v Praze

Úvod

Teorie optimálního zdanění je užitečná část ekonomie, která má řadu aplikací v různých oblastech. Nejčastěji se s nimi setkáme u normativního výzkumu nastavení sociálního systému, v oblasti zdanění kapitálových výnosů, environmentální regulace nebo regulace dopravy.

Dnes klasický případ analýzy environmentální regulace pomocí teorie optimálního zdanění představují pigouviánské daně. Ty jsou definovány jako rozdíl mezi soukromými a společenskými náklady (Bovenberg a Goulder, 2002). Takové daně motivují spotřebitele a výrobce, aby vzali v úvahu nejen soukromé náklady, ale také společenské náklady (resp. přínosy, pokud budeme uvažovat pigouviánské podpory pro aktivity s pozitivními externalitami). Pigouviánské daně jsou daně teoreticky ideální, avšak jejich zavedení je v reálném světě obtížné. Proto se v praxi setkáme s daněmi z prodeje, výroby či spotřeby produktů nebo služeb, které jsou spojeny s negativním environmentálním dopadem.

Teorie optimálního zdanění však odhalila ještě jinou – a svým způsobem důležitější – konceptuální slabinu pigouviánských daní. Touto slabinou je to, že pigouviánská analýza ignoruje jiný důležitý motiv zdanění – získání prostředků pro veřejné příjmy. Fungování pigouviánských daní se nezmění, bude-li jejich výnos vrácen do ekonomiky jako „lump-sum“ platby (plošné platby ve stejné výši pro všechny), nebo budou-li utraceny na veřejné statky, či dokonce pokud by vláda tento výnos „spálila“.

Zhruba ve stejné době, kdy A. C. Pigou (1920) koncipoval optimální daně na internalizaci externích nákladů, jiný významný ekonom F. Ramsey zkoumal podobu daňového systému², která způsobí co nejméně distorzí a generuje exogenně stanovené příjmy. Navrhl daňový systém v podobě, do které zahrnul všechno zboží při nižší daňové sazbě (jako opak zdanění pouze vybraného zboží vysokou daňovou sazbou), a ukázal, že tento systém je optimální v případě, že poptávka po jednotlivém zboží má stejnou cenovou elasticitu (Ramsey, 1927). V případě, kdy se elasticita poptávky po jednotlivém zboží liší, rozhoduje při stanovování výše daňové sazby velikost této elasticity – u zboží

1) Autor při zpracování této statě využil část své disertace obhájené na Fakultě informatiky a statistiky VŠE v Praze.

2) I když teoreticky existují daně, které distorzní efekt nemají (jedná se např. o „daň z hlavy“ nebo „daň z půdy“, popř. jednotnou daň na všechny statky a služby, která tudíž nemění relativní ceny), v praxi je těžké tyto daně zavést, a to díky jejich horší akceptovatelnosti veřejností nebo díky tomu, že některé statky a služby nelze zdanit (učebnicovým příkladem takového statku bývá např. volný čas). Ramsey vyšel z předpokladu, že přítomnost distorzních daní je nevyhnutelná.

s neelastickou poptávkou by měla být aplikována vyšší sazba, zatímco u zboží s elasticitou poptávkou nižší daňová sazba. Ramseyho teorie optimálního zdanění abstrahuje od existence externalit.

Oba tyto přístupy – Pigouův i Ramseyův – měly významný dopad na daňovou teorii. Z prací těchto autorů vyšlo mnoho jiných studií, které posunuly poznání v této oblasti významným způsobem dopředu. Překvapivě však trvalo poměrně dlouho, než se objevila práce, která se zaměřila na analýzu obou problémů zároveň: jak by měl vypadat optimální daňový systém (tj. takový, který způsobí co nejméně distorzí) za předpokladu existence externích efektů a nemožnosti použití nedistorzních daní³. Touto první prací byla práce Sandmova (1975), která však na nějaký čas nevyvolala významnější ohlas. Oživení zájmu o tuto problematiku nastalo až na konci 80. let v souvislosti s ekologickou daňovou reformou (EDR)⁴.

Cílem této stati je uvést přehled současného světového poznání v oblasti aplikace teorie optimálního zdanění na environmentální regulaci a prezentovat vybrané výsledky výzkumu autorů v této oblasti. Většina z představených výsledků byla dosažena při zpracovávání disertačních prací obou autorů.

Sta• je členěna následujícím způsobem. Nejprve – v kapitole 1 – diskutujeme teoretický rámec optimálního environmentálního zdanění s důrazem na analýzu nejnovějších poznatků v této oblasti. Druhá kapitola je věnována aplikacím v oblasti environmentálního zdanění dopravy, konkrétně vymezení mikroekonomického modelu a simulacím dopadů. Pomocí simulací ověřujeme platnost tzv. trojí dividendy pro Českou republiku. V závěru shrneme hlavní výsledky.

1. Optimální environmentální zdanění

Jak bylo poznamenáno výše, v souvislosti s environmentální regulací se od 80. let 20. století rozvinula mezi ekonomy diskuse o vzájemných interakcích mezi distorzním zdaněním (daně z příjmu, daně z práce, daně z prodeje) a optimální environmentální politikou. Diskuse vyvrcholila v 90. letech příspěvky Bovenberga a de Mooije (1994), Bovenberga a van der Ploega (1994a, 1994b), Goulder (1995a, 1995b) a Bovenberga (1999). Tito autoři rozvinuli koncept hypotézy dvojí dividendy (double dividend hypothesis), který se vztahuje k environmentálním a ekonomickým dopadům environmentální regulace.

Hypotéza dvojí dividendy spočívá v tom, že výnosově neutrální substituce distorzních daní určených ke zvyšování výnosů environmentálními daněmi může mít dva pří-

3) Pokud pigouviánské daně zajistí dostatečné přínosy veřejných rozpočtů, je řešení triviální: zavést pouze pigouviánské daně. My budeme dále v textu předpokládat, že tomu tak není.

