

Meta-analýza interakcí mezi růstem HDP a spotřebou energie

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Vladimír Hajko Ph.D.

Martina Bulíčková

Brno 2015

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce, Ing. Vladimíru Hajkovi Ph.D., za jeho pomoc, vstřícnost, trpělivost, cenné rady a připomínky, které mi během zpracování této bakalářské práce ochotně poskytoval.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Meta-analýza interakcí mezi růstem HDP a spotřebou energie**

vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 22. května 2015

Abstract

Buličková, M. Meta-analysis of relationships between economic growth and energy consumption. Bachelor thesis. Brno: Mendel University, 2015.

The bachelor thesis is dealing with the systematic comparison of application research of causal links between energy consumption and economic growth in an energy economy based on meta-regression. Analysis of trends in selected sample of literature limited by studies, which have been published in recent 15 years, is using a linear probability model and binary and multinomial logit model. The result revealed that effects do not exist on finding of causalities and the type of causalities. The bachelor thesis is focusing on finding references to studies on this topic in official EU documents. In addition, it introduces the base of the problem between GDP growth and energy consumption. It also provides an overview of the financial costs connected with energy savings in EU.

Keywords

Meta-analysis, energy-economy nexus, probability linear model, binary logit model, multinomial logit model

Abstrakt

Buličková, M. Meta-analýza interakcí mezi růstem HDP a spotřebou energie. Bachelářská práce. Brno: Mendelova univerzita, 2015.

Práce se zabývá systematickým srovnáním aplikace zkoumání kauzálních vazeb mezi spotřebou energie a ekonomickým růstem v prostředí energetické ekonomie na základě meta-regrese. Analýza trendů ve vybraném vzorku literatury, omezeného na publikované studie posledních 15 let, je provedena pomocí lineárního pravděpodobnostního modelu a binárního a multinomiálního logit modelu. Výsledkem je zjištění, že žádné uvedené vlivy na zjištění existence kauzalit a typu kauzalit nepůsobí. Kromě uvedení základu problému mezi růstem HDP a spotřebou energie se práce zaměřuje na to, zda lze nalézt reference na studie tohoto tématu v oficiálních dokumentech EU. Taktéž práce poskytuje přehled finančních nákladů spojených s energetickými úsporami v rámci EU.

Klíčová slova

Meta-analýza, energy-economy nexus, pravděpodobnostní lineární model, binární logit model, multinomiální logit model.

Obsah

1	Úvod	9
2	Cíl práce a stanovení hypotéz	10
2.1	Cíl práce.....	10
2.2	Stanovení hypotéz.....	10
3	Metodika práce	11
3.1	Stanovení cíle, hypotéz a velikost efektu	11
3.2	Zpracování přehledu literatury	11
3.3	„Publication bias“	12
3.4	Kódování dat	12
3.5	Sestavení lineárního pravděpodobnostního modelu	15
3.6	Sestavení modelů kvalitativní volby	15
3.6.1	Binární a multinomiální logit.....	16
3.6.2	Problém „complete separation“.....	18
3.6.3	Problém multikolinearity.....	18
4	Teoretické vymezení GDP-energy nexus a přehled literatury	20
4.1	Vztah mezi spotřebou energie a růstem HDP (GDP-energy nexus)	20
4.2	Přehled literatury a její popis.....	21
4.2.1	Studie energy-economy nexu zaměřené na jednu zemi.....	25
4.2.2	Studie energy-economy nexu zaměřené na panel zemí.....	25
4.2.3	Shrnutí.....	26
5	Přehled přiřaditelných finančních nákladů politik úspor energií a identifikace relevance tématu při tvorbě hospodářských politik	28
5.1	Přiřaditelné finanční náklady politik úspor energií.....	28
5.1.1	Rozpočet EU na boj proti změně klimatu.....	29
5.2	Identifikace relevance tématu při tvorbě hospodářských politik.....	32
5.3	Shrnutí.....	33
6	Empirická část (meta-analýza)	34

6.1	Lineární pravděpodobnostní model	34
6.2	Binární logit model	35
6.2.1	Complete separation	35
6.2.2	Problém multikolinearity	35
6.2.3	Specifikace modelu a jeho interpretace	36
6.2.4	Shrnutí	37
6.3	Multinomiální logit	37
6.3.1	Specifikace a interpretace multinomiálního logit modelu	37
6.3.2	Shrnutí	39
7	Diskuze a závěr	40
8	Literatura	42
A	Příloha A	50

Seznam tabulek

Tab. 1	Kódování typu kauzalit	15
Tab. 2	Příklad „complete separation“	18
Tab. 3	Přehled empirických studií na téma energy-economy nexus	21
Tab. 4	Boj proti změně klimatu (částky v mil. EUR, zaokrouhloeno v běžných cenách)	31
Tab. 5	Lineární pravděpodobnostní model (sm. chyby, p-hodnoty)	34
Tab. 6	Kontingenční tabulka kauzalita (řádky), USA (sloupce)	35
Tab. 7	Logit model existence kauzality (p-hodnoty)	36
Tab. 8	Logit model existence kauzality (směrnice)	36
Tab. 9	Multinomální logit (p-hodnoty)	38
Tab. 10	Popisné statistiky predikovaných pravděpodobností	39
Tab. 11	Studie zabývající se energy-economy nexem a zahrnující země EU	50
Tab. 12	Popisná statistika souboru dat	51
Tab. 13	Hodnoty skutečné, vyrovnané a rezidua	51
Tab. 14	Binární logit model po odstranění problému „complete separation“	52
Tab. 15	Korelační matice	53
Tab. 16	Logit model po odebrání proměnné PGK	54
Tab. 17	Korelační matice vysvětlujících proměnných po upravení modelu	54
Tab. 18	Kódovaná data	55
Tab. 19	Kódovaná data (pokračování 1)	56
Tab. 20	Kódovaná data (pokračování 2)	57

1 Úvod

V současné době existuje mnoho empirických studií zkoumající různé ekonomické jevy. Lidé mají přístup k mnoha informacím a v současnosti mají k dispozici i výkonný software, který jim pomáhá s jejich studii a usnadňuje jim tak jejich bádání. Proč se i tak výsledky, závěry a názory odlišují, i když zkoumají stejný jev? Čím je to dáno? Mnoho výzkumníků si klade tyto otázky a snaží se na ně najít odpověď pomocí metod, které by jim pomohly potvrdit jejich názory na dané problémy.

