

Role environmentálních daní a dalších politických nástrojů na cestě za klimatickou neutralitou

*Josef Gotvald**

Abstrakt:

Změna klimatu a cíle klimatické neutrality pro rok 2050 v případě EU přináší nutnost účinných nástrojů pro zlepšení životního prostředí. Environmentální daně, zelené inovace, oceňování uhlíku, emisní povolenky a další instrumenty přitahují stále větší pozornost v akademické, ale i ekonomické a environmentální politické debatě. Článek poskytuje podrobný přehled teoretické a empirické literatury o roli politických nástrojů na cestě za klimatickou neutralitou, zejména o účinnosti environmentálních daní, inovací a zavedených politik napříč celým světem. Samostatná část se věnuje také dvěma nejpoužívanějším přístupům pro zavedení ceny uhlíku – uhlíkové daní a emisním povolenkám. Nástroje politiky životního prostředí se kombinují, žádný z nich sám o sobě nepřispívá k významnému environmentálnímu zlepšení, což potvrdila i řada významných studií. Přísnější regulace a zlepšené nástroje ale napomáhají na dlouhé cestě k dosažení klimatické neutrality.

Klíčová slova: Environmentální daně; Inovace; Environmentální politiky, Uhlíková daň, Emisní povolenky; Klimatická neutralita; Účinnost.

JEL klasifikace: H23, Q53, Q56, F64, O44.

1 Úvod

Daně představují nejen nejvýznamnější příjem pro veřejný sektor, ale také důležitý politický nástroj, který má odrazovat od řady nepříznivých jevů a chování (Olivola a Sussman 2015). Zastoupení environmentálních daní v daňovém mixu ale nepatří k těm nejvyšším v porovnání s daněmi z příjmů nebo spotřebními daněmi (Eurostat, 2022a). Zavedení environmentálních daní vyvolala mj. také sílící ochrana životního prostředí. Politika v této oblasti se během fungování EU stala jednou z nejpodstatnějších agend a ze značné míry se řeší za pomoci teorie externality a celkově poznatků environmentální ekonomie.

Odpovědností za vypuštěné emise se zabýval nejprve Arthur Cecil Pigou (1877–1959), jenž ve 20. letech minulého století zavedl pojem „externalita“ a již v té době

* Josef Gotvald; Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta financí a účetnictví, katedra veřejných financí, nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3; <josef.gotvald@vse.cz>.

Článek je zpracován jako výstup projektu Veřejné finance v globalizovaném světě evidovaného Interní grantovou agenturou VŠE v Praze pod označením F1/39/2022.

navrhl zdanit aktivitu či činnost, jíž subjekty způsobují nedobrovolné náklady nebo zisky jiným způsobem, než pro který byla založena (Pigou 1920).

Ekonomický subjekt se nepodílí na všech svých nákladech způsobených výrobou nebo spotřebou, které nejsou zahrnuty do cen produktů, přičemž dochází k neefektivitě trhu, a proto je nutné na tyto externality uvalit daň. Pigouova daň striktně odráží teorii externalit a vychází přímo z jednotky znečištění, především oxidu uhličitého a oxidu siřičitého – CO₂ a SO₂. Pigou potvrdil, že státní zásahy do ekonomiky jsou nezbytným nástrojem pro řešení těchto externalit. Právě poznatky teorie externalit představují jednu z nejúčinnějších cest, jak správně zkonstruovat environmentální daň z hlediska své stimulační funkce.

Evropská unie a jednotlivé státy se snaží bojovat proti negativním externalitám (zaváděním daní, kvót, regulací podmínek nedokonalé konkurence, emisními normami EURO pro dopravní prostředky, systémem emisních povolenek apod.) a zároveň podporovat ty pozitivní (např. dotace společnostem při vývoji nových technologií pro ekologicky šetrnější výrobu). Řešit daný problém je však komplikované, a to nejenom z důvodu vysokých transakčních nákladů, ale také rozhodnutím o použití účelného a co nejlepšího opatření na zmírnění dopadů a produkce negativních externalit. Využívání ekologických daní a poplatků v zemích OECD se v letech 1987 až 1994 zvýšilo o 50 % a příjmy z nich neustále rostou (Casal 2012). Zkoumání vztahu emisí a environmentálních daní ale narušuje také přítomná kauzalita mezi oběma proměnnými (mj. Morley 2012).

Ekologické iniciativy jsou zaměřeny na podporu přechodu ekonomik na nízkouhlíkové zdroje energií (Abugba, Iheonu a Onyeaka 2018) za účelem minimalizace nepříznivých dopadů na životní prostředí (emise, oteplování, změna klimatu). Za zmínku stojí jedny z nejznámějších protokolů a klimatických dohod – Kjótský protokol a Pařížská klimatická dohoda. Aplikované politiky mají směřovat k dosažení energetické účinnosti, podpoře výzkumu nízkouhlíkových technologií a vytváření účinných nástrojů k ochraně životního prostředí (Alberini a Filippini 2011; Ang, Choong a Ng 2015). Řada studií upozorňuje na zhoršování stavu životního prostředí vlivem růstu HDP nejenom ve vyspělých zemích a předních ekonomikách světa, toto tvrzení však bylo v mnoha člancích kritizováno a jeho platnost potvrzena nebyla, právě souvislost ekonomického růstu na životní prostředí se stala předmětem zkoumání řady studií. Ekologická stopa je nicméně zanechána samotnou výrobou nezbytně nutných produktů, a emise se tak nedají zcela eliminovat. Plány obsahují také cíle energetické strategie – závazky k postupnému vyřazení jaderné energie, ale také obecně energetickou bezpečnost, účinnost a investice do obnovitelných zdrojů energie (Brink 2013).

Literatura ve vztahu negativních změn životního prostředí a určitého ekonomického nástroje či indikátoru se dá rozdělit do několika podkategorií. Studie se nejvíce zabývají environmentálními daněmi a ekonomickým růstem v souvislosti

s ekologickou degradací, ale také technologickými inovacemi a přísností environmentálních politik, právě tato témata obsahují třetí a čtvrtá kapitola tohoto článku, které navazují na popis politických nástrojů ochrany životního prostředí. Samostatná část je věnována také uhlíkové dani a emisním povolenkám.

2 Politické nástroje ochrany životního prostředí

Ochrana životního prostředí se stala důležitým tématem napříč celým světem, mezinárodními organizacemi a nejedná se pouze o politický úkol. Environmentální úroveň a budoucnost planety není cizí řadě profesím ani obyvatelům po celé Zemi. Politické nástroje však představují zřejmě nejkomplexnější a nejrozsáhlejší způsob, jak stav životního prostředí změnit.

OECD vede databázi PINE (*Policy Instruments for the Environment*, OECD 2017), která čítá tisíce nástrojů politiky životního prostředí, mezi které se zahrnují daně, poplatky, dále emisní povolenky, a *deposit-refund system* (podobný princip, jakým fungují vratné lahve), dotace, pakty, gentlemanské dohody a také konvenanty. Jejich četnost využívání ale značně koreluje a některé z nich nepředstavují účinné instrumenty. Žádný jednotlivý politický nástroj ale nemůže poskytnout řešení všech problémů, což je hlavním důvodem, proč funguje více instrumentů společně.

Environmentální daně patří mezi nepřímé nástroje environmentální politiky a společně s přísnou environmentální regulací se postupně staly dvěma nejdůležitějšími politickými nástroji pro řešení změny klimatu (Haiteš 2018; Tol, 2009, 2017, 2018). Konečným cílem environmentální daně je nejen přinést příjmy státu, ale také působit stimulačně, tj. zásadně změnit chování podniků, vést k používání ekologicky šetrných technologií, ale také spotřebitelů ke snížení spotřeby produktů s výraznou ekologickou stopou směřující k nižší ekologické degradaci (Aydin a Esen 2018; Borozan 2019; Mezinárodní organizace práce ILO 2014; Shahzad 2020).

Vlivem harmonizačních a aproximačních procesů se nejenom v EU zavedly ekologické daně, jež bývají v řadě pramenů synonymem nebo podřazeným pojmem environmentálních daní. Zčásti plní podobný princip, tedy zdaněním vybraných výrobků snížit jejich negativní dopad na životní prostředí, také selektivní daně ze spotřeby (Barthold 1994; McCorriston a Sheldon 2005). Environmentální daň uvalená na elektřinu snižuje její spotřebu, a tím také vypuštěné emise (Borozan 2019).

Jako definici environmentálních daní Gao, Xiao a Liu (2019) uvádějí, že mají charakter politických nástrojů, které předpokládají ekonomickou a environmentální efektivnost (Tang et al. 2017), vzácnost zdrojů, únosnost podnikatelské sféry, internacionalizaci negativních externalit a daňový dopad na obyvatele, ale hlavně na znečišťovatele.

Heine, Norregaard a Parry (2012) kromě principů a praxe uvádějí také doporučení pro konstrukci daní. Naráží na špatnou konstrukci silničních daní a daní z minerálních olejů, jež nedostatečně zohledňují externality a jejich účinnost na životní prostředí. Současně doporučují snížit daně z vlastnictví vozidla a spotřeby elektřiny, tj. těch daní, které nejsou natolik účinné ve vztahu k životnímu prostředí, na druhou stranu není nutné zavádět nové daně, ale zvýšit účinnost těch stávajících. Dále doporučují snížení výjimek, osvobození a dalších daňových úlev, a upozorňují, že mezery má také systém obchodování s emisními povolenkami, jež by měl reálně přinášet jurisdikcím vyšší příjmy do státního rozpočtu.

Pokud firmy přenesou zvýšené náklady na ekologickou daň na spotřebitele, může ekologická daň znemožnit boj proti zhoršování životního prostředí, a nakonec místo toho „pouze“ zvýšit fiskální příjmy státu (Vehmas 2005; Lin a Li 2011). Empirické důkazy o účinnosti environmentální daně při zmírňování zhoršování životního prostředí jsou smíšené, přičemž některé studie podporují účinnost environmentální daně při snižování emisí, zatímco jiné nenacházejí žádné důkazy na podporu tvrzení, že environmentální daně zlepšují kvalitu životního prostředí (Aydin a Esen 2018; Freire-González 2018). Empirické výsledky ukazují, že environmentální daně jako celek přispívají ke snížení emisí CO₂ a hrají pozitivní roli při snížení četností extrémních jevů počasí, čímž oddalují změnu klimatu (He et al. 2023).