4) Ekologická daňová reforma představuje nástroj environmentální regulace, který nabízí environmentální ekonomie. Koncept ekologické daňové reformy navrhuje zavedení nových ekologicky motivovaných daní na produkty a výrobu nepříznivou životnímu prostředí („bads“), tj. např. na fosilní paliva (uhlí, ropu, zemní plyn), na spotřebu vody a vybrané suroviny (zejména takové, které v procesu dobývání, zpracování nebo spotřeby poškozují životní prostředí) a na výrobky, které neúměrně zatěžují životní prostředí. Současně se zaváděním daní k ochraně životního prostředí má dojít ke snížení distorzních daní, které jsou uvalené na z environmentálního pohledu pozitivní faktory („goods“), které by měly být co nejméně znevýhodňovány zdaněním. Jedná se především o lidskou tvořivost a práci, popř. o tvorbu kapitálu (úspory a investice).

nosy. První přínos (dividendu) představuje zlepšení životního prostředí a druhým přínosem (dividendou) je snížení distorzí daňového systému.

Snížení distorzí daňového systému však má řadu interpretací. L. H. Goulder (1995) s ohledem na distorze rozlišil u hypotézy dvojí dividendy její silnou a slabou formu. Slabá forma hypotézy dvojí dividendy říká, že zvýšení společenského blahobytu z daňové reformy, ve které jsou environmentální daně použity ke snižování distorzních daní, je větší než z daňové reformy, kde jsou environmentální daně vráceny jako lump-sum platby, a výnosy tedy nejsou recyklovány ke snížení distorzí daní.

Zatímco slabá forma teorie dvojí dividendy se setkává všeobecně se souhlasem, silná forma dvojí dividendy je již kontroverzní. Tvrdí totiž, že ekologická daňová reforma nejen sníží zatížení životního prostředí, ale bude mít také čisté ekonomické přínosy. Mechanismus je takový, že ekologická daňová reforma nahradí vysoce distorzní daň (daň z práce nebo kapitálu) méně distorzní ekologickou daní, a je tudíž všeobecně dobrá z hlediska společenského blahobytu. Jak však vyplývá z ramseyovské analýzy optimálního daňového systému, je nepravděpodobné, že selektivní daň (např. daň z energií) by byla méně distorzní než daň z práce nebo univerzální daň z obratu (DPH s jednotnou sazbou). Z tohoto důvodu je řada ekonomů skeptická k platnosti silné formy hypotézy dvojí dividendy. Je však třeba zdůraznit, že pokud není původní daňový systém nastaven optimálně (z hlediska ramseyovské teorie optimálního zdanění), může EDR vést ke snížení daňové distorze, a tudíž k silné dvojí dividendě⁵.

Jak však dodává Bovenberg a de Mooij (1994), i v případě, že neexistuje silná dvojí dividendy, může ekologická daňová reforma vést k významným zlepšením efektivnosti díky korekci externích nákladů, pokud jsou sazby environmentálních daní nastaveny na přiměřené úrovni.

Podívejme se blíže, jak hypotéza dvojí dividendy funguje v druhém nejlepším světě. Náklady zavedení EDR ve světě, kde již existují distorzní daně, můžeme rozlišit do tří složek. První z nich jsou primární náklady (primary costs), tj. přímé náklady, které nese regulovaný sektor a které jsou spojeny se snižováním znečištění tím, že se změní produkční postupy, nebo budou nainstalována zařízení zabráňující znečištění. Druhou složku představují náklady recyklace výnosů (costs of revenue-recycling effect). Jde o to, že výnosy z ekologických daní nahradí výnosy distorzních daní, tj. sníží náklady mrtvé váhy těchto daní. Tato složka tedy *snižuje* celkové náklady reformy. Třetí složku tvoří náklady spojené s efektem daňových interakcí (costs of tax-interaction effect).

Efekt daňových interakcí je způsoben takto: v míře, ve které environmentální daně zvyšují náklady znečišťovatelů, zvyšují i ceny zboží. To však snižuje reálné výnosy výrobních faktorů (např. platby nominální mzdy). Pokud již existují v ekonomice daně na výrobní faktory, environmentální daně vedou k nárůstu daní z těchto faktorů, v čemž jsou zahrnuty původní distorze na trhu výrobních faktorů. Pro názornost uvedeme příklad s uhlím. Zavedení environmentální regulace způsobí nárůst ceny uhlí. Vyšší cena uhlí zvýší ceny zboží, v jehož výrobě se využívá uhlí. Díky vyšším cenám určitých statků a služeb se nakonec zvýší náklady domácností, takže reálná mzda domácností poklesne.

5) Jak ukázaly některé studie, je toto relevantní zejména pro případ nedokonalostí na trhu práce, které nejsou řešeny jinými – nedaňovými – nástroji, viz např. Koskela a Schob (1999).

V druhém nejlepším světě tedy hned dva efekty komplikují analýzu efektivitu environmentální regulace – efekt recyklace daňových výnosů snižuje náklady této regulace oproti situaci v prvním nejlepším světě, přičemž efekt daňových interakcí působí opačně. Abychom získali silnou dvojí dividendu, efekt z recyklace výnosů musí převážit primární náklady a náklady daňových interakcí.