Nevyvratitelné však je, že ekonomika celkově je vždy závislá na chování lidí, ať už spotřebitelů nebo těch, kteří se nachází v různých politických institucích, ale také na historii. Už jen z těchto důvodů mohou plynout určité nesrovnalosti, nehledě dále na náhodné vlivy či zkreslení v systematickém zkoumání. Právě meta-analýza je jednou z vhodných metod, která zkoumá výsledky jednotlivých empirických studií a zaměřuje se na rozdíly v nich a jejich původ. Právě z tohoto důvodu mají potom studie využívající metodu meta-analýzy větší váhu v závěru svého bádání než jednotlivé studie a zdroje, ze kterých čerpá. Meta-analýza tak ve své podstatě nabízí jakýsi způsob, jak se zorientovat v nepřehledném množství informací a empirických studií. Umožňuje provést objektivní a obsáhlý souhrn ekonomického výzkumu. V posledních letech význam této metody rapidně roste a to nejen v oboru ekonomie, ale i v jiných vědních oborech. Velice významnou je v oboru medicíny a podle A. N. Menegaki (2014, s. 31) také v oblasti psychologie, vzdělání, životního prostředí. Méně se objevuje v energetické ekonomii, kde se zaměřuje na větrnou energii, cenovou elasticitu pohonných hmot, a málo je využívána na téma energy-economy nexu.

Tato práce se bude zabývat meta-analýzou interakcí mezi růstem HDP a spotřebou energie. Proč právě vztahy mezi těmito dvěma proměnnými? Obecně cílem každé země je dosahovat dlouhodobé expanze v její ekonomice, čili růstu HDP. V zemi roste spotřeba domácností, které jsou ochotny více utrácet a jsou zde také výhodné podmínky pro investice. Taktéž je zde dosahováno nízkých hodnot nezaměstnanosti. Ekonomika roste. Ale co spotřeba energií? Z dlouhodobého hlediska je vyžadováno, aby k zajištění daného objemu výroby, služeb nebo dopravy bylo potřeba co nejméně energie, jinými slovy při co nejnižší nároky na energetické zdroje. Jedním z mnoha důvodů je také ochrana životního prostředí. Každá země má tedy svůj vlastní zájem na zvyšování energetické efektivnosti – omezování tepelných ztrát či plýtvání s energií tak, aby došlo ke snížení poptávky po energiích, snižování emisí škodlivých látek do životního prostředí, snižování závislosti ekonomiky na importu energie a také zvyšování konkurenceschopnosti energetického odvětví i celkově ekonomiky. Proto každá země, ať už samostatně nebo v rámci nadnárodních organizací, se snaží těchto cílů dosáhnout pomocí různých úmluv, dokumentů či smluv. Zájemem tvůrců politik, zejména tedy tvůrců energetických politik je, aby porozuměli vztahům mezi spotřebou energií a růstem HDP, protože pro každou zemi, která je unikátní a jedinečná svoji ekonomikou, má zavedení různých opatření různé dopady. Nastavení těchto politik je tak důležité, že je většinou řešeno jak na národní a tak i mezinárodní úrovni.

2 Cíl práce a stanovení hypotéz

2.1 Cíl práce

Cílem mé bakalářské práce je pomocí ekonometrických metod a to zejména meta-regrese provést systematické srovnání aplikace zkoumání kauzálních vazeb mezi spotřebou energií a ekonomickým růstem v prostředí energetické ekonomie. V této práci bych chtěla srovnat vybrané faktory, které působí rozdíly ve výsledcích předchozích studií, již publikovaných na toto téma. Cílem této meta-analýzy není vytvořit doporučení, jak by měly být zdroje energie využívány efektivně a udržitelným způsobem spolu s růstem DPH. Toto je již provedeno v jednotlivých studiích. Tato práce by měla poskytnout analýzu trendů ve vybraném vzorku již publikovaných studií a přinést tak detailnější přehled o nich podle různých hypotéz.

Mimo to je mým cílem mapovat detailní popis postupu této práce a také upozornit na místa, kde by mohlo dojít k dalšímu zkoumání v dané problematice a diskutovat možná jiná řešení.

Dílním cílem práce je ověřit, zda se vědecké zkoumání této problematiky projevilo v praktické aplikaci, tj. zejména v oficiálních dokumentech EU.

Dalším dílním cílem práce bude poskytnout přehled finančních nákladů, týkajících se politik úspor energií (v souvislosti s jednou z možných variant, tzv. conservation hypothesis) v rámci celku Evropské unie.

2.2 Stanovení hypotéz

V rámci hlavního cíle bude zjišťováno, které faktory působí na přítomnost kauzalit ve studiích obecně. Jelikož je k zjišťování kauzalit, mezi růstem HDP a spotřebou energie, používáno mnoho metod, bude zaměřeno na to, zda některé metody spíše naleznou kauzalitu mezi těmito dvěma proměnnými. V případě použití panelových dat by tyto zjištění ve studiích mohly směřovat k určitému typu kauzality, konkrétně například k obousměrnému působení kauzality mezi růstem HDP a spotřebou energie, protože studie založené na panelových datech budou obsahovat větší vzorek zemí. Důsledkem rozdílných zjištění v (ne)existenci kauzality by mohly být také vícerozměrné modely, tedy ty, které obsahují více proměnných, nejen spotřebu energie a DPH, ale i jiné. Snahou také bude zjistit, zda se pravděpodobněji v některých zemích vyskytuje kauzalita, popřípadě jaký typ kauzality je pro dané země typičtější. Důležitým faktorem na zjištění kauzalit může být rozdílné časové rozpětí dat, na kterém jsou tyto vztahy zkoumány. Jelikož celé téma energy-economy nexu započalo v 70. letech v USA, bylo by zajímavé zjistit, zda výsledky studií směřují k určitému typu kauzality. Celkově také, zda rok publikace způsobí větší pravděpodobnost nalezení kauzality, jelikož jsou například postupem času zdokonalovány použité ekonometrické metody.

3 Metodika práce

Stanley a Doucouliagos (2012, str. 4) naznačují, že meta-analýza je jedna z neobjektivnějších a statisticky pečlivých metod systematického zkoumání, která poskytuje důkazy založené na důkazech. Zahrnuje v sobě několik částí. Všechny tyto části jsou podrobně popsány v následujícím oddílu mé práce. Metodika meta-regresní analýzy je převzata od Stanley et. al (2013) dle jejich pokynů k této metodě. Nutno podotknout, že tyto pokyny nemusí být přesným návodem jak nejlépe tuto metodu využít, nýbrž jakési určení jakým směrem by se její metodika mohla ubírat.