Odpovědnost za vypuštěné emise nenesou pouze firmy, ale také obyvatelé. Většina studií se zaměřuje většinou na výrobce a průmysl, a domácnosti ponechávají stranou. Spotřebitelské výdaje domácností, a tudíž i emise na úrovni domácností obsahuje např. databáze EXIOBASE. Nejdůležitější hnací síla uhlíkové stopy představuje příjem. Jeho zvýšením lze vypožorovat, že roste i spotřeba statků s vysokou ekologickou stopou, jejich plýtvání a častější výměna (Ivanova et al. 2017). Právě tyto důvody stojí za vysokými emisemi skleníkových plynů přepočtenými na obyvatele v případě Dánska (Eurostat 2022b, 2022c).

Ekonomové tvrdí, že stanovení ceny emisí skleníkových plynů (*carbon pricing*) je nákladově nejefektivnějším regulačním přístupem ke snížení těchto emisí (High-Level Commission on Carbon Prices 2017). Dva nejpoužívanější přístupy pro zavedení ceny uhlíku jsou uhlíkové daně a systém obchodování s emisemi, neboli emisní povolenky (v EU používaný systém EU ETS). Zatímco u daně vláda stanoví sazbu daně a specifikuje předmět daně, u ETS určuje limit pro emise skleníkových plynů z vybraných zdrojů a obchodovatelné povolenky poté rozděluje. Emisní povolenky odráží stále více uplatňovaný princip „znečišťovatel platí“ (*polluter pays principle*; Luppi, Parisi a Rajagopalan 2012). Část povolenek se alokuje vybraným zařízením zdarma a zbytek se poskytne v rámci dražby jednotlivým státům (v případě EU ETS státům EU). Každý rok se navíc snižuje tzv. emisní strop, tedy množství vydaných povolenek a tento trend se promítl také v rostoucí ceně až za hranici 100 eur za tunu CO₂. Balíček Fit for 55 (dosažení cíle snížení emisí o 55 % do roku 2030 oproti úrovni z roku 1990) přináší řadu revizí pro systém obchodování

s emisními povolenkami (Wildgrube 2022), mezi které patří mj. konec bezplatných emisních povolenek a přísnější limity v oblasti dopravy.

Pro mnohé může uhlíková daň, jeden z typických zástupců environmentálních daní, změnit strukturu výroby a spotřeby ve prospěch ekologicky šetrnější výroby a spotřeby výrobků spojených s energií (Mardones a Baeza 2018; Shahzad 2020; Tol 2018; Andersson 2019). Tito zastánci se dále domnívají, že daně související s životním prostředím mohou snížit emise a také podpořit ekologické technologické inovace, energetickou účinnost a čistší a zdravější životní prostředí (Shahzad 2020).

3 Souvislost environmentálních daní a ekonomického růstu

Státy se snaží dosáhnout udržitelného hospodářského růstu také přes kontrolu environmentálních problémů přes nástroje politiky životního prostředí. Environmentální daně ovlivňují efektivitu využívání zdrojů a hospodářský růst, ale také zaměstnanost a cenovou hladinu. Pro boj s problémy životního prostředí a podporu snižování emisí CO₂ je zásadní efektivní využívání obnovitelných zdrojů energie směřující k nižší ekologické stopě.

Emisní daň, ačkoli je již řadu desítek let považována za účinný politický nástroj (Brink 2013), má však svá pozitiva i negativa. Dříve se nepočítalo s dynamickým ekonomickým růstem, deformací ekonomiky, která je způsobena například úsporami z rozsahu a monopolní silou trhu, na což naráží řada odpůrců. Ve spojitosti s dopadem daní na životní prostředí definovali Gemechu et al. (2012) ekologickou daň na výrobky na základě jejich uhlíkové stopy. První studie Ligtharta a Van Der Ploega (1999) ukázala, že environmentální daň může dosáhnout více cílů, jako je ekologičtější životní prostředí, ale také podpoření hospodářského růstu, snížení nezaměstnanosti a snížení zdanění práce (Shahzad 2020). Proto je vhodné, aby tvůrci politik věnovali pozornost důsledkům zvažování ekologické daně nebo daně z emisí, a aby jejich politická opatření byla účinná a smysluplná.

Státní zásah formou environmentálních daní a poplatků umožňuje snížení transakčních nákladů a vyjádření společných nákladů výroby (Spassova a Garelo 2010). Jeden z nejčastějších směrů, jak se měří souvislost mezi ekonomickým růstem (osa x) a změnou ekonomické degradace (osa y), je grafické zobrazení environmentální Kuznetsovy křivky (EKC) – teoreticky se předpokládá obrácený tvar písmene U. Její platnost závisí na environmentálních indikátorech. Existenci hypotézy EKC významně ovlivňuje existence daného environmentálního nástroje, vlivem různých zkoumaných období a států se tvar EKC značně liší.

Teoretický tvar EKC potvrdili například Siljadžić a Mehić (2018) a navíc prokázali, že daňová politika je při omezování emisí účinná. A omezení emisí je komplikované vzhledem k energetické náročnosti průmyslu. EKC ve své teoretické podobě dopadá také na soukromé podniky v Číně (Zhao, Li a Li 2023) a stejný tvar zjistili také

Grossman a Krueger (1995), Lapinskienė, Peleckis a Slavinskaitė (2017), Pablo-Romero a Sanchez-Brada (2017) či Auci a Trovato (2018).

Obecný tvar nepotvrdili Özkücü a Özdemir (2017), nýbrž zjistili tvar písmene „N“, což indikuje cyklus v závislosti na ekonomickém růstu. Pro ochranu životního prostředí je nutné začít již na počátku, což představuje přípravu účinnějších dohod a právních předpisů. Obecný tvar EKC vyvrátili také Mazur et al. (2015).

Většina empirických studií potvrdila, že vyšší environmentální daně mají pozitivní vliv na životní prostředí (Bosquet 2000; Morley 2012). Shahzad (2020) zjistil pozitivní vztah mezi ekonomickým růstem a ekologickou stopou. Tibulcă (2021) se zabývala vhodností environmentálních daní jako postačujícího nástroje k dosažení klimatické neutrality, tedy jednoho z hlavních cílů EU a dalších velkých ekonomik v rozmezí let 2050–2070 (EU a USA: 2050, ale rok se liší dle jednotlivých států, např. v Kalifornii již k roku 2045, v Číně 2060, v Indii 2070).

Výsledky Tibulcuy (2021) ukazují statisticky významný negativní dlouhodobý vztah mezi těmito daněmi a emisemi, takového účinku by se ale dosáhlo s určitým zpožděním a spíše krátkodobě, což předpokládá další nezbytná opatření v oblasti životního prostředí pro dosažení cílů pro rok 2050, což jen potvrzuje častější iniciativy mezinárodních organizací v cestě za klimatickou neutralitou.

Převládá názor, že nástroje ochrany politiky životního prostředí se mají kombinovat, nestačí tedy zavádět pouze environmentální daně nejenom v období ekonomického růstu. Daně sice představují dlouhodobý nástroj dopadající na většinu ekonomických subjektů, který může zapříčinit změnu chování subjektů a odklon od neekologické výroby a technologií, ale příjmy stále dosahují nízké úrovně. Krátkodobě by environmentální daně neodradily výrobce a další aktéry na trhu od výroby environmentálně náročných procesů (které více znečišťují prostředí), z dlouhodobého hlediska však tyto daně přispívají ke snížení znečištění ovzduší (s jedno- či dvouletým zpožděním), ale ne tak silně jak by se očekávalo.

Dvojitou úlohou environmentální daně, jak ji postulují hypotéza dvojitých dividend (Pearce 1991), je také zlepšení kvality životního prostředí – „zelená dividend“ – a také dosažení méně distorzní daně, tj. „modrá dividend“ (Ciaschini et al. 2012; Goulder 1995; de Angelis, Di Giacomo a Vannoni 2019; Karydas a Zhang 2019). Zatímco většina daní narušuje motivaci, environmentální daň napravuje externalitu vyplývající z nadměrného využívání environmentálních služeb. Hypotéza dvojitých dividend také předpovídá, že environmentální daně mohou přinést příjmy, jež se poté použijí pro nápravu jiných deformací v ekonomice (Pearce 1991). Environmentální daně však také zvyšují výrobní náklady řadě firem a mohou podkopávat jejich mezinárodní konkurenceschopnost. Společnosti navíc mohou zvýšené náklady na environmentální zdanění přenést na spotřebitele, což může poškodit nízkopříjmové obyvatele a prohloubit příjmovou nerovnost (Lin a Li 2011; Fremstad a Paul 2019; Oueslati et al. 2017).

Environmentální daně snižují emise uhlíku a vedou také k využívání nízkoemisních zdrojů energie v Japonsku (Nakata a Lamont 2001). Energetické daně navíc mohou snížit spotřebu energie i emise skleníkových plynů (Filipović a Golušin 2015; Morley 2012). Pokud jde o Čínu, stejné výsledky přinesli Guo et al. (2014); Lu, Tong a Liu (2010) či Xu a Long (2014). Ekologické daně snižují emise a podporují technologické inovace v zemích EU15 (Aydin a Esen 2018).

Konkrétněji zvýšení energetické daně o jedno euro snižuje emise uhlíku ze spotřeby fosilních paliv o 0,73 % pro skupinu zemí OECD (Sen a Vollebergh 2018) a 1% zvýšení příjmů z ekologických daní na obyvatele snižuje emise CO₂ o 0,033 % (Hashmi a Alam 2019). Současná podoba energetických daní, jež se v EU zavedly před více než 15 lety a od té doby se aktualizovaly minimálně, nepodporuje snižování emisí skleníkových plynů a energetickou účinnost (Lovas 2022). Energetické daně přitom generují největší příjmy ze všech environmentálních daní, jejich konstrukce ale neodpovídá cílům klimatické neutrality.

Arltová a Kot (2023) upozorňují na to, že statistickou významnost zkresluje výběr zahrnutých zemí. Pro státy OECD tudíž neprokázali vliv příjmů z environmentálních daní na emise skleníkových plynů. Důvodem může být zejména jednotná politika mezi státy EU v porovnání s různorodými zbývajících státy OECD. Pozitivum však spočívá ve fiskální funkci, kterou environmentální daně naplňují, se snižujícím se daňovým základem totiž daňové příjmy neklesají (Morley 2012).