Efekt daňových interakcí takto distorzně nepůsobí pouze na trh práce, ale i na trh zboží a služeb, což se projevuje distorzemi ve výběru mezi alternativními komoditami. Jak argumentuje Goulder (1995), distorze na trhu zboží a trhu práce jsou spojeny a přispívají ke snížení neenvironmentální složky společenského blahobytu. V míře, v jaké environmentálně motivovaná daň na zboží nutí domácnosti k substitucím zdaněného zboží jiným zbožím, se snižují hrubé výnosy daně (do výnosů nejsou započteny výnosy v podobě lepšího životního prostředí). Tento efekt, nazývaný eroze daňového základu, omezuje rozsah, ve kterém může environmentální daň financovat snížení daně z práce a zvyšuje hrubé náklady daňových změn. Efekt eroze daňového základu je sice částí obecnějšího efektu daňových interakcí, bývá však častým argumentem některých odpůrců ekologické daňové reformy (snížení daňových výnosů v důsledku snížení poptávaného množství zdaněných výrobků a služeb), proto jej zde explicitně zmiňujeme.

Výsledky ekonomických modelů ukazují, že za neutrálních podmínek (tj. environmentální daň je uvalena na aktivitu, která je průměrná s ohledem na její substituovatelnost s volným časem) není efekt recyklace výnosů dostatečně silný, aby převážil a vedl k nastolení silné dvojí dividendy. Ovšem, jak shrnují studie Gouldera (1995, 2000) a další, efekt silné dvojí dividendy se může projevit za určitých okolností, kterými jsou:

- **Znečiš•ující zboží je relativně slabý substitut volného času.** Jak ukázali ve svém známém článku autoři Bovenberg a de Mooij (1994), v případě, že znečiš•ující zboží (na které je uvalena environmentální daň) je slabší substitut volného času než zboží „čisté“, ztráty z efektu daňové interakce budou menší a možnost, že nastane dvojí dividendy, se takto zvýší. Z pohledu dvojí dividendy je neefektivnější, pokud jsou znečiš•ující zboží a volný čas komplementy, v případě silných substitutů je tomu naopak. Efekt daňových interakcí v tomto případě závisí na křížové cenové elasticitě mezi volným časem a znečiš•ujícím zbožím. To, že se nejedná pouze o teoretickou možnost, ukázali West a Williams (2004). Tito autoři na základě ekonometrického výzkumu chování domácností v USA dospěli k závěru, že poptávka po pohonných hmotách je komplementem k volnočasovým aktivitám. Z toho vyplývá, že pohonné hmoty je žádoucí zdanit více, než odpovídá pigouviánské dani, poněvadž zdanění pohonných hmot má menší společenské náklady než „běžná“ daň.

- **Existuje neefektivní zdanění více produkčních faktorů.** V modelech se dvěma a více produkčními faktory se ukazuje, že k silné dvojí dividendě dochází, pokud jeden z výrobních faktorů je ke druhému relativně „přezdaněn“ (overtaxed) ve smyslu efektivnosti. K silné dividendě poté dojde, budou-li výnosy ekologických daní použity na snížení daňové zátěže „přezdaněného“ zboží. Pokud naopak by tyto výnosy byly použity na snížení zdanění „podzdaněného“ zboží, nemusí dojít ani ke slabé dividendě. Příkladem může být existence odpočitatelných položek: například úroky z hypotéky je možno odečítat ze základu daně, což vyvolává distorze na trhu kapitálu. Snížení sazby takové daně v rámci ekologické daňové reformy však snižuje nepřímou dotaci favorizovaného zboží, a zvyšuje tak efekt z recyklace výnosů, což může při určitém rozsahu vést

k dvojí dividendě. Naopak pokud by dodatečné příjmy byly použity na rozšíření výjimek ze zdanění, ekologická daňová reforma by daňové distorze prohloubila⁶.

• **Existují environmentální zpětné vazby.** Zlepšení životního prostředí díky EDR může zpětně působit na trh práce a kapitálu. Může například vést ke zlepšení lidského zdraví a produktivity, což povede k rozšíření nabídky práce a zvýšení efektivity na trhu práce.

Shrneme-li výše řečené, můžeme říci, že k silné dvojí dividendě dochází v druhém nejlepším světě tehdy, pokud je stávající daňový systém z ekonomického pohledu neefektivní, výnosově neutrální EDR tuto neefektivitu snižuje a tato ekonomická neefektivnost převyšuje náklady spojené se zavedením daně. Naskytá se ovšem otázka, proč by měla být taková neefektivnost řešena právě pomocí ekologické daňové reformy. Jak ukázal Kaplow (2004), žádný čistě ekonomický důvod⁷ pro to není: libovolná reforma korigující ceny může být teoreticky udělána takovým způsobem, aby byly přesně zachovány náklady mrtvé váhy (a také distribuční aspekty) daňového systému před reformou.

V druhém nejlepším světě již nemusí být výše environmentálního zdanění rovna mezním společenským nákladům MSC (tedy sazbám v prvním nejlepším světě neboli pigouviánské dani). O tom, zda má být tato sazba ve druhém nejlepším světě vyšší nebo nižší, rozhodují relativní daňové distorze.

2. Environmentální zdanění v dopravě

Storchmann (2001) rozšířil hypotézu dvojí dividendy o třetí dividendu v osobní dopravě (a poté přítomnost této hypotézy zkoumal na empirických datech z Německa). V pojetí tohoto autora je první dividendou environmentální (tj. snížení zátěže životního prostředí díky změně dělby práce v dopravě směrem k méně energeticky náročným typům dopravy, případně vyššímu využívání energeticky méně náročných vozidel nebo nových technologií v dopravě). Druhá dividendou je fiskální – zvýšení výnosů veřejných rozpočtů z dodatečného daňového zatížení individuální automobilové dopravy (IAD). Třetí dividendou pak je snížení deficitu provozovatelů hromadné osobní dopravy, kterého se dosáhne zvýšením počtu pasažérů v hromadných dopravních prostředcích v reakci na zvýšení nákladů IAD, a tím i tržeb dopravních podniků.