3.1 Stanovení cíle, hypotéz a velikost efektu

Základem každé meta-analýzy je sběr dat. Než však s touto částí, která je poměrně časově náročná, začneme, musíme si stanovit cíl meta-analýzy. Důležitá je definice toho, co budeme zkoumat. Lze se zaměřit například na vývoj v čase, rozdíly mezi státy anebo také na rozdíly v krátkém a dlouhém období. Je důležité se tedy zaměřit na předmět zkoumání v jednotlivých studiích, zejména pak na jejich metodiku. V případě, že toto nedodržíme, může se stát, že ve výsledku bychom poté srovnávali něco, co srovnávat ve své podstatě nelze.

Podle toho, na které hypotézy se zaměříme, musíme uvést, jak a čím jsou tyto efekty měřeny a také zda jsou porovnatelné.

3.2 Zpracování přehledu literatury

Jakmile si stanovíme cíle meta-analýzy, je nutné vyhledat a prostudovat literaturu, která již byla na dané téma vypracována. Je tedy vhodné uvést přehled literatury. Jak říká Stanley a Doucouliagos (2012, s. 13) je důležitým rysem, aby byla literatura pokud možno co nejvíce obsáhlá a je taktéž důležité, aby meta-analytik nepřenášel do sběru dat žádné své předsudky. K větší objektivnosti této metody je dobré, aby literaturu vyhledávali a kódovali dva a více meta-analytiků.

Nejlepší cestou je vyhledávání pomocí obecných vyhledávačů jako jsou Google Scholar či Scopus. Databáze odborných článků Elsevier je zpřístupněna právě například na stránkách www.sciencedirect.com nebo www.scopus.com. Tyto vyhledávače jsou výhodné zejména proto, že v databázi mají kromě publikovaných časopisů také nepublikovanou literaturu, jako jsou například rozpracované studie. Všechna dohledatelná literatura je psána v angličtině. Podstatné je neopomenout reference v odborných člancích, protože citace nás mohou odkázat na další důležité studie, které se zabývají stejnou problematikou a lze tak tyto studie zahrnout do sběru literatury. Otevřený přístup k celým odborným článkům, studiím je možný pouze přes vědecké instituce, univerzity.

Nejprve si musíme vymezit klíčová slova, která vystihují daný problém, kterým se zabýváme. Také si musíme uvědomit, že statisticky můžeme analyzovat jen kvan-

titativní výsledky, proto vyhledávání je nutno soustředit na empirické studie. Kritéria výběru a zdroje se vždy uvádí. Kritéria zvolená pro tuto práci jsou následující klíčová slova *energy-economy nexus* (z angl. vztah energie-ekonomie), *energy consumption* (z angl. spotřeba energie), *economic growth* (z angl. ekonomický růst), *causality* (z angl. kauzalita). Vyhovující články jsou ty, které mají ve svém názvu nebo klíčových slovech obsažena zadaná klíčová slova. Přehled literatury je omezen na studie publikované posledních 15 let. Nutné je také vyloučit duplicitní články a také ty, které s tématem zcela nesouvisí nebo nevyhovují předem stanoveným kritériím.

Z vybraných článků se sestaví přehled literatury včetně autorů, roku publikace článku, období, ze kterého je sestaven datový soubor, použité metodologie, země a také výsledek zkoumání daného článku. Je možno připojit i další informace, potřebné k samotné meta regresi.

Vyhledávání článků probíhalo v období měsíce únor – březen 2015 a vzhledem k povaze této práce jsem přehled literatury sestavovala sama.

V případě sciencedirect.com mi vyhledávač pro klíčové slovo *energy-economy nexus* poskytl 4048 výsledků a proto mi přišlo vhodné zúžit vyhledávání přidáním kritéria Journals (z angl. články) a oboru Economics, Econometrics and Finance (z angl. Ekonomie, Ekonometrie a Finance). V takto upraveném vyhledávání se vygenerovalo 1343 výsledků. Dále jsem zadala současně klíčová slova *energy consumption and economic growth and causality* a počet výsledků byl 1766.

3.3 „Publication bias“

Jak naznačuje ve svém článku M. Kicinski (2013) „publication bias“ (lze popsat slovy „publikační náklonnost“) je pro meta-analýzu velice závažný problém, neboť to znamená, že publikovány jsou spíše studie, které najdou nějaké významné výsledky, raději než ty, které jsou ve výsledku negativní (tj. podporují nulovou hypotézu). Neznačená to však, že by studie s negativními výsledky byly méně kvalitně vydařené. Je to dáno tím, že statisticky významné výsledky, podporující autorovu hypotézu, mají větší šanci být publikovány, protože pokud je jeho výsledek dobře podložený, může tím spíše být objeveno něco nového. Tento problém se objevuje především v medicínských článcích. Je nutné uvést, že meta-analýza tohoto tématu je výrazně obtížnější, protože nelze očekávat jasnou funkční formu a proto nejde srovnat výsledky na základě podobných metod jako u klinických studií, kde je možno srovnat přímo koeficienty.

3.4 Kódování dat

Jakmile vybereme literaturu, dostáváme se k další části meta-analýzy, která je poměrně časově náročná a tou je kódování dat. Jde o to, že musíme data upravit do potřebné podoby, abychom mohli provést jejich analýzu. Stanley a Douglacious (2012, s. 29, 31) se shodují na tom, že pro nalezení klíčových výsledků jednotlivých studií je dobré všechny prostudovat, protože hledané výsledky se ne vždy vyskytují

v souhrnné tabulce, ale nacházejí se ukryty v textu či přílohách. Problém také nastává v případě, že potřebná data ve studii nelze dohledat. V tomto případě musíme rozhodnout, jak se studií naložíme. Minimálně bychom měli v člancích najít velikost vzorku dat, velikost výsledného efektu. V rozsáhlejších meta-analýzách také lze uvést autora, rok publikace, stát, kterého se daný vzorek dat týká atd.

Získaná data ze studií jsem přehledně upravila do tabulky literárního přehledu a seřadila chronologicky dle roku publikace. Analýzu takto získaných dat jsem prováděla s pomocí statistického programu Gretl. Nejprve však bylo nutné data upravit do potřebného formátu.