Také v silně znečištěné Číně přináší environmentální daně a technologie snížení emisí, a to o 28 % (Ding, Zhang a Song 2019). Vyšší příjmy z environmentálních daní vedou k většímu poklesu emisí CO₂ ve většině vyspělých států (Miller a Vela 2013). Koncentrace CO₂ klesá se zvyšováním ekologických daní (Sundar a Naresh 2016). Podobné výsledky zjistili He et al. (2019) pro země OECD, Mardones a Baeza (2018) pro jihoamerické země; a Hashmi a Alam (2019) pro 29 zemí OECD a čínské provincie. Zveřejněné studie tedy nemapují pouze situace největších ekonomik světa nebo jednotlivé státy EU. Použití různých daňových sazeb pro různá odvětví ekonomiky vede k lepším výsledkům v oblasti životního prostředí také na příkladu Řecka. Jednotlivé sektory totiž neprodukují podobné množství emisí a jejich výše se liší nejenom v rámci různých států, ale také během jednotlivých období (Rapanos a Polemis 2005). Při snižování emisí hrají důležitou roli také obnovitelné zdroje energie (Cheng et al. 2019).

Zatímco mnozí věří, že environmentální regulace a environmentální daně mohou být řešením environmentálních externalit, existují i jiní, kteří jsou k účinnosti těchto politických nástrojů při zmírňování environmentálních externalit skeptičtí. Uhlíkové daně nesnižují emise v Rumunsku (Radulescu et al. 2017), v Malajsii (Loganathan, Shahbaz a Taha 2014) a dále i Gerlagh a Lise (2005), Lin a Li (2011),

Liobikienė, Butkus a Mazutevičiūtė (2019), či H. Zhang (2016) a Hotunluoglu a Tekel (2007).

Odpůrci tvrdí, že regulace životního prostředí obecně zpočátku zvyšuje emise CO₂, jasný důkaz zeleného paradoxu (tj. když zdánlivě ekologicky šetrné politiky způsobí ekologické škody, zrychlení globálního oteplování, nebo růst emisí), ale v pozdější fázi zhoršení stavu životního prostředí pomáhá snižovat emise CO₂. Předpokládá se tedy vztah ve tvaru písmene U mezi emisemi CO₂ a zhoršováním životního prostředí, kde zpočátku převládá zelený paradox, ale později následuje fáze efektu snižování emisí (Min 2018). Studie však často zapomínají na zahrnutí dalších skleníkových plynů společně s CO₂. Mezi největší problémy implementace daní patří jejich omezené uvalení na jen zlomek látek znečištění nebo produktů, případně situace, kdy určitá výše emisí není na straně podniku vůbec zdaněna (Brink 2013).

Z bohaté literatury vyplývá, že obnovitelná energie je klíčovým prvkem pro minimalizaci závislosti na neobnovitelných zdrojích energie a zároveň pro snížení emisí a dlouhodobě neudržitelné způsoby výroby energie z nerostného bohatství (Danish, Ulucak a Khan 2020; Bhattacharya et al. 2016). Čistá energie plní důležitý účel při podpoře hospodářského růstu (Fatur Šikić 2020; Alper a Oguz 2016; Inglesi-Lotz 2016). Silná závislost na těžbě nerostných zdrojů energie totiž zvyšuje míru znečištění, např. v Norsku (Lin a Li 2011).

Účinnost energetických daní lze posílit kombinací změn politik a cen energie, které vyvolávají změnu vzorců pro výpočet spotřeby elektřiny (Borozan 2018). Environmentální daně stimulují průmysl ke snižování spotřeby energie a investicím do ekologických zařízení a zároveň ke zvyšování energetické účinnosti (Bashir et al. 2021). Země OECD musí definovat a popsat systém ekologického financování na podporu obnovitelných zdrojů energie, protože tyto projekty jsou kapitálově náročné a mnohdy se společnosti od tohoto způsobu financování odradí z důvodu vysoké administrativní náročnosti nebo nedostatečné komunikace a propagace, což zdůrazňují také Xie, Guo a Zhao (2023).

Dopad environmentálních daní a obnovitelných energií na emise CO₂ je různorodý v zemích Latinské Ameriky a Karibiku (Feng et al. 2018). Nutno však podotknout, že právě tato skupina zemí značně zaostává v zavádění nástrojů politiky životního prostředí, zejména uhlíkové daně a emisních povolenek (World Bank 2023).

Environmentální daně, zelený růst, spotřeba energie z obnovitelných zdrojů a také lidský kapitál mají společně vliv na snížení emisí CO₂ v zemích G7 (Hao et al. 2021). Možnost zeleného růstu posouvá průmysl k většímu využívání obnovitelných zdrojů energie. Zeleným růstem (*green growth*) se dosahuje růstu ekonomického při současném zmírnění negativních dopadů na životní prostředí a je tedy důležitou cestou a modelem k dosažení udržitelného rozvoje.

Vazba mezi zeleným růstem a cíli uhlíkové neutrality byla zkoumána také na příkladu USA (Chien et al. 2021). Vzhledem k tomu, že kvalita životního prostředí

je z hlediska vyšších emisí CO₂ v USA nízká, doporučuje se klást větší důraz na zelený růst, environmentální daně a obnovitelné zdroje energie (jen některé státy USA na západním a severovýchodním pobřeží zavedly uhlíkovou daň nebo systém obchodování s emisními povolenkami). Kromě toho je nezbytné účinně prosazovat zavedené politiky pro životní prostředí, a to nejenom daňovými nástroji, ale také dalšími instrumenty.

4 Zvýšení účinnosti environmentálních daní inovacemi a přísně nastavenými politikami

Základní myšlenka technologické inovace se datuje již do 40. let 20. století Josefu Schumpeterovi (Schumpeter 1942). Tvrdil, že v kapitalistické ekonomice by měly dané inovace nahradit staré tradiční metody. Naráží na fáze transformace trhu, z nichž pro předmět zkoumání je nejpodstatnější výzkum a vývoj, zcela podstatná etapa pro inovace. Technologické změny by mohly v dlouhodobém horizontu významně zlepšit environmentální problémy. Takové inovace se v dané oblasti vyskytují zejména v energetickém sektoru a při zavádění obnovitelných a energeticky účinných technologií.

Vztah technologických inovací a změny stavu životního prostředí doprovází také předpoklad zrychleného či neměnného růstu HDP. Jednou z nejrozšířenějších hypotéz je právě snížení emisí oxidu uhličitého technologickými inovacemi, a to zejména během výroby statků. Podpora nízkouhlíkových technologií, obnovitelných zdrojů a výzkumu a vývoje patří mezi hnací síly pozitivního stavu mezi růstem technologií a poklesem emisí. Takový závěr byl potvrzen nejenom v Číně (Lin a Zhu 2019), ale také pro rozvíjející ekonomiky (Ahmad et al. 2020), kde právě technologické inovace představovaly hlavní příčinu zmenšené ekologické stopy, a souvislost s environmentální udržitelností, které lze dosáhnout prostřednictvím inovací. Environmentální technologie ve spojení se zdaněním a kvalitou institucí a jejich kladným vztahem k ekologicky šetrným inovacím snižují uhlíkové emise (Ofori et al. 2023). Nutností však zůstává posílení adekvátních dodávek obnovitelné energie v rámci přechodu na nové technologické inovace mající za cíl zlepšení stavu životního prostředí (Kassouri, Bilgili a Garang 2022). Environmentální regulace mohou vést k inovacím v oblasti čistých technologií a mohou odrazovat od vývoje ekologicky nešetrných technologií, čímž minimalizují zhoršování stavu životního prostředí (Ambec et al. 2013; Cohen a Tubb 2018; Dechezleprêtre a Sato 2017; van Leeuwen a Mohnen 2017).

Řada studií se zabývá také vlivem environmentálních daní na technologické inovace. Karmaker et al. (2021) potvrdili kauzální vztah mezi oběma veličinami, směr kauzality souvisí zejména se zavedením daní, a technologickým pokrokem souvisejícím s životním prostředím. Technologické inovace představují zásadní faktor také pro energetický přechod na obnovitelné zdroje energie. Csikósova et al. (2021) hodnotí vliv environmentálních daní na podnikatelské prostředí a inovace.

Zavádění daní má více směřovat k cílům a smyslům směrnic, tj. také naplnění všech funkcí daně. O možnosti inovací a větší podpory má vést informační kampaň pro zajištění prostředků. Daně, nejenom environmentální, samozřejmě dopadají na obchodní chování a inovace celkově přes možnosti daňových odpočtů a úlev obecně. Environmentální zdanění je podle některých studií ale neúčinným nástrojem při podpoře udržitelného růstu a technologického pokroku při zkoumání vztahu mezi environmentálními patenty, ekologickým zdaněním a globalizací obchodu – ekologické inovace jsou však nejdůležitějším faktorem pro podporu růstu environmentální produktivity a posouvání technologických hranic (Bigerna et al. 2023).

Klimatická neutralita není cizí ani největším znečišťovatelům na světě, alespoň co se vytyčování cílů týče. Ale řada čínských autorů zkoumá podobné výzkumné otázky jako např. v EU a přináší pozitivní výsledky. Emise se významně snížily zásluhou inovací, produktivitou obecně a zavedením daní ve spojitosti s redukcí emisí (Xie a Jamaani 2022; Yang et al. 2014). Naráží se ale na dlouhodobější názor proti environmentálním daním, tj. růst HDP způsobuje růst emisí, což se potvrdilo pro země G7. Studie kladou důraz na větší zastoupení obnovitelných zdrojů, větší podporu zelených inovací a dalších iniciativ ke zvýšení energetické produktivity a celkově k jejich koordinaci. Daně inovace pozitivně ovlivňují. Dopad daní je však zcela odlišný pro státní a soukromé podniky (Zhao, Li a Li, 2023). Pro státní podniky má daň negativní dopad na firemní výkonnost. Vláda by měla implementovat různé daňové politiky podle charakteristik firem na podporu podniků pro udržitelný rozvoj, zejména pro státní podniky.