Bohužel původní příspěvek Storchmanna (2001) není pevně zakotven v neoklasické mikroekonomické teorii. Z hlediska neoklasické ekonomie je totiž možné přinést dvě zásadní námitky proti Storchmannovu přístupu:

• jak jsme diskutovali v předchozí části, v typickém případě můžeme očekávat, že náklady mrtvé váhy ze selektivní daně (např. ze zdanění pohonných hmot) budou vyšší

6) Upozorňujeme však čtenáře, že zde – jako ostatně i jinde v textu – je uvažována pouze otázka efektivity. Teorie optimálního zdanění nemá moc co říci k jiným otázkám, jakými jsou např. rovnost. Z tohoto pohledu se může společnost rozhodnout k přijetí relativně neefektivnějšího systému, pokud je tím sledován jiný cíl.

7) Opomijíme možné důvody politicko-ekonomické. Zájmové skupiny brání se např. snížení progresivity daňového systému si mohou nevšimnout takového snížení, pokud je uděláno nepřímo a zakryto rétorikou environmentální reformy. Mnohdy odhadovaný příznivý dopad EDR na zaměstnanost je ve skutečnosti způsoben implicitní (neviditelnou) změnou efektivního mezního zdanění práce, viz Koskela a Schob (1999).

než náklady mrtvé váhy obecné daně (např. DPH s jednotnou sazbou). Z tohoto pohledu může být údajná druhá dividenda spíše ekonomickým zlem;

- třetí dividenda znamená zejména změnu nutných příjmů veřejných rozpočtů, a tudíž změnu celkových nákladů mrtvé váhy daňového systému, takže není důvod ji oddělovat od druhé dividendy.

Upozorňujeme však, že nepřítomnost dvou posledních „dividend“ neznamená, že by se – z pohledu normativní neoklasické ekonomie – doprava neměla regulovat pomocí ekonomických nástrojů. Znamená to však, že je nutno vážit environmentální a jiné přínosy (např. zmenšení externích nákladů z kongescí) proti případným zvýšeným nákladům mrtvé váhy.

V další části textu se budeme věnovat mikroekonomické fundaci Storchmannova příspěvku a jejímu empirickému zhodnocení. To, zda je trojí dividenda regulace dopravy přítomna, je především otázka empirická. Zvláště pak existence environmentální dividendy závisí na užitkové funkci domácností a třetí dividenda pak na nákladových funkcích provozovatelů veřejné dopravy. Pokud však není jedna z těchto dividend přítomna, environmentální přínosy by stále měly být poměřovány se společenskými náklady více distorzního daňového systému, nebo vyššími nároky provozovatelů hromadné dopravy na dotace ze státního rozpočtu.

Pro analýzu platnosti hypotézy trojí dividendy potřebujeme odhadnout parametry užitkových funkcí domácností (zvláště týkající se jejich pracovních a dopravních preferencí), parametry nákladových funkcí provozovatelů hromadné dopravy a externí náklady dopravy.

2.1 Vymezení mikroekonomického modelu

V této podkapitole nabídneme jednoduchý teoretický mikroekonomický model výkonu osobní dopravy a spotřeby paliv. Účelem tohoto modelového cvičení je poskytnout nezbytný teoretický vhled do hlavních mechanismů. V další empirické části je model rozšířen, aby mohl poskytnout vhodnější výsledky.

Koncept modelu je následující: subjekt se rozhoduje o velikosti a způsobu dopravy. Uvažujeme pro jednoduchost, že má volbu mezi individuální automobilovou dopravou nebo hromadnou dopravou. Náklady hromadné dopravy závisí na dopravní politice státu. Náklady individuální automobilové dopravy na kilometr g jsou dány náklady na paliva a dalšími náklady (např. na údržbu a opravu vozidla) k . Označme si cenu paliva jako p a palivovou efektivitu jako s . Individuální náklady na kilometr pak vyjádříme jako

$$g = \frac{p}{s} + k.$$

Při rozhodování o tom, kolik ujedou kilometrů m osobními vozidly, berou lidé v úvahu cenu p , a k , přičemž palivová efektivita je s . Spotřeba paliv f je dána vztahem:

$$f = \frac{m}{s}.$$

Změna ceny paliv má dva efekty. Prvním je změna spotřeby paliv – při nárůstu ceny paliv se ji řidiči snaží snižovat, např. úspornějším způsobem jízdy nebo výběrem kratší, ale třeba méně pohodlné cesty. Druhým efektem je omezování cest automobilem. Protože se můžeme domnívat, že řidiči budou motivováni rušit cesty s větší energetickou náročností, jsou tyto dva efekty vzájemně propojeny.

Modelovat budeme oba efekty. Užitek cestujících závisí přímo úměrně na množství kilometrů ujetých automobily m a veřejnou hromadnou dopravou (tyto dva efekty jsou substituty), na spotřebě zboží a služeb jiných než dopravních C a nepřímo úměrně na palivové efektivitě s . Existuje několik důvodů, proč zahrnout palivovou efektivitu do uživatelské funkce:

- palivová efektivita souvisí s časem, který má dle standardních mikroekonomických předpokladů hodnotu *per se*,
- změna palivové efektivit vyžaduje změnu způsobu jízdy, což znamená, že změna této efektivit může představovat psychologické náklady v podobě omezení způsobu řízení.

Tudíž zahrnutí veličiny s do uživatelské funkce můžeme chápat jako redukovaný tvar komplikovanějšího strukturního modelu rozhodování spotřebitele. Protože však na základě dostupných dat není možné odlišit výše zmíněné dva faktory, budeme pracovat dále pouze s tímto redukovaným tvarem.