Abychom získaná kvalitativní data mohli statisticky analyzovat, je potřeba je převést do numerického formátu a k tomu poslouží právě tzv. dummy (umělé) proměnné. Tyto umělé proměnné nabývají dvou hodnot (binární proměnná) a to buď 0, nebo 1. V případě platnosti zadaného kritéria se pak hodnoty u jednotlivých studií rovnají jedné, v případě jiné, nechtěné varianty, se rovnají nule.

V této části popisují postup zpracování dat a vytvoření umělých proměnných pro účely statistické analýzy.

1. Existence kauzality

Vytvoření této umělé proměnné spočívá pouze v tom, zda se ve výsledných kauzálních vztazích jednotlivých studií objeví vůbec nějaká přítomnost kauzality. V případě, že se (byť například u jedné země) objeví kauzalita kteréhokoliv druhu, pak hodnota pro určitou studii se rovná jedné. V opačném případě se pak rovná nule.

2. Model založený na panelu zemí

Pokud je model vytvořen pro samostatnou zemi nebo se ve studii objeví více takových modelů pro jednotlivé země, pak hodnota této proměnné nabývá nuly. V opačném případě, kdy je model sestaven pro panel zemí, čili jeden model zahrnuje více zemí, nabývá tato hodnota jedné.

3. Výskyt USA ve studii

Pokud je studie zaměřena na USA, ať už jako na samostatnou zemi, nebo je obsažena v panelu zemí, nabývá hodnota pro tuto dummy proměnnou jedné.

4. Bivariate („dvourozměrný“) model

V mnoha studiích se mimo dvou proměnných - spotřeby energie a HDP, objevují i další proměnné. Takovéto modely pak nejsou dvourozměrné, ale vícerozměrné. V případě pouze dvou proměnných (spotřeba energie a HDP) v modelu pak hodnota pro jednotlivé studie nabývá jedné.

5. Použití standardní Grangerovy kauzality

E. M. Syczewska (2011, s. 148) ve svém článku popsala vývoj kointegračních metod od Grangera a standardní Grangerovou kauzalitou se myslí ta, která byla prezentována Grangerem v jeho studii představující koncept kointegrace v roce 1981. Dále byla Grangerova kauzalita rozvinuta a popsána Grangerem a Englem

ve článku publikovaném v časopise *Econometrica* v roce 1987. V případě použití těchto standardních Grangerových kauzalit nabývá hodnota u jednotlivých studií jedné.

6. Použití panelové Grangerovy kauzality
7. Použití ARDL modelu
8. Použití kointegračních testů

Hodnota u jednotlivých studií se rovná jedné, v případě, že v dané studii je použit některý z kointegračních testů (Johansen, Juselius, Pedroni, Westerlund, popřípadě kombinace či jejich částečná modifikace).

9. Použití modifikovaných testů

V případě, že v některé ze studií je použit test kauzality, který je modifikací Grangerova testu kauzality, hodnota u této studie pak nabývá taktéž jedné. Za modifikované testy jsou brány testy Hsiao, Toda-Yammamoto a Hatemi-J.

10. Studie zkoumá stát rozvinutý, rozvojový, smíšené

Podle toho, zda studie zkoumá stát nebo státy rozvinuté, rozvojové, anebo se ve studii objevují oba tyto typy, přiřadí se k jednotlivým studiím číslo jedna. Při dodržení následujícího postupu tedy vzniknou tři dummy proměnné.

Jako státy rozvinuté lze označit státy, které jsou členy nadnárodní organizace OECD. Jak uvádí OECD (2015) na svých oficiálních stránkách, členové této organizace jsou jedni z nejvíce rozvinutých států světa, kteří se spojují za účelem ekonomického rozvoje, ale objevují se mezi nimi tři státy rozvojové (Chile, Turecko, Mexiko). Státy, které považují pro účely této analýzy za rozvinuté jsou: Austrálie, Belgie, Česká republika, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Island, Irsko, Izrael, Itálie, Japonsko, Korea, Lucembursko, Maďarsko, Německo, Nizozemsko, Nový Zéland, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Slovenská republika, Slovinsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Spojené království a USA. V případě, že studie zkoumá dané kauzální vztahy na jedné z těchto zemí nebo na více, pak studii přiřadíme jedničku.

Z výše uvedeného lze odvodit, že za rozvojové státy považují jiné než ty, které patří mezi členy OECD. Vyskytne-li se studie, která problém energy-economy nexu zkoumá na více zemích, které jsou podle výše uvedeného jak rozvinuté, tak rozvojové, potom tento případ označíme jako smíšené státy.

11. Typ kauzality

Podle typu kauzality, která se vyskytla v dané studii, byly tyto data zakódována, jak uvádí Tabulka 1.

Tab. 1 Kódování typu kauzalit

kódování	kauzalita
1	EC --- GDP
2	EC ↔ GDP
3	EC → GDP
4	EC ← GDP
5	smíšené

3.5 Sestavení lineárního pravděpodobnostního modelu

Tato podkapitola čerpá z knihy „A Guide to Modern Econometrics“ (M. Verbeek, 2004), pokud není uvedeno jinak.

V zásadě jde o využití lineárního regresního OLS odhadu s přidáním robustních směrodatných chyb k získání odhadu pravděpodobnosti. Vysvětlovaná proměnná Y_{x_i} (dummy proměnná *kauzalita*) je binární, nabývá tedy hodnot $Y_{x_i} = 1$ v případě nalezení kauzality, nebo $Y_{x_i} = 0$ v případě nenalezení kauzality, pro i -tou studii. Vysvětlující proměnné jsou také binárního charakteru: $x = (x_{i1}, \dots, x_{ik})$.

Střední hodnotu lze spočítat následně

$$E(Y_x) = 1 \cdot P(Y_x = 1) + 0 \cdot P(Y_x = 0) = P(Y_x = 1). \quad (1)$$

Lineární regrese s parametry

$$\beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k),$$

$$E(Y_x) = \mathbf{x}\beta. \quad (2)$$

To znamená, že lineární model předpokládá, že $\mathbf{x}\beta$ je pravděpodobnost a proto by se tedy měl pohybovat v intervalu od 0 do 1. Toto je možné jen pokud hodnoty x_i jsou ohraničeny a některé omezení na parametr β jsou uspokojeny. V praxi je to obvykle těžké dodržet, neboť se zde vyskytují základní problémy ve formě nenormálního rozdělení a heteroskedasticity. Proto tento model uvádím spíše pro srovnání s nadcházejícím logit modelem.