Vlády musí poskytovat více zelených financí a investic (Taghizadeh-Hesary a Yoshino 2020; Zhang et al. 2019). Zelené investice totiž navíc stimulují rozvoj zelených energetických infrastruktur, tím zvyšují nejen energetickou účinnost, ale také účinnost zdrojů a chrání ekosystémy a celkově životní prostředí. Řešení lze nalézt také v zavádění většího množství obnovitelných zdrojů energie do energetického mixu (Dogan a Seker 2016). Počet nízkouhlíkových patentů mezi regulovanými firmami zvyšuje o 10 % evropský systém obchodování s emisními povolenkami (EU ETS), přičemž nevytlačil patentování jiných technologií (Calel a Dechezleprêtre 2016).

Dalším politickým nástrojem, který se uplatňuje v boji proti zhoršování životního prostředí, je přísná environmentální politika a předpisy. Důležitost tohoto nástroje spočívá ve zpoplatnění zdrojů znečištění a účelném použití dodatečných příjmů. Efektivita se poté projeví změnami chování výrobců i spotřebitelů a k co největšímu zastoupení produktů šetrnějším k životnímu prostředí (Neves et al. 2020; OECD 2016). Toho se dosahuje ukládáním restrikcí na znečišťující subjekty, a tím se zvýší náklady dotčených činností, a učiní je tak méně atraktivními.

Vedle práce Portera a van der Lindeho (1995) stojí v popředí diskuze o vztahu mezi environmentální regulací a výsledky v oblasti životního prostředí. Pečlivě navržená environmentální politika stimuluje zavádění ekologičtějších technologií průmyslovým, což se může v konečném důsledku projevit snížením emisí (Ramanathan et al. 2017; Dechezleprêtre a Sato 2017). Dechezleprêtre a Sato (2017) se rovněž domnívají, že přísná environmentální politika může minimalizovat nepříznivé účinky znečištění tím, že podporuje environmentálně šetrné technologie a odrazuje od těch s vysokou ekologickou stopou. Správně navržené a přísnější environmentální předpisy mohou zlepšit inovace nejenom pro snížení emisí, ale celkově produktivitu pro lepší konkurenceschopnost.

Daně, jeden z nejrozšířenější nástrojů regulace, mají dopad na patenty i produktivitu (tzv. *green patenting* – patenty na technologie šetrné k životnímu prostředí) – (Franco a Marin 2017). Dříve se uvádělo, že náklady na splnění ekologických požadavků byly vynakládány jako další náklady vedoucí k nižší konkurenceschopnosti, dnes se spíše předpokládá, že správně navržené a přísnější environmentální předpisy mohou zlepšit inovace a produktivitu pro lepší konkurenceschopnost.

Nicméně je také možné, že náklady spojené s přísnou politikou na ochranu životního prostředí mohou bránit firmám investovat do ekologických inovací, jež mohou zlepšit kvalitu životního prostředí, a nebudou takové možnosti ani vyhledávat (viz Mulatu 2018). Aby firmy ve vyspělých zemích obešly tyto dodatečné náklady, vysoké ceny energií a zároveň se vyhnuly těmto přísným environmentálním politikám, mohou podle hypotézy *Pollution Haven* (Porter a van der Linde 1995) umístit výrobu do zemí s laxnějšími a relativně slabými environmentálními normami, pravidly a předpisy (Levinson a Taylor 2008; Mulatu 2018). Dechezleprêtre et al. (2014) provedli průzkum nadnárodních firem a nenašli žádné důkazy o tom, že by systém obchodování s emisními povolenkami EU ETS vyvolal přesun výroby (přemístění emisně náročných procesů) do zemí se slabší environmentální politikou.

Hypotéza neboli fráze *Race to the bottom* popisuje, že rozvojové země mohou snížit své environmentální standardy, aby zvýšily svou mezinárodní konkurenceschopnost a přilákaly zahraniční kapitál (Kim a Rhee 2019). Navzdory legitimním způsobům takového jednání může nesoustředěné soupeření překročit etické hranice a být pro zúčastněné strany destruktivní. Nicméně s postupujícím rozvojem a s tím, jak se rozvojové země samy stávají přísnějšími z hlediska ochrany životního prostředí, mohou tyto země zavádět vlastní přísná environmentální pravidla a předpisy, které mohou podporovat čisté a k životnímu prostředí šetrné technologie (Dechezleprêtre a Sato 2017; Ramanathan et al. 2017). V rané fázi procesu rozvoje tak environmentální předpisy nemusí mít vliv na zlepšení kvality životního prostředí, ale v pozdější fázi ji mohou zlepšit (Ferris et al. 2019). Protože účinnost environmentální regulace vyžaduje určitý čas, dá se předpokládat, že mezi přísností

těchto politik a emisemi CO₂ existuje vztah ve tvaru EKC, tedy přísnost dospěje na úkor zvýšených emisí k pozdější efektivitě stavu životního prostředí.

Ekologické předpisy a technologie mají vliv na spotřebu obnovitelné energie, pro vyšší a pokračující účinnost je však nezbytné zvýšit podporu průmyslu (Bashir et al. 2022). Iniciativy takových politik by se měly zaměřit na implementaci strategií pro inspiraci soudružnosti mezi předpisy a rozvojem technologií s cílem podpořit průmysl obnovitelných zdrojů v rozvinutých zemích. V poslední době se ekonomiky OECD odklánějí od fosilních paliv, dále by vlády a mezinárodní organizace měly zjednodušit byrokratické postupy pro získání patentů a licencí.

Stejně jako ekologické daně mají přísná ekologická pravidla a regulace schopnost potenciálně změnit chování výrobců a spotřebitelů směrem k ekologicky šetrné výrobě a spotřebě energetických produktů (Lægreid a Povitkina 2018). Většina snížení emisí u znečištění ovzduší, ke kterému došlo v USA v letech 1990–2008, byla způsobena environmentálními politikami (Shapiro a Walker 2018). Stejně výsledky přinesli Pei et al. (2019) a srovnatelně též Danish et al. (2020b) v zemích BRICS (Brazílie, Rusko, Indie, Čína a Jihoafrická republika). Také de Angelis, Di Giacomo a Vannoni (2019) pro skupinu zemí OECD stanovili, že emise CO₂ negativně a významně souvisí s přísností environmentálních opatření. Obdobně se environmentálními předpisy podařilo snížit intenzitu znečištění v průmyslových odvětvích Spojeného království (Cole, Elliott a Shimamoto 2005).

Environmentální regulace pozitivně ovlivňuje odvětví čisté výroby (Wang a Shen 2016) a negativně souvisí se spotřebou energie (Liu, Li a Yin 2018). Současný způsob přechodu na čisté zdroje energie za pomoci přísné environmentální regulace snižuje intenzitu spotřeby uhlí, tím optimalizuje energetickou strukturu a zvyšuje energetickou účinnost. Vysoká úroveň marketingu se ukazuje jako podstatnější než úroveň hospodářského rozvoje v rámci dosažení tohoto cíle. Podnikům, které se zlepšily v úrovni emisí, by měla vláda poskytnout zelené dotace na inovace kompenzující jejich v rané fázi výzkumu vysoké náklady (Xie, Guo a Zhao 2023). Jako podpůrné řešení se jeví také zlepšení finančních nástrojů a podmínek. Asici a Acar (2016) zdůrazňují důležitost ekologických předpisů a větší přísnost environmentálních politik a přinášejí očekávaný závěr, že omezení v ekologicky nešetrných výroбах přináší zlepšení kvality životního prostředí.

5 Vyšší využívání emisních povolenek na úkor uhlíkové daně

Cena za emise poskytuje pobídku k implementaci možností snížení emisí, jejichž náklady dosahují v konečném důsledku nižší výše než cena emisí. Literatura (zejména např. PMR 2017; Pollitt 2016) se shoduje na tom, že existují omezené dostupné informace o skutečné výkonnosti těchto nástrojů. Emisní povolenky představují mladší nástroj, který se poprvé zavedl v roce 2002 (Nový Jižní Wales v Austrálii), EU ETS (*European Union Emissions Trading System*) se používá od

roku 2005. První uhlíková daň byla implementovaná již na začátku 90. let ve Skandinávii a v minimální výši také v Polsku.

Poslední dobou se rozšiřuje seznam zemí, které zavedly uhlíkovou daň. Její významnou roli společně s inovacemi v oblasti obnovitelné energie zkoumali Miceikiene et al. (2018). Studie se zabíraly také o dopadech hypotetického zavedení uhlíkové daně. Wissema a Delink (2007) dospěli k závěru, že v Irsku by se zavedením uhlíkové daně ve výši 15 eur za tunu CO₂ snížily emise o 25 %. Uhlíková daň představuje také účinný nástroj pro snížení využívání neobnovitelných zdrojů energie (Sternier 2007). Convery, McDonnell a Ferreira (2007) upozornili na velké mezery ve zdaňování environmentálního prostředí, státy přicházejí o desítky miliard eur. Navíc odhady hovoří také o snížení emisí v řádu vyšších desítek procent.

Sazby uhlíkové daně převážně rostou. V Kanadě růst sazby v letech 2007–2012 způsobil snížení spotřeby paliva a emisí skleníkových plynů o 5 až 15 % oproti běžnému provozu (Murray a Rivers 2015). Uhlíkové daně se od ostatních daní ze spotřeby liší tím, že jsou výslovně určeny ke snížení environmentálních externalit a odrážejí od spotřeby fosilních paliv (Rivers a Schaufele 2015). Předchozí literatura naznačuje, že uhlíkové daně jsou účinným opatřením k omezení emisí oxidu uhličitého, ale vzhledem k tomu, že daně jsou citlivým tématem, politici se o nich zmiňují jen zřídka (Olivola a Sussman 2015) a nepomohla tomu ani celosvětová pandemie koronaviru. Environmentální agenda však v současnosti opět nabírá na důležitosti, příkladem budiž uhlíkové clo CBAM ve formě nařízení EU, ale také použití veškerých příjmů z emisních povolenek k dekarbonizaci nejenom v České republice.