Formálně je tedy problém maximalizace užitku dán následujícím funkčním vztahem:

$$U = U(m, s, C),$$

přičemž rozpočtové omezení je následující:

$$gm + C = I,$$

kde cena spotřebovávaného zboží je normalizována na jednotku a I je důchod. Palivová efektivita je závisle proměnná a její optimální hodnotu můžeme napsat jako funkci parametrů:

$$s = s(p, I).$$

Odtud odvozujeme cenovou elasticitu množství ujetých kilometrů a spotřeby paliv. Nejdříve odvozujeme elasticitu $_{gp}$ jednotkových nákladů individuální automobilové dopravy g vzhledem k ceně paliva p jako:

$$\frac{dg}{dp} = \frac{s}{s^2} p \frac{ds}{dp} = \frac{1}{s} \epsilon_{sp},$$

a proto

$$\epsilon_{sp} = \frac{p}{g} \frac{dg}{dp} = \frac{p}{g} \frac{s}{s^2} (1 - \epsilon_{sp}) = (1 - \epsilon_{sp}),$$

kde jsme zavedli proměnnou g jako podíl paliva na celkových jednotkových nákladech individuální automobilové dopravy. Elasticita ϵ_{sp} vyjadřuje elasticitu palivové efektivity ve vztahu k ceně paliva.

Podobně můžeme popsat elasticitu celkových dopravních nepalivových nákladů jako $\epsilon_{gk} = 1$. Tato dvě vyjádření nám umožňují odvodit křížová omezení ceny paliva a elasticity ceny kilometru na ujeté kilometry a spotřebu paliva.

Nejdříve odvozujeme elasticitu na kilometry vzhledem k ceně paliva:

$$\epsilon_{mp} = \frac{p}{m} \frac{dm}{dp} = \frac{g}{m} \frac{dm}{dg} \frac{p}{g} \frac{dg}{dp} = \epsilon_{mg} \epsilon_{gp} = \epsilon_{mg} (1 - \epsilon_{sp}).$$

Podobně je elasticita na kilometry vzhledem k nepalivovým nákladům k dána jako:

$$\epsilon_{mk} = \frac{k}{m} \frac{dm}{dk} (1 - \epsilon_{mg}).$$

Vzhledem k tomu, že agregátní spotřeba paliv musí odpovídat identitě $f = ms$, její elasticita vzhledem k ceně paliva může být napsána jako:

$$\frac{df}{dp} = \frac{ds}{dp} m + s \frac{dm}{dg} \frac{g}{p} \frac{g}{s} \frac{ds}{dp},$$

potom další úpravy vedou k následujícímu vztahu:

$$\epsilon_{fp} = \frac{p}{f} \frac{df}{dp} = \frac{p}{s} \frac{ds}{dp} \frac{s}{f} + \frac{p}{f} \frac{dm}{dg} \frac{g}{p} \frac{g}{s} \frac{ds}{dp} = (1 - \epsilon_{sp}) \epsilon_{sp} + \epsilon_{mp}.$$

Úpravami výpočtu elasticity spotřeby paliva vzhledem k nepalivovým nákladům ujetého kilometru dostaneme:

$$\epsilon_{fk} = \frac{1}{\epsilon_{sp}} (1 - \epsilon_{sp})^{-1} \epsilon_{mp} = (1 - \epsilon_{mg}).$$

Tyto výpočty implikují netriviální algebraické vztahy mezi jednotlivými elasticitami a jsou velmi užitečné pro kalibraci / ekonometrické odhady elasticit, zvláště pokud jsou odpovídající časové řady krátké. Kromě tohoto empirického motivu však stojí za to analyzovat je také proto, že podávají konceptuální pohled na dopady ekonomických nástrojů na spotřebu paliv a ujeté kilometry.

Většina studií (např. Graham a Glaister, 2002) ukazuje, že dopady změny ceny paliv mají vyšší vliv na spotřebu paliva a emise než na množství ujetých kilometrů a dopravní kongesce, zvláště v dlouhém období. Tyto závěry jsou intuitivně očekávatelné. Lze se tedy důvodně domnívat, že $\left| \epsilon_{fp} \right| > \left| \epsilon_{mp} \right|$.

Model odhadů elasticit jsme kalibrovali na data časové řady 1995-2003.

Je však třeba čtenáře upozornit na asymetrii mezi cenou p a cenou k . Cena paliva p může být poměrně snadno ovlivněna hospodářskou politikou – například spotřební daní. Složitější případ je s nepalivovým nákladem k . Je možné např. uvažovat případ kilometrického zpoplatnění, které zvyšuje nepalivové náklady. Ovšem kilometrické zpoplatnění se – na rozdíl od spotřebních daní a ceny paliva – nepromítá s jednotkovou elasticitou do ceny kilometru. Důvod je ten, že lze očekávat, že po zavedení kilometric-

kého zpoplatnění klesnou náklady na kilometr (např. v důsledku kratšího cestovního času), a tak se změní kongesce, a tudíž cena kilometru.

2.2 Empirie

V současné době se v dopravním sektoru v ČR používají tři hlavní ekonomické nástroje: spotřební daň z paliv, silniční daň a dálniční nálepky. Spotřební daň z paliv je z těchto nástrojů nejvýznamnější, představuje přibližně 6 % příjmu celého státního rozpočtu a zhruba 87 % výnosů z ekonomických nástrojů používaných v dopravním sektoru. Silniční daň pak tvoří 10 % a dálniční nálepky 3 % celkových výnosů dopravního sektoru.

Dopady změn sazby spotřební daně z paliv na spotřebu paliv závisejí na cenové elasticitě poptávky po motorových palivech. Jestliže je poptávka neelastická, fiskální efekt bude převažovat, zatímco regulační efekt bude velmi malý. Na druhé straně pokud je poptávka velmi elastická (větší než 1), bude regulativní efekt velký a daň neplní fiskální cíle.