3.6 Sestavení modelů kvalitativní volby

Tato podkapitola čerpá z knihy „A Guide to Modern Econometrics“ (M. Verbeek, 2004), pokud není uvedeno jinak.

Logit model se objevuje právě v případě, kdy dochází k nějakému druhu volby. Pokud je voleno mezi dvěma alternativami v rámci vysvětlované proměnné, potom se jedná o binární logit model. Pokud je voleno mezi více variantami, pak se jedná o multinomiální logit. V této analýze jsou použity oba tyto modely. V prvním případě je zkoumáno, které vlivy působí na to, zda v dané studii byla nalezena kauzalita.

V dalším případě je zjišťováno, které vlivy působí na výsledky jednotlivých typů kauzalit.

Jedná se o modely nelineární, kdežto předchozí model je lineární. Taktéž nazývané modely maximální věrohodnosti („max likelihood“) by měly splňovat podmínky regularity, které v případě, že nejsou splněny, mají nepříjemné důsledky na odhady. Podmínky regularity předpokládají, že max likelihood (ML) odhad splňuje konzistentní rozptyl, asymptoticky ML odhad má nejmenší rozptyl kolem všech neměnných asymptoticky normálních odhadů a poslední asymptoticky normální rozdělení. Konkrétnost těchto dopadů je tématem, které se stále v literatuře řeší.

3.6.1 Binární a multinomiální logit

Model binární volby je model volby mezi dvěma diskrétními alternativami.

Má být zjištěno na čem závisí Y_i^* , čili zda v i -té studii je nalezena kauzalita ($Y_i^* = 1$), anebo kauzalita chybí ($Y_i^* = 0$). Na tuto vysvětlovanou proměnnou může mít vliv hned několik vysvětlujících dummy proměnných, které již byly nadefinovány. Tato závislost pak odpovídá tomuto modelu:

$$Y_i^* = \beta X_i + \epsilon, \quad (3)$$

$$Y_i^* = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \epsilon_i, \quad (4)$$

kde právě index i slouží k popsání jednotlivých pozorování (studií).

Y_i^* je tzv. latentní (nepozorovaná) proměnná a ϵ_i má tzv. logistické rozdělení $\epsilon_i \sim [0,1]$. Y_i může být chápáno jako indikátor a pokud je latentní proměnná pozitivní pak: $Y_i = \begin{cases} 1 & \text{když } Y_i^* > 0 \\ 0 & \text{jinak} \end{cases}$, $-\epsilon < \beta X_i < 0$ jinak.

Pravděpodobnost volby 1 je dána jako:

$$\Pr(Y_i = 1) = \Pr(Y_i^* \geq 0) = \Pr(\beta X_i + \epsilon_i \geq 0) = \Pr(\epsilon_i \geq -\beta X_i). \quad (5)$$

Model je nadefinovaný a v případě interpretace výsledků odhadů postupujeme následovně. Jelikož proměnné nabývají hodnot 0 (absence kauzality) nebo 1 (existence kauzality), uvažujeme o tom jaká je pravděpodobnost dané varianty a jelikož ϵ_i má logistické rozdělení pak:

$$\Pr(Y_i = 1) = \frac{\exp(\beta X_i)}{1 + \exp(\beta X_i)}, \quad (6)$$

$$\Pr(Y_i = 0) = \frac{1}{1 + \exp(\beta X_i)}. \quad (7)$$

Nyní k interpretaci mezního vlivu. V obvyklé regresi se ptáme: „Jak se změní Y , když změníme X ?“ a odpovědí na tuto otázku je β . V tomto modelu je otázka modifikována: „Jak se změní pravděpodobnost volby 1, pokud změníme X “, ale odpovědí není β . Pro logit model je mezní vliv X na pravděpodobnost 1:

$$\frac{\exp(\beta X_i)}{1 + \exp(\beta X_i)} \frac{1}{1 + \exp(\beta X_i)} \beta. \quad (8)$$

K prezentaci mezních vlivů se používá také tzv. podíl šancí (odds ratio) a tj. poměr pravděpodobností:

$$\frac{\Pr(Y_i=1)}{\Pr(Y_i=0)} = \frac{\frac{\exp(\beta X_i)}{1 + \exp(\beta X_i)}}{\frac{1}{1 + \exp(\beta X_i)}} = \exp(\beta X_i). \quad (9)$$

Potom tedy logaritmus šancí je βX_i , kde β prezentujeme: „Pokud se X změní o jednotku, logaritmus podílu šancí se změní o β jednotek.“ Program Gretl podíl šancí prezentuje jako „směrnici“.

Nyní k popisu multinomiálního logit modelu. Z předchozího lze předpokládat, že Y_i může nabývat hodnot 0, 1, ..., J . V tomto případě tedy Y_{ji} představuje druh kauzality v i -té studii, kdy:

- $j = 1$: absence kauzality
- $j = 2$: obousměrná kauzalita
- $j = 3$: kauzalita plynoucí od spotřeby energie k růstu HDP
- $j = 4$: kauzalita plynoucí od růstu HDP ke spotřebě energie
- $j = 5$: v případě výskytu více kauzalit, smíšené výsledky.

Jedna alternativa je vždy zvolena jako porovnávací měřítko (benchmark, základní alternativa) a se ní jsou nadále srovnávány další alternativy. V praxi je jedno, kterou alternativu zvolíme za základní. Výsledky budou vždy stejné. V programu Gretl je základní první alternativa a v modelu se tedy vyskytuje $j = 4$ regresí. Následující alternativy jsou vždy porovnávány s tou první, tudíž regrese $typ_kauzality = 2$ je pravděpodobnost typu kauzality 2 oproti 1 atd.

Výsledné typy kauzalit mohou záviset na vysvětlujících dummy proměnných, které jsou nadefinovány výše. Lze tedy použít regresní model:

$$Y_{ji}^* = \beta_j + \beta_{j1}X_{1i} + \beta_{j2}X_{2i} + \dots + \beta_{jk}X_{ki} + \epsilon_{ji}. \quad (10)$$

Pravděpodobnost, že u multinomiálního logit modelu, v i -té studii se vyskytne typ kauzality j je:

$$\Pr(Y_i = j) = \frac{\exp(\beta_j X_i)}{1 + \sum_{s=1}^J \exp(\beta_s X_i)}. \quad (11)$$

Program Gretl tyto predikované pravděpodobnosti spočítá pro každou ze 49 studií a pro každý typ kauzality. Ve výsledku bychom dostali tedy 245 predikovaných pravděpodobností. Pro lepší přehlednost by bylo dobré pro každou pravděpodobnost $Y_i = 1, \dots, 5$, vytvořit novou proměnnou a z těchto pravděpodobností spočítat popisné statistiky.