Environmentální efektivita uhlíkové daně byla zjištěna zejména ve Švédsku, které má nejvyšší sazbu na světě (v přepočtu 122 € za tunu CO₂) a zároveň dosahuje nízkých hodnot emisí. Po její implementaci se emise z dopravy snížily v největší skandinávské zemi o 11 %, část poklesu vyvolalo také rozšíření předmětu DPH i na pohonné hmoty (Andersson 2019). Zavádění uhlíkové daně v dalších státech však nenabírá na takové rychlosti jako systémy obchodování s emisními povolenkami, příjmy z povolenek již nabývají vyšších hodnot než z uhlíkové daně (World Bank 2023).

Současná pravidla EU ETS do značné míry nadměrně kompenzují mnoho odvětví vzhledem k malému riziku relokace (Martin et al. 2014), což se potvrdilo také v Německu na základě údajů o přímých zahraničních investicích tamních nadnárodních společností (Koch a Basse Mama 2016). Jeden směr literatury zkoumá obchodní toky v konkrétních odvětvích. Sartor (2013) uvádí, že EU ETS nezpůsobil únik uhlíku (*carbon leakage*) v odvětví produkce hliníku, podobně jako Branger, Quiron a Chevallier (2016). Autoři informují, že ani v odvětví výroby cementu a oceli k žádnému úniku nedošlo.

Největší trh co do objemu obchodovatelných emisních povolenek představuje ten čínský (National ETS). Ačkoli byl zaveden až v roce 2021, získal ve velikosti okamžitě světový primát. Specifická politika obchodování má pozitivní dopad na energetickou účinnost (Xie, Guo a Zhao 2023). Obchodování totiž hraje významnější roli při zlepšování energetické účinnosti. Implementace politiky obchodování má velmi pozitivní dopad na energetickou účinnost. Vlády by ale měly zlepšit alokační mechanismus.

Pro zhodnocení efektu emisních povolenek lze přispět posouzením relokace pomocí údajů o mezinárodním obchodě na úrovni jednotlivých odvětví společně s dopadem systému EU ETS na konkurenceschopnost. Využitím širšího souboru dat a zaměřením na konkrétní politickou iniciativu, jejíž náklady lze explicitně zachytit, lze zhodnotit také účinky jednostranné politiky v oblasti klimatu na únik uhlíku. Informace o vstupech a výstupech v datech umožňují zohlednit všechny ztělesněné emise v obchodních tocích a emisní politice, tj. přímé i nepřímé emise ze spotřeby elektřiny (Dechezleprêtre et al. 2014; Martin et al. 2014).

Navzdory významu systému EU pro obchodování s emisemi není empirických důkazů o jeho kauzálních účincích na chování regulovaných podniků stále mnoho. Petrick a Wagner (2014) zkoumají dopad systému EU ETS na emise, produkci, zaměstnanost a vývoz výrobních podniků v Německu. Ukazují, že EU ETS snížil emise regulovaných podniků o 20 % již v letech 2007–2010. Nezjistili významný negativní vliv EU ETS na zaměstnanost, produkci ani vývoz. Wagner et al. (2014) na základě podobného přístupu ukazují, že EU ETS snížil emise francouzských výrobních podniků v letech 2007–2010 v průměru o 15–20 %. Zjistili také významný pokles zaměstnanosti v regulovaných závodech o přibližně 7 % během druhého období dodržování požadavků systému EU ETS.

Nízký dopad na snížení emisí měl EU ETS v Litvě, zlepšil ale intenzitu emisí (Jaraitė a Di Maria 2016). Nezjistil se ani významný vliv na zisky v Pobaltí. Regulované podniky v Litvě však na konci druhého období plnění požadavků vyřadily část svého méně efektivního základního kapitálu a provedly další investice. EU ETS snížil emise a zároveň zvýšil přidanou hodnotu a produktivitu práce během druhého období plnění požadavků (Klemetsen, Rosendahl a Jakobsen 2016). Systém emisních povolenek v EU měl v prvním období dodržování předpisů významný pozitivní dopad také na produktivitu (Lutz 2016).

6 Závěr

Mnoho studií zkoumalo různé proměnné a faktory mající vliv na úroveň znečištění z makroekonomického a environmentálního hlediska. Oba aspekty se liší ve významu a úrovni vztahu s ostatními socioekonomickými proměnnými (Ivanova et al. 2017). Nejčastěji zastoupené možné faktory emisí CO₂, které se v analýzách vyskytují, jsou zejména příjmy z environmentálních daní nebo jejich daňové zatížení, ekonomický a zelený růst, spotřeba energie z obnovitelných zdrojů

a energetická náročnost, k tomu se vhodně doplňují nebo samostatně vyskytují také různé faktory a proměnné zobrazující inovace či přisnost environmentálních politik. Jednou z úloh environmentálních daní je zabránit znečištění, ale také zlepšit kvalitu životního prostředí, aniž by byl ohrožen hospodářský růst.

Příjmy z environmentálních daní však dosahují pouze několika jednotek procent ve všech zemích světa (World Bank 2023). Ani studie zahrnuté v tomto přehledu literatury nenaznačují, že by samotné environmentální daně postačily ke splnění vytyčených cílů klimatické neutrality. Nástroje politiky životního prostředí, kterých OECD (2017) zahrnuje více než 3 000, se tak kombinují. Žádná ze zahrnutých studií nepotvrdila vysokou účinnost ani jiného nástroje politiky životního prostředí, který by sám o sobě přispíval k významnému environmentálnímu zlepšení. Cesta ke splnění náročných vytyčených cílů v oblasti klimatické neutrality za několik desítek let vede přes efektivní nastavení již zavedených instrumentů, případně jejich zdokonalení a rozšíření oblastí působnosti.

Rozmach a vylepšení stávajících nástrojů narušila také koronavirová pandemie, současná ekonomická krize ale ukazuje, že environmentální agenda představuje nyní jednu z nejdůležitějších oblastí evropské politiky, kam míří nemalé finance. V posledních letech se také zlepšilo účelné využívání získaných prostředků z emisních povolenek. Nynější běh na dlouhou trať v souvislosti s cíli klimatické neutrality přinesl nové trendy také do oblastí investic, řada investorů totiž obchoduje pouze s akciemi takových společností, které svými činnostmi přispívají ke zlepšení životního prostředí. Dá se navíc očekávat, že podobných trendů bude přibývat.

Prísna úroveň environmentální regulace v rozvíjejících se ekonomikách avšak může jednoduše způsobit účinky zeleného paradoxu, což může bránit ekonomickému rozvoji. Na pozadí výše uvedených složitých otázek a ne vždy přesvědčivých důkazů do probíhající debaty mezi zhoršováním životního prostředí, environmentálními daněmi a přisností environmentální politiky vnáší trochu světla provedení empirického hodnocení, které zkoumá, zda lze environmentální výkonnost země spojit s přisností její environmentální politiky a s environmentálními daněmi. Analýzy účinnosti těchto nástrojů jsou tak klíčové pro zhodnocení dopadů na cíle klimatické neutrality.

Literatura

AGBUGBA, I., C. IHEONU a K. ONYEAKA, 2018. Homogeneous and heterogeneous effect of exchange rate on economic growth in African countries. *International Journal of Economics, Commerce and Management*. Vol. 6, iss. 9, s. 1–14.

AHMAD, M., P. JIANG, A. MAJEED, M. UMAR a Z. KHAN, et al., 2020. The dynamic impact of natural resources, technological innovations and economic

growth on ecological footprint: An advanced panel data estimation. *Resources Policy*. Vol. 69, iss. C. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101817>.

ALBERINI, A., a M. FILIPPINI, 2011. Response of residential electricity demand to price: The effect of measurement error. *Energy Economics*. Vol. 33, iss. 5, s. 889–895. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.03.009>.

ALPER, A., a O. OGUZ, 2016. The role of renewable energy consumption in economic growth: Evidence from asymmetric causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 60, s. 953–959. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.123>.

AMBEC, S., M. A. COHEN, S. ELGIE a P. LANOIE, 2013. *The Porter Hypothesis at 20: Can environmental regulation enhances innovation and competitiveness?* Online. Resources for the Future Discussion Paper No. 11-01. Dostupné z: <https://media.rff.org/documents/RFF-DP-11-01.pdf>. [citováno 2023-04-22].

ANDERSSON, J. J., 2019. Carbon Taxes and CO₂ Emissions: Sweden as a Case Study. *American Economic Journal: Economic Policy*. Vol. 11, iss. 4, s. 1–30. Dostupné z: <https://doi.org/10.1257/pol.20170144>.

ANG, B. W., W. L. CHOONG a T. S. NG, 2015. Energy security: Definitions, dimensions and indexes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 42, s. 1077–1093. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.064>.

ARLTOVÁ, M., a J. KOT, 2023. Do Environmental Taxes Improve Environmental Quality? Evidence from OECD Countries. *Prague Economic Papers*. Vol. 32, iss. 1, s. 26–44. Dostupné z: <https://doi.org/10.18267/j.pep.821>.

AŞICI, A. A., a S. ACAR, 2016. Does income growth relocate ecological footprint? *Ecological Indicators*. Vol. 61, s. 707–714. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.10.022>.

AUCI, S., a G. TROVATO, 2018. The environmental Kuznets curve within European countries and sectors: Greenhouse emission, production function and technology. *Economia Politica*. Vol. 35, iss. 3, s. 895–915. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s40888-018-0101-y>.

AYDIN, C., a Ö. ESEN, 2018. Reducing CO₂ emissions in the EU member states: Do environmental taxes work? *Journal of Environmental Planning and Management*. Vol. 61, iss. 13, s. 2396–2420. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1395731>.

BARTHOLD, T. A., 1994. Issues in the Design of Environmental Excise Taxes. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 8, no. 1, s. 133–151. Dostupné z: <https://doi.org/10.1257/jep.8.1.133>.

BASHIR, M. F., B. MA, BILAL, B. KOMAL a M. A. BASHIR, 2021. Analysis of environmental taxes publications: a bibliometric and systematic literature review. *Environmental Science and Pollution Research*. Vol. 28, iss. 16, s. 20700–20716. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-12123-x>.

BHATTACHARYA, M., S. R. PARAMATI, I. OZTURK a S. BHATTACHARYA, 2016. The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied Energy*. Vol. 162, s. 733–741. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.104>.

BIGERNA, S., M. C. D'ERRICO, S. MICHELI a P. POLINORI, 2023. Environmental-economic efficiency for carbon neutrality: the role of eco-innovation, taxation, and globalization in OECD countries. *Applied Economics*. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2206634>.