Cenová elasticita poptávky po palivech je v ČR elastická ve výši -0,65 (více viz Brůha a Ščasný, 2004). Tedy regulační efekt je poměrně silný, protože celkové výnosy nerostou tak strmě jako sazba daně. Brůha a Ščasný (2004) dále zjistili, že se velikost cenové elasticity poptávky po pohonných hmotách domácností mění podle výše příjmu domácností. Nejméně citlivá je poptávka středněpříjmových domácností, zatímco nejcitlivější je u nejhudších domácností. Tyto výsledky korespondují s výsledky výpočtů elasticit v zahraničí. Například Roy (2002) uvádí, že efekt spotřební daně z paliv u britských domácností progresivně roste. Tento efekt nejméně ovlivňuje nejhudší domácnosti a roste až ke čtvrtému nejvyššímu příjmovému decilu, kde se láme a začíná klesat.

Následující text obsahuje simulace změn sazeb jednotlivých ekonomických nástrojů s cílem analyzovat přítomnost trojí dividendy. Simulace jsou provedeny na datech z roku 2004.

Spotřební daň z paliv

V tomto kroku simulujeme změnu výnosů spotřební daně z paliv u individuální automobilové dopravy při změnách sazby této daně. Vycházíme z průměrných cen paliv za rok 2004 (tj. 26,73 Kč za litr benzínu a 24,92 Kč za litr nafty).

Pro elasticitu ve výši -0,65 vede 15% nárůst spotřební daně z paliv k poklesu spotřeby benzínu o 4,82 % a nafty o 3,89 % u individuální automobilové dopravy. Vzhledem k nárůstu sazby však celkové výnosy rostou u benzínu o 9,42 % a u nafty o 10,53 %. Daňové výnosy narůstají více než cena paliv, která je vyšší u benzínu o 7,42 % a u nafty o 5,98 %. Fiskální dividendy je tedy přítomna. Výsledky našich simulací zachycuje graf 1. Ten dále srovnává změnu daňových výnosů při situaci, že cenová elasticita je rovna 0.

Graf 1

Složitější simulace vyžaduje druhá – environmentální – dividenda. V důsledku nárůstu spotřební daně z motorových paliv klesá spotřeba pohonných hmot. Environmentální dopady nižší spotřeby paliv mohou být obecně pozitivní díky nižšímu množství emitovaných emisí. Pokles emisí je způsoben substitucí individuální automobilové dopravy veřejnou dopravou, vyšším podílem energeticky efektivnějších vozidel a také poklesem poptávky po osobní dopravě.

Celkové externí náklady z automobilů (způsobené nehodami, hlukem, znečištěním ovzduší, klimatickou změnou a poškozením přírody a krajiny liniovými stavbami) dosáhly podle odhadů OECD (2002) v roce 1995 výše 72,14 mld. Kč. Odhady externích nákladů jednotlivými druhy dopravy jsou zachyceny v tabulce 1.

Tabulka 1

Externí náklady z dopravy podle druhů dopravy pro rok 1995 (v mld. Kč)

Druh škody	IAD	Autobusová	Motocykly	Celkem osobní silniční	Železniční
Nehody	60,91	2,21	42,79	105,90	0,58
Hluk	2,42	0,26	0,78	3,46	0,86
Emise	6,10	4,22	0,59	10,90	4,81
Klimatická změna	1,32	0,14	0,13	1,59	0,15
Příroda a krajina	1,39	0,18	0,11	1,68	0,14
Celkem	72,14	7,00	44,40	123,54	6,54

Zdroj: OECD 2002

Podle výsledků simulací převažuje pokles externích nákladů individuální automobilové dopravy nad jejich nárůstem způsobeným větším objemem hromadné dopravy. Změny externích nákladů jsou zachyceny v grafu 2. Můžeme na nich zřetelně vidět existenci druhé dividendy (environmentální).

Graf 2

Jak jsme již zmínili, ekonomické nástroje regulace mohou mít dva dopady na životní prostředí – nárůst efektivity spotřeby paliv (což ovlivňuje množství emitovaných emisí – dopady na zdraví a klimatickou změnu) a snížení množství dopravy (což má opět dopady na emise, dále na nehody, hluk a poškozování přírody a krajiny). Tyto dva efekty mají rozdílnou sazbu elasticity. Změně nákladů na litr spotřebovaného paliva odpovídá velikost elasticity $-0,65$ a velikosti změny nákladů na kilometr pak elasticita $-0,78$. Podle výsledků našich simulací převažuje druhý z efektů. Obecně můžeme shrnout naše závěry, že je přítomna také druhá divida. Výsledky simulací zachycuje graf 3.

Graf 3

Dopady změny spotřební daně z paliv na veřejnou dopravu (především změny v poptávce po veřejné dopravě a s nimi spojené výnosy, náklady a zisky provozovatelů hromadné dopravy) mohou přinést třetí dividu. Veřejná doprava tak, jak ji analyzujeme v této studii, zahrnuje všechny obvyklé druhy veřejné osobní dopravy – železniční, linkovou autobusovou a městskou hromadnou dopravu. Provozovatelé hromadné dopravy se každý rok potýkají s velkými ztrátami ze své činnosti, které jsou většinou pokryty z veřejných rozpočtů. Nebo – jako např. v případě Českých drah – částečně křížově dotovány z poskytování nákladní dopravy či jiných služeb.

Pro modelování dopadů environmentální regulace na veřejnou dopravu jsme si stanovili následující podmínky:

- i. poplatky za použití veřejné dopravy zůstanou konstantní,
- ii. ostatní daně a poplatky než zkoumaná daň zůstanou konstantní,
- iii. důležitým faktorem je poměr mezi fixními a variabilními náklady.

Velikost změny poptávky po veřejné dopravě závisí na křížových cenových elasticitách mezi IAD a veřejnou dopravou⁸. Odhadnutá velikost této elasticity pro Českou republiku je malá, $+0,10$ ve vztahu ke změnám sazeb spotřebních daní a $+0,12$ ve vztahu ke změnám nákladů na ujetý kilometr.