3.6.2 Problém „complete separation“

Občas se v regresi logit modelů objevuje problém „complete separation“ (v překladu úplné oddělení) a právě v případě datasetu této práce k němu došlo. P. D. Allison (2008) uvádí, že závislá proměnná (Y) perfektně odděluje nezávisle proměnnou nebo jejich kombinaci. Jinými slovy, že nezávisle proměnná perfektně predikuje závisle proměnnou.

U binárního logit modelu by to tedy znamenalo, že v případě pozorování $Y=0$ se vykytují vždy hodnoty $X=1$ a naopak. Jinak řečeno, pravděpodobnost, že u pozorování $Y=0$ bude hodnota $X=0$, je nulová.

Tab. 2 Příklad „complete separation“

kauzalita (Y)	panel (X)
0	1
0	1
0	1
1	0
1	0
1	0

K tomuto problému může taktéž dojít při chybném kódování dat anebo při chybném zahrnutí jiné verze závislé proměnné jako vysvětlující proměnné. Objevuje se také v případě, že vzorek dat není příliš rozsáhlý. Tyto důvody mají za následek, že koeficient vysvětlující proměnné pak může nabývat hodnot až v nekonečnu.

Aby bylo zjištěno, které vysvětlující proměnné tento problém způsobují, je třeba je do modelu přidávat postupně. Nejlepším řešením je zvětšit vzorek pozorování.

3.6.3 Problém multikolinearity

Podle autorů Bil et al. (2009, str. 21, 25-26), kteří uvádí ve své příručce k programu Gretl, že každý model vícenásobné regrese by měl splňovat předpoklad, jenž říká, že libovolnou vysvětlující proměnnou z modelu nelze vyjádřit jako lineární kombinaci ostatních vysvětlujících proměnných. Jinými slovy, při výskytu multikolinearity nelze jednoznačně určit odhadované parametry.

Jednoduchý způsob jak zjistit, zda v modelu existuje korelace mezi proměnnými, je, že se podíváme na korelační matici. Za závažnou hodnotu korelačního koeficientu lze považovat korelaci v absolutní hodnotě větší než 0,8. Ovšem to jak daná hodnota korelace ovlivní významnost parametrů, záleží na rozsahu datového souboru. Nutno podotknout, že ke zjištění korelace u dummy proměnných se příliš (Pearsonova) korelace nehodí. Vhodnější by patrně bylo použít tzv. tetrachorickou korelaci, jak uvádí J. S. Uebersax (2011).

M. H. Graham (2003, s. 2811-14) říká, že v modelech vícenásobné regrese, kde je hlavním cílem sestavit model, který bude mít co největší úspěšnost predikce, nebývá často zájem o vztahy mezi proměnnými, které by mohly způsobovat multikolinearitu. Nejjednodušší způsob jak z modelu odstranit multikolinearitu je, že redundantní proměnné z něj odstraníme (tj. ty co popisují totéž). Dalším způsobem je spočtení F-statistik a koeficientů determinace pro všechny možné kombinace proměnných. Potom vybraným modelem by měl být ten s nejlepším adjustovaným koeficientem determinace nebo Akaikeho informačním kritériem. Dalším řešením by mohla být reziduální a sekvenční regrese, regrese hlavních komponent, modelování pomocí strukturálních rovnic. Právě tyto možnosti řešení multikolinearity rozebírá M. H. Graham ve své studii.

4 Teoretické vymezení GDP-energy nexus a přehled literatury

V následující části se práce zaměří na popsání základních problémů vztahů mezi spotřebou energie a růstem HDP a také toho jaký význam by tyto vztahy mohly mít pro energetickou politiku EU.

Tato část taktéž poskytne výčet literatury, která se tímto tématem v minulých letech zabývala.

4.1 Vztah mezi spotřebou energie a růstem HDP (GDP-energy nexus)

Na toto téma existuje v literatuře energetické ekonomie mnoho studií. Výsledky těchto studií jsou různé a jsou také mnohdy v rozporu. Příčinou odlišností a rozporů je zkoumání v různých zemích světa, které se liší v dodávkách energie, mají různé politické prostředí a také svou politickou a ekonomickou historii. Jako další příčiny se označují odlišné časové období, ve kterých průzkum probíhá a s tím související rozdílný datový soubor. Velkou roli také hraje použití příslušných ekonometrických metod. (Chen, Kuo, Chen, 2007, s. 2612)

A. N. Menegaki (2014, s. 32) uvádí, že pochopení vztahů mezi růstem HDP a spotřebou energie je důležité pro efektivní sestavení politik týkajících se energie a životního prostředí. Neefektivní využití zdrojů energie způsobuje globální oteplování a celkové změny klimatu, které pak taktéž působí na ekonomický růst. Proto je toto porozumění nejvíce důležité pro tvůrce politik, kteří se pak musí zaměřit na formulaci energetické politiky s respektem ke Kjótskému protokolu (jde o ty, kteří se zavázali k tomuto protokolu, včetně Evropské unie): „Smluvní strany ... vynakládají úsilí k tomu, aby při provádění politik a opatření podle tohoto článku minimalizovaly nepříznivé účinky, včetně nepříznivých účinků změny klimatu, účinků na mezinárodní obchod a společenských, environmentálních a hospodářských dopadů na ostatní smluvní strany, zejména na rozvojové země... „ (Kjótský protokol k rámcové úmluvě Organizace spojených národů o změně klimatu, *Úřední věstník Evropských společenství*, 2002)

Ozturk (2010, s. 340-341) přináší jako první přehled literatury energy-economy nexu z let 1978 – 2009 a uvádí, že příčinnou závislost vztahu spotřeby energie a růstu HDP lze rozdělit do čtyřech typů, které dále mohou mít odlišné politické důsledky. Jak již bylo naznačeno, výsledky předchozích studií byly smíšené, to znamená, že některé studie vykazovaly kauzalitu od ekonomického růstu ke spotřebě energie a jiné naopak. Některé studie naopak dokázaly, že kauzalita může probíhat v obou směrech zároveň a jiné zase potvrdily absenci jakékoli kauzality.