BOROZAN, D., 2019. Unveiling the heterogeneous effect of energy taxes and income on residential energy consumption. *Energy Policy*. Vol. 129, s. 13–22. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.01.069>.

BOSQUET, B., 2000. Environmental tax reform: Does it work? A survey of the empirical evidence. *Ecological Economics*. Vol. 34, iss. 1, s. 19–32. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00173-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00173-7).

BRANGER, F., P. QUIRION a J. CHEVALLIER, 2016. Carbon leakage and competitiveness of cement and steel industries under the EU ETS: Much ado about nothing. *The Energy Journal*. Vol. 37, no. 3, s. 109–135. Dostupné z: <https://doi.org/10.5547/01956574.37.3.fbrra>.

BRINK, P., 2013. *Evaluation of environmental tax reforms: International experiences*. Online. Dostupné z: http://minisites.ieep.eu/assets/1282/ETR_study_by_IEEP_for_the_Swiss_Government_-_Annexes_-_21_June_2013.pdf. [citováno 2023-05-08].

CALEL, R., a A. DECHEZLEPRÊTRE, 2016. Environmental policy and directed technological change: evidence from the European carbon market. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 98, iss. 1, s. 173–191. Dostupné z: https://doi.org/10.1162/REST_a_00470.

CASAL, P., 2012. Progressive Environmental Taxation: A Defense. *Political Studies*. Vol. 60, iss. 2, s. 419–433. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9248.2011.00924.x>.

CIASCHINI, M., R. PRETAROLI, F. SEVERINI a C. SOCCI, 2012. Regional double dividend from environmental tax reform: an application for the Italian economy. *Research in Economics*. Vol. 66, iss. 3, s. 273–283. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rie.2012.04.002>.

COHEN, M. A., a A. TUBB, 2018. The impact of environmental regulation on firm and country competitiveness: a meta-analysis of the porter hypothesis. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*. Vol. 5, no. 2, s. 371–399. Dostupné z: <https://doi.org/10.1086/695613>.

COLE, M. A., R. J. R. ELLIOTT, a K. SHIMAMOTO, 2005. Industrial characteristics, environmental regulations and air pollution: an analysis of the UK manufacturing sector. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 50, iss. 1, s. 121–143. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2004.08.001>.

CONVERY, F., S. MCDONNELL a S. FERREIRA, 2007. The most popular tax in Europe? Lessons from the Irish plastic bags levy. *Environmental and Resource Economics*. Vol. 38, iss. 1, s. 1–11. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10640-006-9059-2>.

CSIKÓSOVÁ, A., K. CULKOVÁ, M. JANOŠKOVÁ a V. MOKRIŠOVÁ, 2021. Evaluation of Environmental Taxes Influence to the Business Environment. *Montenegrin Journal of Economics*. Vol. 17, no. 3, s. 31–40. Dostupné z: <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2021.17-3.3>.

DANISH, R. ULUCAK a S. U.-D. KHAN, 2020a. Determinants of the ecological footprint: Role of renewable energy, natural resources, and urbanization. *Sustainable Cities and Society*. Vol. 54. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101996>.

DANISH, R. ULUCAK, S. U.-D. KHAN, M. A. BALOCH a N. LI, 2020b. Mitigation pathways toward sustainable development: Is there any trade-off between environmental regulation and carbon emissions reduction? *Sustainable Development*. Vol. 28, iss. 4, s. 813–822. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/sd.2032>.

DE ANGELIS, E. M., M. DI GIACOMO a D. VANNONI, 2019. Climate change and economic growth: The role of environmental policy stringency. *Sustainability*. Vol. 11, iss. 8. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su11082273>.

DECHEZLEPRÊTRE, A., C. GENNAIOLI, R. MARTIN, M. MUÛLS a T. STOERK, 2014. *Searching for carbon leaks in multinational companies*. Online. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper 165. Dostupné z: <https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/09/Working-Paper-165-Dechezlepretre-et-al-2014.pdf>. [citováno 2023-03-19].

DECHEZLEPRÊTRE, A., a M. SATO, 2017. The impacts of environmental regulations on competitiveness. *Review of Environmental Economics and Policy*. Vol. 11, No. 2, s. 183–206. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/reep/rex013>.

- DING, S., M. ZHANG a Y. SONG, 2019. Exploring China's carbon emissions peak for different carbon tax scenarios. *Energy Policy*. Vol. 129, s. 1245–1252. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.03.037>.
- DOGAN, E., a F. SEKER, 2016. Determinants of CO2 emissions in the European Union: The role of renewable and non-renewable energy. *Renewable Energy*. Vol. 94, iss. C, s. 429–439. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.03.078>.
- EUROSTAT, 2022a. *Taxes revenue statistics: National Tax Lists – Individual Taxes*. Online. Eurostat. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Tax_revenue_statistics. [citováno 2023-01-08].
- EUROSTAT, 2022b. *Air emissions accounts by NACE Rev. 2 activity*. Online. Eurostat. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AC_AI_NAH_R2__custom_4408723/default/table. [citováno 2023-01-08].
- EUROSTAT, 2022c. *Population change – Demographic balance and crude rates at national level*. Online. Eurostat. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/DEMO_GIND__custom_4408778/default/table. [citováno 2023-01-08].
- FATUR ŠIKIĆ, T., 2020. The impact of energy consumption on economic growth in developed and post-transition countries of European Union. *Zbornik Radova Ekonomski Fakultet u Rijeci*. Vol. 38, iss. 2, s. 475–497. Dostupné z: <https://doi.org/10.18045/zbefri.2020.2.475>.
- FENG, K., K. HUBACEK, Y. LIU, E. MARCHÁN a A. VOGT-SCHILB, 2018. Managing the distributional effects of energy taxes and subsidy removal in Latin America and the Caribbean. *Applied Energy*. Vol. 225, s. 424–436. Dostupné z: <https://doi.org/10.18235/0001331>.
- FERRIS, A., R. GARBACCIO, A. MARTEN a A. WOLVERTON, 2019. The Impacts of Environmental Regulation on the U.S. Economy. In: KAHN, J. *The Oxford Encyclopedia of Environmental Economics*. Oxford: Oxford University Press.
- FILIPOVIĆ, S., a M. GOLUŠIN, 2015. Environmental taxation policy in the EU: New methodology approach. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 88, s. 308–317. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.002>.
- FRANCO, C., a G. MARIN, 2017. The effect of within-sector, upstream and downstream environmental taxes on innovation and productivity. *Environmental and Resource Economics*. Vol. 66, iss. 2, no. 3, s. 261–291. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10640-015-9948-3>.
- FREIRE-GONZÁLEZ, J., a M. S. HO, 2018. Environmental fiscal reform and the double dividend: Evidence from a Dynamic General Equilibrium Model. *Sustainability*. Vol. 10, iss. 2. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su10020501>.

FREMSTAD, A., a M. PAUL, 2019. The impact of a carbon tax on inequality. *Ecological Economics*. Vol. 163, s. 88–97. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.04.016>.

GAO, Y. T., X. YAO a X. LIU, 2019. Dynamic effect of environmental tax on export trade: Based on DSGE mode. *Energy & Environment*. Vol. 30, iss. 7, s. 1275–1290. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0958305X19842380>.

GEMECHU, E. D., I. BUTNAR, M. LLOP a F. CASTELLS, 2012. Environmental tax on products and services based on their carbon footprint: A case study of the pulp and paper sector. *Energy Policy*. Vol. 50, s. 336–344. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.07.028>.

GERLAGH, R., a W. LISE, 2005. Carbon taxes: A drop in the ocean, or a drop that erodes the stone? The effect of carbon taxes on technological change. *Ecological Economics*. Vol. 54, iss. 2–3, s. 241–260. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.12.037>.

GOULDER, L. H., 1995. Environmental taxation and the double dividend: a reader's guide. *International Tax and Public Finance*. Vol. 2, iss. 2, s. 157–183. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/BF00877495>.

GROSSMAN, G. M., a A. B. KRUEGER, 1995. Economic growth and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 110, iss. 2, s. 353–377. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/2118443>.

GUO, Z., X. ZHANG, Y. ZHENG a R. RAO, 2014. Exploring the impacts of a carbon tax on the Chinese economy using a CGE model with a detailed disaggregation of energy sectors. *Energy Economics*. Vol. 45, iss. C, s. 455–462. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.08.016>.

HAITES, E., 2018. Carbon taxes and greenhouse gas emissions trading systems: what have we learned? *Climate Policy*. Vol. 18, iss. 8, s. 955–966. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1492897>.

HAO, L. N., M. UMAR, Z. KHAN a W. ALI, 2021. Green growth and low carbon emission in G7 countries: how critical the network of environmental taxes, renewable energy and human capital is? *Science of the Total Environment*. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141853>.

HASHMI, R., a K. ALAM, 2019. Dynamic relationship among environmental regulation, innovation, CO2 emissions, population, and economic growth in OECD countries: A panel investigation. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 231, s. 1100–1110. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.325>.

HE, P., L. CHEN, X. ZOU, S. LI, H. SHEN, et al., 2019. Energy Taxes, Carbon Dioxide Emissions, Energy Consumption and Economic Consequences:

A Comparative Study of Nordic and G7 Countries. *Sustainability*. Vol. 11, iss. 21. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su11216100>.

HE, P., S. ZHANG, L. WANG a J. NING, 2023. Will environmental taxes help to mitigate climate change? A comparative study based on OECD countries. *Economic Analysis and Policy*. Vol. 78, s. 1440–1464. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.04.032>.

HEINE, D., J. NORREGAARD a I. W. H. PARRY, 2012. *Environmental Tax Reform: Principles from Theory and Practice to Date*. Online. IMF Working Paper No. 12/180. Dostupné z: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp12180.pdf>. [citováno 2023-01-08].

HIGH-LEVEL COMMISSION ON CARBON PRICES, 2017. *Report of the high-level commission on carbon prices*. Online. World Bank. Dostupné z: <https://www.carbonpricingleadership.org/report-of-the-highlevel-commission-on-carbon-prices/>. [citováno 2023-05-11].

HOTUNLUOĞLU, H., a R. TEKEL, 2007. Analysis and effects of carbon tax: Does carbon tax reduce emissions? *Sosyo Ekonomi Temmuz*. Vol. 2, s. 107–125.