Dále jsme odhadli nákladovou funkci

8) Environmentální efektivita může být ovlivněna také dalšími faktory. Jedním z nich, který je vyloučen z našich simulací, jsou změny v poptávce po dopravě během dne. Pokud dojde ke změnám v poptávce po veřejné dopravě mimo dopravní špičky, přispějí tito pasažéři daleko více ke snížení deficitu provozovatelů veřejné hromadné dopravy než dodateční cestující ve špičce. Na druhé straně cestující ve špičce (děti jedoucí do škol, dospělí do práce atd.) mohou tento deficit zvýšit (Storchmann 2001). Výsledný efekt úzce závisí na obsazenosti vozidel, protože vozidla jedoucí mimo špičky nejsou tak plná jako vozidla ve špičkách.

$$C = A * Q^{\zeta},$$

kde C jsou celkové náklady provozovatelů hromadné dopravy, A je konstanta a Q je výkon provozovatelů hromadné dopravy.

UVědomujeme si, že je tento vzorec zjednodušený a neodpovídá možnému složitějšímu tvaru skutečných nákladových funkcí. Nicméně představuje lokální log-lineární aproximaci skutečné funkce s neznámým – variujícím – průběhem, a pokud nejsou zkoumané změny poptávky po veřejné dopravě příliš velké, tato aproximace je akceptovatelná.

Parametr ζ ovlivňuje průběh nákladové funkce. Pokud je $\zeta < 1$, jsou mezní náklady klesající, pokud je $\zeta > 1$, mezní náklady jsou rostoucí.

Tento parametr jsme odhadli na ročních datech nákladů a příjmů provozovatelů hromadné dopravy v ČR pro období mezi lety 1995 a 2003. Výsledky našich odhadů jsou následující: $\zeta = 0,58$ pro železniční osobní dopravu, $\zeta = 0,44$ pro pravidelnou linkovou autobusovou dopravu a $\zeta = 0,54$ pro městskou hromadnou dopravu. Všechny tyto parametry jsou významně nižší než 1, můžeme si tedy být jisti tím, že mezní náklady klesají, minimálně lokálně. S využitím těchto výsledků jsme simulovali dopady rostoucích sazeb spotřební daně z paliv na celou veřejnou hromadnou dopravu. Výsledky simulací zachycuje graf 4.

Graf 4

Výkony veřejné dopravy se zvyšují s tím, jak narůstá cena motorových paliv. Někteří uživatelé automobilů omezují své cesty autem a/nebo je nahrazují hromadnou dopravou. Variabilní náklady a výnosy rostou také, nicméně celkový dopad na zisk provozovatelů hromadné dopravy je negativní – nárůst nákladů přesahuje nárůst tržeb navzdory tomu, že klesají mezní náklady. Na druhou stranu odhadovaný tvar nákladové funkce garantuje, že relativní ztráty (tj. ztráty na osobo-kilometr) klesají. Proto je třeba dodatečných dotací na pokrytí rostoucí ztráty provozovatelů hromadné dopravy. Třetí divi-denda (pokles ztráty provozovatelů hromadné dopravy) se tedy u spotřební daně z paliv nepotvrdila.

Kilometrické zpoplatnění

V naší simulaci se zaměřujeme na osobní dopravu a simulujeme dopady hypotetického kilometrického zpoplatnění individuální automobilové dopravy (veřejná doprava nebude v našich simulacích mýtnému podléhat). Používáme hodnotu poptávkové elasticity -0,80 (změna nákladů na kilometr) a -0,78 (změna nákladů na litr paliva). Graf 5 uka-

zuje výsledky simulace s ohledem na dopady kilometrického zpoplatnění na výnosy veřejných rozpočtů (jak dodatečných výnosů z mýtného, tak ztrátu výnosů ze spotřební daně v důsledku snižování objemu IAD). Jak dokládá graf 5, kilometrické zpoplatnění má významné fiskální dopady, přičemž můžeme potvrdit existenci první dividendy.

Graf 5

I když je mýtné považováno především za nástroj, který má pokrýt náklady na poskytování dopravní infrastruktury jejími uživateli, jde o multifunkční ekonomický nástroj. Protože ovlivňuje počet a délku cest automobily, může mít dopad na spotřebu energie, emise CO_2 a dalších skleníkových plynů, hluk, využití půdy a fragmentaci ekosystémů a kongesce. Kilometrické zpoplatnění přispívá také k vyšší obsazenosti vozidel. Z tohoto pohledu může mít pozitivní dopady na životní prostředí. Když opakujeme simulaci na ověření existence environmentální dividendy také s kilometrickým zpoplatněním, ukazuje se, že by celkové externí náklady z osobních automobilů díky zavedení kilometrického zpoplatnění poklesly (viz následující graf).

Graf 6

Kilometrické zpoplatnění zvyšuje náklady cest automobilem na kilometr, takže uživatelé automobilů jsou motivováni cestovat autem méně. Některé cesty tedy mohou být substituovány hromadnou dopravou. Pro simulace dopadů kilometrického zpoplatnění na veřejnou hromadnou dopravu používáme křížové elasticity 0,10 (s ohledem na náklady na kilometr) nebo 0,12 (s ohledem na náklady na litr paliva). Výsledky simulace zachycuje graf 7.

Graf 7

Z grafu 7 je patrné, že s nárůstem sazeb mýtného narůstají také ztráty hromadné dopravy. Nicméně pokud se podíváme na úroveň externích nákladů z dopravy, můžeme říci, že dodatečné náklady provozovatelů hromadné dopravy jsou nižší než pokles externích nákladů. To může zvýšit společenský blahobyt. Existence třetí dividendy se však ani v případě kilometrického zpoplatnění individuální automobilové dopravy nepotvrdila. To však neznamená, že zavedení tohoto nástroje nemůže zvýšit společenský blahobyt díky poklesu externích nákladů z dopravy.