1. Absence kauzality (spotřeba energie ~ HDP, *neutrality hypothesis*)

Neexistuje zde žádná příčinná závislost mezi spotřebou energie a růstem HDP, což znamená, že aplikovaná energetická politika cílená na zvýšení (snížení)

spotřeby energií neovlivní hospodářský růst. Taktéž růst (pokles) HDP neovlivní spotřeby energií.

2. Jednosměrná kauzalita (HDP → spotřeba energie, *conservation hypothesis*)

Energetická politika cílená na snížení spotřeby energií je prováděna s malými nebo žádnými vlivy na hospodářský růst.

3. Jednosměrná kauzalita (spotřeba energie → HDP, *growth hypothesis*)

Omezení spotřeby energií mohou nepříznivě ovlivnit hospodářský růst, naopak při zvýšení spotřeby energií může dojít k podpoře hospodářského růstu. Tato hypotéza naznačuje, že spotřeba energie má důležitou roli v hospodářském růstu stejně jako práce a kapitál.

4. Obousměrná kauzalita (spotřeba energie ↔ HDP, *feedback hypothesis*)

Spotřeba energie a hospodářský růst se navzájem ovlivňují a určují. Energetické politiky, které jsou plánované na zlepšení efektivity v produkci a spotřeby energie nemusí mít škodlivý dopad na ekonomický růst a mohou zlepšit kvalitu životního prostředí.

4.2 Přehled literatury a její popis

V této části práce uvádím chronologický přehled literatury, která se tomuto tématu věnuje. Kritéria výběru jsou popsána výše v části, která se věnuje metodice práce.

V následující tabulce jsou uvedeni autoři publikovaných studií a rok jejich publikace. Dále je uvedeno období, ke kterému se vztahuje datový soubor a taktéž použitá metodologie. Do přehledu literatury jsem zařadila jak studie, které se týkají jedné samostatné země tak i ty, které se týkají panelu zemí. Avšak omezila jsem se pouze na novější studie a to ty, které byly publikovány od roku 2000.

Vůbec první a nejznámější studie, která se věnuje tomuto tématu, byla představena pro případ USA autory J. Kraftem a A. Kraftem v roce 1978. Jak je vidět, toto téma je stále aktivní a na tyto autory v budoucnu navázalo mnoho dalších. Počet autorů a nespočet zemí světa, na kterých je tento kauzální vztah zkoumán, poukazuje na důležitost tématu vůbec. Tato závislost má důležité politické důsledky pro jednotlivé země. Obecné zjištění z těchto studií můžeme shrnout tak, že jejich výsledky jsou smíšené a je těžké mezi nimi najít konsensus.

Tabulka umožňuje přehled autorů jednotlivých studií dle roku jejich publikace, časového rozpětí použitých dat, použitou metodologii, metody, země, kterých se studie týkají, výsledky jejich zkoumání a také informaci o tom, zda je ve studii použit dvourozměrný „bivariate“ model a zda jsou data panelového charakteru.

Tab. 3 Přehled empirických studií na téma energy-economy nexus

Počet	Autor	Rok	Období	Metodologie	Země	Kauzální vztah	Bivariate model	Panel
1	J. Asafu-Adjaye	2000	1973-1995	Johansen kointerační metoda, standardní Grangerova kauzalita	Indie, Indonésie, Filipíny, Thajsko	EC → GDP: Indie, Indonésie; EC ↔	ne	ne

						GDP: Filipíny, Thajsko		
2	G. Hondroyiannis, S. Lolosb, E. Papapetrouc	2002	1960-1996	Johansen kointegrační metoda, VECM, standardní Grangerova kauzalita	Řecko	EC ↔ GDP	ne	ne
3	U. Soytaş, R. Sari	2003	1950-1992	Johansen-Juselius kointegrační metoda, ECM, standardní Grangerova kauzalita	16 zemí	EC → GDP: Turecko, Francie, Německo, Japonsko; EC ↔ GDP: Argentina; EC ← GDP: Itálie, Korea; EC---GDP: 6 rozvíjejících se, 3 z G-7	ano	ne
4	Khalifa H. Ghali, M. I. T. El-Sakka	2003	1961-1997	VECM, standardní Grangerova kauzalita, Johansenova kointegrační metoda	Kanada	EC ↔ GDP	ne	ne
5	G. Altınay, E. Karagöl	2004	1950-2000	Hsiao test	Turecko	EC---GDP	ano	ne
6	S. Paul, R. N. Bhattacharya	2004	1950-1996	standardní Grangerova kauzalita	Indie	EC ↔ GDP	ano	ne
7	W. Oh, K. Lee	2004	1970-1999	standardní Grangerova kauzalita, VECM	Korea	EC ↔ GDP	ne	ne
8	Y. Wolde-Rufael	2004	1952-1999	Toda-Yamamoto test	Šanghaj	EC → GDP	ne	ne
9	G. Altınay, E. Karagöl	2005	1950-2000	standardní Grangerova kauzalita	Turecko	EC → GDP	ano	ne
10	C. C. Lee	2006	1960-2001	Toda-Yamamoto test	11 rozvinutých zemí	EC---GDP: Velká Británie, Německo, Švédsko EC ↔ GDP: USA; EC → GDP: Kanada, Belgie, Nizozemsko, Švýcarsko; EC ← GDP: Francie, Itálie, Japonsko	ano	ne
11	M. A. Al-Iriani	2006	1971-2002	Johansenova a Pedroniho panelová kointegrace, panelová Grangerova kauzalita	6 zemí Rady pro spolupráci arabských států v Zálivu: Bahrajn, Kuvajt, Omán, Katar, Saudská Arábie, Spojené arabské emiráty	EC ← GDP	ano	ano
12	U. Soytaş, R. Sari	2006	1960-2004	Johansen-Juselius metoda kointegrace, VECM, standardní Grangerova kauzalita	G-7 země	EC ↔ GDP: Kanada, Itálie, Japonsko, Velká Británie; EC → GDP: USA, Francie; EC ← GDP: Německo	ne	ne
13	C. C. Lee, C. P. Chang	2007	1955-2003	standardní Grangerova kauzalita, metoda kointegrace, VECM	Tchaj-wan	EC → GDP	ne	ne
14	J. B. Ang	2007	1960-2000	Johansenova kointegrační metoda, VECM, standardní Grangerova kauzalita	Francie	EC → GDP	ne	ne
15	R. Mahadevan, J. Asafu-Adjaye	2007	1971-2002	Johansen-Juselius kointegrační metoda, panel VECM, panelová Grangerova kauzalita	20 energetických importérů a exportérů	EC ↔ GDP: rozvinuté země; EC → GDP: rozvíjející se země	ano	ano
16	T. Zachariadis	2007	1960-2004	VEC, standardní Grangerova kauzalita,	G-7 země	EC---GDP: USA; EC ↔ GDP: Fran-	ano	ne