CHENG, C., X. REN, Z. WANG a C. YAN, 2019. Heterogeneous impacts of renewable energy and environmental patents on CO₂ emission – Evidence from the BRIICS. *The Science of the Total Environment*. Vol. 668, s. 1328–1338. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.063>.

CHIEN, F., M. SADIQ, M. A. NAWAZ, M. S. HUSSAIN, T. D. TRAN et al., 2021. A step toward reducing air pollution in top Asian economies: The role of green energy, ecoinnovation, and environmental taxes. *Journal of Environmental Management*. Vol. 297. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113420>.

INGLESI-LOTZ, R., 2016. The impact of renewable energy consumption to economic growth: A panel data application. *Energy Economics*. Vol. 53, s. 58–63. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.01.003>.

IVANOVA, D., G. VITA, K. STEEN-OLSEN, K. STADLER, P. C. MELO et al., 2017. Mapping the carbon footprint of EU regions. *Environmental Research Letters*. Vol. 12. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa6da9>.

JARAITÉ, J., a C. DI MARIA, 2016. Did the EU ETS Make a Difference? An Empirical Assessment Using Lithuanian Firm-Level Data. *The Energy Journal*. Vol. 37, no. 1, s. 1–23. Dostupné z: <https://doi.org/10.5547/01956574.37.2.jjar>.

KARMAKER, S. C., S. HOSAN, A. J. CHAPMAN a B. B. SAHA, 2021. The role of environmental taxes on technological innovation. *Energy*. Vol. 232, iss. C. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121052>.

KARYDAS, C., a L. ZHANG, 2019. Green tax reform, endogenous Innovation and the growth dividend. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 97, iss. C, s. 158–181. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.09.005>.

KASSOURI, Y., F. BILGILI a A. P. M. GARANG, 2022. Are government energy technology research, development, and demonstration budgets converging or diverging? Insights from OECD countries. *Technology Analysis and Strategic Management*. Vol. 34, iss. 5, s. 563–577. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1914330>.

KIM, Y., a D.-E. RHEE, 2019. Do stringent environmental regulations attract foreign direct investment in developing countries? Evidence on the “race to the top” from cross-country panel data. *Emerging Markets Finance and Trade*. Vol. 55, iss. 12, s. 2796–2808. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1531240>.

KLEMETSEN, M. E., K. E. ROSENDAHL a A. L. JAKOBSEN, 2016. *The impacts of the EU ETS on Norwegian plants' environmental and economic performance*. Online. NMBU Working Paper 3/2016. Dostupné z: <https://core.ac.uk/download/pdf/249953868.pdf>. [citováno 2023-01-08].

KOCH, N., a H. BASSE MAMA, 2016. *European climate policy and industrial relocation: Evidence from German multinational firms*. SSRN Working Paper No. 2868283. Dostupné z: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2868283>.

LÆGREID, O. D., a M. POVITKINA, 2018. Do political institutions moderate the GDP-CO₂ relationship? *Ecological Economics*. Vol. 145, s. 441–450. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.11.014>.

LAPINSKIENĖ, G., K. PELECKIS a N. SLAVINSKAITĖ, 2017. Energy consumption, economic growth and greenhouse gas emissions in the European Union countries. *Journal of Business Economics and Management*. Vol. 18, iss. 6, s. 1082–1097. <https://doi.org/10.3846/16111699.2017.1393457>.

LEVINSON, A., a M. TAYLOR, 2008. Unmasking the Pollution Haven Effect. *International Economic Review*. Vol. 49, iss. 1, s. 223–254. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2354.2008.00478.x>.

LIGTHART, J. E., a F. VAN DER PLOEG, 1999. Environmental Policy, Tax Incidence, and the Cost of Public Funds. *Environmental and Resource Economics*. Vol. 13, s. 187–207. Dostupné z: <https://doi.org/10.1023/A:1008258320732>.

LIN, B., a X. LI, 2011. The effect of carbon tax on per capita CO₂ emissions. *Energy Policy*. Vol. 39, iss. 9, s. 5137–5146. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.05.050>.

LIN, B., a J. ZHU, 2019. Determinants of renewable energy technological innovation in China under CO₂ emissions constraint. *Journal of Environmental*

Management. Vol. 247, s. 662–671. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.121>.

LIOSIKIENÈ, G., M. BUTKUS a K. MATUZEVIČIŪTÈ, 2019. Contribution of Energy Taxes to Climate Change Policy in the European Union (EU). *Resources*. Vol. 8, iss. 2. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/resources8020063>.

LIU, Y., Z. LI a X. YIN, 2018. Environmental regulation, technological Innovation and energy consumption: A cross-region analysis in China. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 203, s. 885–897. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.277>.

LOGANATHAN, N., M. SHAHBAZ a R. TAHA, 2014. The link between green taxation and economic growth on CO2 emissions: Fresh evidence from Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 38, iss. C, s. 1083–1091. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.057>.

LOVAS, D., 2022. The role of energy taxation in terms of achieving climate neutrality. *Review of European and Comparative Law*. Vol. 50, iss. 3, s. 39–59. Dostupné z: <https://doi.org/10.31743/recl.13905>.

LU, C., Q. TONG a X. LIU, 2010. The impacts of carbon tax and complementary policies on Chinese Economy. *Energy Policy*. Vol. 38, iss. 11, s. 7278–7285. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.07.055>.

LUPPI, B., F. PARISI a S. RAJAGOPALAN, 2012. The rise and fall of the polluter-pays principle in developing countries. *International Review of Law and Economics*. Vol. 32, iss. 1, s. 135–144. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.irl.2011.10.002>.

LUTZ, B. J., 2016. *Emissions Trading and Productivity: Firm-level Evidence from German Manufacturing*. Online. ZEW Discussion Paper No. 15-013. Dostupné z: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2850541>. [citováno 2023-03-22].

MARDONES, C., a N. BAEZA, 2018. Economic and environmental effects of a CO2 tax in Latin American countries. *Energy Policy*. Vol. 114, iss. C, s. 262–273. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.12.001>.

MARTIN, R., M. MUÛLS, L. B. DE PREUX a U. J. WAGNER, 2014. Industry compensation under relocation risk: A firm-level analysis of the EU emissions trading scheme. *American Economic Review*. Vol. 104, no. 8, s. 2482–2508. <https://doi.org/10.1257/aer.104.8.2482>.

MAZUR, C., M. CONTESTABILE, G. J. OFFER a N. P. BRANDON, 2015. Assessing and comparing German and UK transition policies for electric mobility. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. Vol. 14, s. 84–100. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2014.04.005>.

MCCORRISTON, S., a I. M. SHELDON, 2005. Market Access and WTO Border Tax Adjustments for Environmental Excise Taxes under Imperfect Competition. *Journal of Public Economic Theory*. Vol. 7, iss. 4, s. 579–592. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9779.2005.00235.x>.

MEZINÁRODNÍ ORGANIZACE PRÁCE ILO, 2014. *The double dividend and environmental tax reforms in Europe*. EC-IILS Joint Discussion Paper Series No. 13.

MICEIKIENĖ, A., V. CIULEVICIENE, J. RAULUSKEVICIENE a D. STREIMIKIENE, 2018. Assessment of the effect of environmental taxes on environmental protection. *Ekonomický časopis*. Vol. 66, iss. 3, s. 286–308.

MILLER, S., a M. A. VELA, 2013. *Are environmentally related taxes effective?* Online. Inter-American Development Bank Working Paper No. IDB-WP-467. Dostupné z: <https://publications.iadb.org/en/are-environmentally-related-taxes-effective>. [citováno 2023-03-22].

MIN, W., 2018. Spatial Effect of Environmental Regulation on Carbon Emissions. *Meteorological and Environmental Research*. Vol. 9, s. 57–61.

MORLEY, B., 2012. Empirical evidence on the effectiveness of environmental taxes. *Applied Economics Letters*. Vol. 19, iss. 18, s. 1817–1820. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/13504851.2011.650324>.

MULATU, A., 2018. Environmental regulation and international competitiveness: A critical review. *International Journal of Global Environmental Issues*. Vol. 17, iss. 1, s. 41–63. Dostupné z: <https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2018.090639>.

MURRAY, B., a N. RIVERS, 2015. British Columbia's revenue-neutral carbon tax: A review of the latest 'grand experiment'. *Energy Policy*. Vol. 86, s. 674–683. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.08.011>.

NAKATA, T., a L. LAMONT, 2001. Analysis of the Impacts of Carbon Taxes on Energy Systems in Japan. *Energy Policy*. Vol. 29, iss. 2, s. 159–166. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00104-X](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00104-X).

NEVES, S. A., A. C. MARQUES a M. PATRÍCIO, 2020. Determinants of CO₂ emissions in European Union countries: Does environmental regulation reduce environmental pollution? *Economic Analysis and Policy*. Vol. 68, iss. C, s. 114–125. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.09.005>.

OECD, 2016. *How stringent are environmental policies?* Online. OECD. Dostupné z: <https://www.oecd.org/economy/greeneco/How-stringent-are-environmental-policies.pdf>. [citováno 2023-03-22].

- OECD, 2017. *Policy Instruments for the Environment Database*. Online. OECD. Dostupné z: https://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/PINE_database_brochure.pdf. [citováno 2023-03-22].
- OFORI, E. K., J. LI, B. A. GYAMFI, E. OPOKU-MENSAH a J. ZHANG, 2023. Green industrial transition: Leveraging environmental innovation and environmental tax to achieve carbon neutrality. Expanding on STRIPAT model. *Journal of Environmental Management*. Vol. 343. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118121>.
- OLIVOLA, C. Y., a A. B. SUSSMAN, 2015. Taxes and Consumer Behavior. In: NORTON, M. I., D. D. RUCKER a C. LAMBERTON. *The Cambridge Handbook of Consumer Psychology*, s. 564–588. Cambridge: Cambridge University Press. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107706552.021>.
- OUESLATI, W., V. ZIPPERER, D. ROUSSELIÈRE a A. DIMITROPOULOS, 2017. Energy taxes, reforms and income inequality: An empirical cross-country analysis. *International Economics*. Vol. 150, iss. C, s. 80–95. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2017.01.002>.
- ÖZOKCU, S., a Ö. ÖZDEMİR, 2017. Economic growth, energy, and environmental Kuznets curve. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 72, s. 639–647. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.059>.
- PABLO-ROMERO, M., a A. SÁNCHEZ-BRADA, 2017. Residential energy environmental Kuznets curve in the EU-28. *Energy*. Vol. 125, iss. C, s. 44–54. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.02.091>.
- PEARCE, D., 1991. The role of carbon taxes in adjusting global warming. *Economic Journal*. Vol. 101, iss. 407, s. 938–948. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/2233865>.
- PEI, Y., Y. ZHU, S. LIU, X. WANG a J. CAO, 2019. Environmental regulation and carbon emission: The mediation effect of technical efficiency. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 236. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.07.074>.
- PETRICK, S., a WAGNER, U., 2014. *The Impact of Carbon Trading on Industry: Evidence from German Manufacturing Firms*. Online. Kiel Working Papers No. 1912. Dostupné z: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/94357/1/781557828.pdf>.
- PIGOU, A. C., 1920. *The Economics of Welfare*. London: Macmillan.
- PMR, 2017. *Carbon tax guide: A handbook for policy makers*. Online. World Bank – Partnership for Market Readiness. Dostupné z: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/c31d9298-30bf-55fb-acad-ad0605b06e9c>. [citováno 2023-05-13].