Závěr

Předkládaná sta• shrnuje nové poznatky světového výzkumu v oblasti aplikace teorie optimálního zdanění na problematiku environmentální regulace. V první části statí je shrnuto dosavadní světové poznání v této oblasti s důrazem na hypotézu dvojí dividendy. Na teoretickou část navazuje část analytická s výsledky výzkumu autorů z oblasti regulace osobní dopravy.

Konkrétně jsou v této statí srovnávány dva nejvýznamnější ekonomické nástroje využívané v dopravě – spotřební daň z paliv a kilometrické zpoplatnění – podle jejich dopadů na veřejné rozpočty a na životní prostředí. Dále je s využitím ekonometrického modelu analyzována přítomnost tzv. trojí dividendy, kterou popisuje Storchman (2001) na příkladu Německa, pro Českou republiku.

Z výsledků simulací na podmínky České republiky vyplývá, že je u obou dvou zkoumaných nástrojů významně přítomna „dvojí dividend“, tj. ekonomický (fiskální) a environmentální přínos. „Třetí dividend“, kterou je pokles ztráty provozovatelů hromadné dopravy, však byla pro Českou republiku zamítnuta. Narůstající náklady provozovatelů hromadné dopravy s rostoucím množstvím pasažérů totiž převýšily nárůst jejich výnosů.

Z tohoto důvodu se spotřební daň z paliv i kilometrické zpoplatnění zdají být efektivními nástroji dopravní politiky s ohledem na regulaci dopadů dopravy na životní prostředí.

Literatura

- Bovenberg, L.A., Goulder, L.:** *Environmental Taxation and Regulation*. In: Auerbach, A.J., Feldstein, M.: *Handbook of Public Economics*. Elsevier Science 2002.
- Bovenberg, A.L., de Mooij, R.:** Environmental Levies and Distortionary Taxation. *American Economic Review*, 1994, 84(4), s. 1085-1089.
- Bovenberg, A.L., van der Ploeg, E.:** Green policies in a small open economy. *Scandinavian Journal of Economics*, 1994a, 96(3), s. 343-363.
- Bovenberg, A.L., van der Ploeg, E.:** Environmental policy, public finance and the labour market in a second-best world. *Journal of Public Economics*, 1994b, 55, s. 349-370.
- Bovenberg, A.L.:** Green tax reforms and the double dividend: An updated reader's guide. *International Tax and Public Finance*, 1999, č. 6, s. 421-424.
- Brůha, J., Ščasný, M.:** Social and Distributional Aspects of Environmental Tax Reform Proposals in the Czech Republic. Paper presented at the Association of Environmental and Resource Economists - AERE Workshop 2004 on the Distributional Effects of Environmental Policy, Estes Park, Colorado, June 14-15, 2004.
- Goulder, L.H.:** Environmental taxation and the 'double dividend': a reader's guide. *International Tax and Public Finance*, 1995a, 2(2), s. 157-183.
- Goulder, L.H.:** Effects of carbon taxes in an economy with prior tax distortions: an intertemporal general equilibrium analysis. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1995b, č. 29, s. 271-297.
- Goulder, H.L.:** *Environmental policy making in a second-best setting*. In: Stavins, R.N.: *Economics of the environment*. Selected readings. 4th edition. New York and London, W.W. Nordton and Company 2000.
- Kaplow, L.:** On the (Ir)Relevance of Distribution and Labor Supply Distortion to Government Policy. *Journal of Economic Perspectives*, 2004, 18/4, s. 159-175.
- Koskela, E., Schöb, R.:** Alleviating unemployment: The case for green tax reforms. *European Economic Review*, 1999, s. 1723-1746.
- OECD:** External Costs of Transport in Central and Eastern Europe. (ENV/EPOC/WPNEP/T(2002)5). Study by INFRAS a HERRY for OECD Environment Directorate and Austrian Ministry for Agriculture and Forestry, Environment and Water Management. Zurich/Vienna 2002.
- Pigou, A.C.:** *The Economics of Welfare*. Third Edition. London, Macmillan and Co. 1920.
- Ramsey, F.P.:** A contribution to the theory of taxation. *Economic Journal*, 1927, 37, s. 47-61.
- Roy, R.:** The fiscal impact of marginal cost pricing: The specter of deficits or an embarrassment of riches? Essay prepared for the second seminar of the EMPRINT-Europe in Brussels, 14-15 May 2002.
- Sandmo, A.:** Optimal Taxation in the Presence of Externalities. *Swedish Journal of Economics*, 1975, 77(1), s. 86-98.
- Storchmann, K.H.:** The impact of fuel taxes on public transport – an empirical assessment for Germany. *Transport Policy*, 2001, 8, s. 19-28.
- West, S.E., Williams, R.C.:** Empirical estimates for environmental policy making in a second-best setting. NBER working paper series, working paper 10330, Cambridge USA 2004.

Poděkování

Tento článek byl podpořen grantem Grantové agentury Akademie věd číslo IAA 7820402 „Automobilová závislost a udržitelný rozvoj“. Za finanční podporu děkujeme.

A NOTE ON THE OPTIMAL TAXATION THEORY

Hana Foltýnová, Charles University Environment Centre, U Kříže 8, CZ – 158 00 Praha 5 (e-mail: hana.foltynova@czp.cuni.cz),

Jan Brůha, University of Economics, nám. W. Churchilla 4, CZ – 130 67 Praha 3 (e-mail: jan_bruha@yahoo.com)

Abstract

This paper is focused on the theory of optimal taxation applied to environmental regulation. The first part summarizes the current state of knowledge in this field, especially it concentrates on the so called double dividend hypothesis. The second part of the paper defines the concept of triple dividend in transport, which is modelled in the normative neoclassical framework. Based on econometric estimation, we calibrate a model and empirically investigate this hypothesis on the Czech data.

Keywords

optimal taxation, environmental taxation, passenger transport, double dividend hypothesis, environmental regulation

JEL Classification

D62, H23, R48