Gotvald, J.: *Role environmentálních daní a dalších politických nástrojů na cestě za klimatickou neutralitou.*

POLLITT, M. G., 2016. *A global carbon market?* Online. EPRG Working Paper No. 1608. Dostupné z: <https://ideas.repec.org/p/enp/wpaper/eprg1608.html>.

PORTER, M. E., a C. VAN DER LINDE, 1995. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 9, no. 4, s. 97–118. Dostupné z: <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>.

RADULESCU, M., C. I. SINISI, C. POPESCU, S. E. IACOB a L. POPESCU, 2017. Environmental tax policy in Romania in the context of the EU: Double Dividend Theory. *Sustainability*. Vol. 9, iss. 11. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su9111986>.

RAMANATHAN, R., Q. HE, A. BLACK, A. GHOBADIAN a D. GALLEAR, 2017. Environmental regulations, innovation and firm performance: A revisit of the Porter hypothesis. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 155, iss. 2, s. 79–92. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.116>.

RAPANOS, V. T., a M. L. POLEMIS, 2005. Energy demand and environmental taxes: The case of Greece. *Energy Policy*. Vol. 33, iss. 14, s. 1781–1788. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.02.013>.

RIVERS, N., a B. SCHAUFLELE, 2015. Salience of carbon taxes in the gasoline market. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 74, s. 23–36. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2015.07.002>.

SARTOR, O., 2013. *Carbon leakage in the primary aluminium sector: What evidence after 6.5 years of the EU ETS?* USAEE Working Paper No. 13-106. Dostupné z: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2205516>.

SEN, S., a H. VOLLEBERGH, 2018. The effectiveness of taxing the carbon content of energy consumption. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 92, iss. C, s. 74–99. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2018.08.017>.

SHAHZAD, U., 2020. Environmental taxes, energy consumption, and environmental quality: Theoretical survey with policy implications. *International Journal of Environmental Science and Technology*. Vol. 27, iss. 20, s. 24848–24862. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08349-4>.

SHAPIRO, J., a R. WALKER, 2018. Why is Pollution from US Manufacturing Declining? The Roles of environmental regulation, productivity and trade. *American Economic Review*. Vol. 108, iss. 12, s. 3814–3854. Dostupné z: <https://doi.org/10.1257/aer.20151272>.

SCHUMPETER, J. A., 1942. *Capitalism, Socialism, Democracy*. New York: Harper & Row.

SILJADŽIĆ, S., a E. MEHIĆ, 2018. Do Environmental Taxes Pay Off? The Impact of Energy and Transport Taxes on CO₂ Emissions in Transition Economies. *South East European Journal of Economics and Business*. Vol. 13, iss. 2, s. 126–143. Dostupné z: <https://doi.org/10.2478/jeb-2018-0016>.

SPASSOVA, V., a P. GARELLO, 2010. Energy policy and energy taxation in the EU. *Institute for Research in Economic and Fiscal Issues*.

STERNER, T., 2007. Fuel taxes: An important instrument for climate policy. *Energy Policy*. Vol. 35, iss. 6, s. 3194–3202. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.10.025>.

SUNDAR, S., a R. NARESH, 2016. Effect of environmental tax on carbon dioxide emission: A mathematical model. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*. Vol. 4, iss. 1, s. 16–23.

TAGHIZADEH-HESARY, F., a N. YOSHINO, 2020. Sustainable solutions for green financing and investment in renewable energy projects. *Energies*. Vol. 13, iss. 4, s. 788.

TANG, L., J. SHI, L. YU a Q. BAO, 2017. Economic and environmental influences of coal resource tax in China: a dynamic computable general equilibrium approach. *Resources Conservation and Recycling*. Vol. 117, s. 34–44. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.08.016>.

ȚIBULCĂ, I.-L., 2021. Reducing Air Pollution: Are Environmental Taxes Enough to Help the EU Member States Reach Climate Neutrality by 2050? *Journal of Environmental Studies*. Vol. 30, iss. 5, s. 4205–4218. Dostupné z: <https://doi.org/10.15244/pjoes/132621>.

TOL, R. S. J., 2009. The economic effects of climate change. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 23, no. 2, s. 29–51. Dostupné z: <https://doi.org/10.1257/jep.23.2.29>.

TOL, R. S. J., 2017. The structure of the climate debate. *Energy Policy*. Vol. 104, iss. C, s. 431–438. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.01.005>.

TOL, R. S. J., 2018. The Economic Impacts of Climate Change. *Review of Environmental Economics and Policy*. Vol. 12, iss. 1, s. 4–25. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/reep/rex027>.

VAN LEEUWEN, G., a P. MOHNEN, 2017. Revisiting the Porter hypothesis: an empirical analysis of Green innovation for the Netherlands. *Economics of Innovation and New Technology*. Vol. 26, iss. 1–2, s. 63–77. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10438599.2016.1202521>.

Gotvald, J.: *Role environmentálních daní a dalších politických nástrojů na cestě za klimatickou neutralitou.*

VEHMAS, J., 2005. Energy-related taxation as an environmental policy tool – the Finnish experience 1990–2003. *Energy Policy*. Vol. 33, iss. 17, s. 2175–2182. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.04.015>.

WAGNER, U. J., M. MUÛLS, R. MARTIN a J. COLMER, 2014. The Causal Effects of the European Union Emissions Trading Scheme: Evidence from French Manufacturing Plants. *Paper presented at the Fifth World Congress of Environmental and Resource Economics*. 28. 6. – 2. 7. Istanbul.

WANG, Y., a N. SHEN, 2016. Environmental regulation and environmental productivity: The case of China. *Renewable and Sustainable Energy Review*. Vol. 62, iss. C, s. 758–766. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.048>.

WILDGRUBE, T., 2022. *Fit for 55? An assessment of the effectiveness of the EU COM's reform proposal for the EU ETS*. EWI Working Paper No. 22/04. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12398-023-0931-3>.

WISSEMA, W., a R. DELINK, 2007. AGE analysis of the impact of a carbon energy tax on the Irish economy. *Ecological Economics*. Vol. 61, iss. 4, s. 671–683. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.07.034>.

WORLD BANK, 2023. *State and Trends of Carbon Pricing*. Washington, D.C.: World Bank. ISBN 978-1-4648-2006-9.

XIE, P., a F. JAMAANI, 2022. Does Green Innovation, Energy Productivity and Environmental Taxes Limit Carbon Emissions in Developed economies: Implications for Sustainable development. *Structural Change and Economic Dynamics*. Vol. 63, iss. C, s. 66–78. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.09.002>.

XIE, Y., Y. GUO a X. ZHAO, 2023. *Can carbon emission trading improve energy efficiency? Evidence from clean energy transition*. Dostupné z: <https://assets.researchsquare.com/files/rs-2431715/v1/a0c25d50-c15b-461b-944d-cd6abf5c60a9.pdf?c=1675181453>.

XU, S. C., a R. Y. LONG, 2014. Empirical Research on the Effects of Carbon Taxes on Economy and Carbon Emissions in China. *Environmental Engineering and Management Journal*. Vol. 13, no. 5, s. 1071–1078. Dostupné z: <https://doi.org/10.30638/eemj.2014.112>.

YANG, M., Y. FAN, F. YANG a H. HU, 2014. Regional disparities in carbon Dioxide reduction from China's uniform carbon tax: A Perspective on Interfactor/Interfuel Substitution. *Energy*. Vol. 74, iss. C, s. 131–139. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.04.056>.

ZHANG, D., Z. ZHANG a S. MANAGI, 2019. A bibliometric analysis on green finance: current status, development, and future directions. *Finance Research*

Letters. Vol. 29, iss. C, s. 425–430. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.02.003>.

ZHANG, H., 2016. Exploring the impact of environmental regulation on economic growth, energy use, and CO2 emissions nexus in China. *International Society for the Prevention and Mitigation of Natural Hazards*. Vol. 84, iss. 1, s. 213–231. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2417-7>.

ZHAO, X., J. LI, a Y. LI, 2023. Impact of Environmental Tax on Corporate Sustainable Performance: Insights from High Tech Firms in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 20, iss. 1, s. 461. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph20010461>.

The role of environmental taxes and other political instruments on the road to climate neutrality

Josef Gotvald

Abstract:

Climate change and climate neutrality targets for 2050 in the case of the EU bring the need for effective environmental policy instruments. Environmental taxes, green innovations, carbon pricing, emission allowances and other instruments are attracting increasing attention in academic as well as economic and environmental policy debates. This paper provides a detailed review of the theoretical and empirical literature on the role of policy instruments in the path towards climate neutrality, in particular on the effectiveness of environmental taxes, innovations, and established policies across the globe. A separate section also examines the two most widely used approaches for putting a price on carbon – carbon taxes and emission allowances. Environmental policy instruments are combined, however, none of them alone contributes to significant environmental improvements, as confirmed by several major studies. But stricter regulation and improved instruments go a long way towards achieving climate neutrality.

Keywords:

Environmental taxes; Innovations; Environmental policies;
Carbon tax; Emission allowances; Climate neutrality;
Efficiency.

JEL Classification:

H23, Q53, Q56, F64, O44.