				ARDL, Toda-Yamamoto test		cie, Německo, Itálie, Japonsko; EC ← GDP: Kanada, Velká Británie		
17	W. Lise, K. Van Montfort	2007	1970-2003	standardní Grangerova kauzalita	Turecko	EC ← GDP	ne	ne
18	A. E. Akinlo	2008	1980-2003	ARDL test, VCEM, standardní Grangerova kauzalita	11 sub-saharských zemí Afriky	EC ← GDP: Gambie, Ghana, Súdán, Zimbabwe, Kongo, Senegal; EC---GDP: Kamerun, Pobřeží slonoviny, Nigérie, Keňa, Togo	ano	ne
19	G. Erdal, H. Erdal, K. Esengün	2008	1970-2006	standardní Grangerova kauzalita, Johansenova kointegrační metoda	Turecko	EC ↔ GDP	ano	ne
20	J. B. Ang	2008	1971-1999	Johansenova kointegrační metoda, VECM, standardní Grangerova kauzalita	Malajsie	EC ← GDP	ne	ne
21	P. K. Narayan, P. Smyth	2008	1972-2002	Pedroniho test panelové kointegrace, panelová Grangerova kauzalita	G7: Kanada, Francie, Německo, Itálie, Japonsko, Velká Británie, USA 11 zemí Commonwealth: Arménie, Bělorusko, Georgia, Kazachstán, Kyrgyzstán, Moldávie, Rusko, Tádžikistán, Ukrajina, Uzbekistán	EC → GDP	ne	ano
22	N. Apergis, J. E. Payne	2009a	1991-2005	Pedroniho test panelové kointegrace, panelová Grangerova kauzalita	Kostarika, Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama	EC ↔ GDP	ne	ano
23	N. Apergis, J. E. Payne	2009b	1980-2004	Pedroniho test panelové kointegrace, panelová Grangerova kauzalita	Tanzanie	EC → GDP	ne	ano
24	N. M. Odhiambo	2009	1971-2006	ARDL, VECM, standardní Grangerova kauzalita	9 zemí Tichomořských ostrovů: Fidži, Francouzská Polynésie, Kiribati, Nová Kaledonie, Papua Nová Guinea, Samoa, Šalamounovy ostrovy, Tonga, Vanuatu	EC → GDP	ano	ne
25	V. Mishra, R. Smyth, S. Sharma	2009	1980-2005	Pedroniho test panelové kointegrace, panelová Grangerova kauzalita	Čína	EC ↔ GDP	ano	ano
26	X.-P. Zhang, X.-M. Cheng	2009	1960-2007	Toda-Yamamoto test		EC ← GDP	ne	ne
27	I. Ozturk, A. Aslan, H. Kalyoncu	2010	1971-2005	Pedroniho test panelové kointegrace, panelová Grangerova kauzalita	51 zemí	nízkopříjmové země EC ← GDP, středněpříjmové země EC ↔ GDP,	ano	ano
28	I. Ozturk, A. Acaravci	2010a	1968-2005	ARDL, standardní Grangerova kauzalita	Turecko	EC---GDP	ne	ne
29	I. Ozturk, A. Acaravci	2010b	1980-2006	ARDL, VECM, standardní Grangerova kauzalita	Albánie, Bulharsko, Maďarsko, Rumunsko	EC---GDP; EC ↔ GDP: Maďarsko	ano	ne
30	N. Apergis, J. E. Payne	2010	1980-2005	Pedroniho test panelové kointegrace, panelová Grangerova kauzalita	9 zemí Jižní Ameriky: Argentina, Bolívie, Brazílie, Chile, Ekvádor, Paraguay, Peru, Uruguay, Venezuela	EC → GDP	ne	ano

31	N. M. Odhiambo	2010	1972-2006	ARDL, standardní Grangerova kauzalita	3 sub-saharské země Afriky	EC → GDP: Jižní Afrika, Keňa; EC ← GDP: Kongo	ano	ne
32	S.Z. Tsani	2010	1960-2006	Toda-Yamamoto test	Řecko	EC → GDP	ne	ne
33	V. Costantini, C. Martini	2010	1960-2005	Pedroniho test panelové kointegrace, panelová Grangerova kauzalita	71 zemí	EC ↔ GDP	ne	ano
34	A. Belke, F. Dobnik, Ch. Dreger	2011	1981-2007	Johansenova metoda panelové kointegrace, panelová Grangerova kauzalita, ECM	25 OECD zemí	EC ↔ GDP	ne	ano
35	J. C. Eggoh, Ch. Bangake, Ch. Rault	2011	1970-2006	Pedroniho a Westerlunda test kointegrace, panel. ECM, panelová Grangerova kauzalita	21 afrických zemí	EC ↔ GDP	ne	ano
36	Y. Wang, Y. Wang, J. Zhou, X. Zhu, G. Lu	2011	1972-2006	ARDL, standardní Grangerova kauzalita	Čína	EC → GDP	ne	ne
37	Y. J. Zhang	2011	1970-2008	standardní Grangerova kauzalita, Toda-Yammamoto test	Rusko	EC ↔ GDP	ano	ne
38	C. T. Tugcu, I. Ozturk, A. Aslan	2012	1980-2009	ARDL test, Hatemi-J	G7: Francie, Velká Británie, Německo, Itálie, Japonsko, Kanada, USA	EC ↔ GDP	ne	ne
39	E. Yildirim, A. Aslan	2012	1960-2009	Toda-Yamamoto test, Hatemi-J	17 vysoce rozvinutých zemí OECD	Itálie, Nový Zéland, Norsko, Španělsko EC ↔ GDP; 9 zemí EC --- GDP; Japonsko EC → GDP; Austrálie, Kanada, Irsko EC ← GDP	ne	ne
40	J. A. Fuinhas, A. C. Marques	2012	1965-2009	ARDL	Portugalsko, Itálie, Řecko, Španělsko, Turecko	EC ↔ GDP	ano	ano
41	K. A. Akkemik, K. Göksal	2012	1980-2007	standardní Grangerova kauzalita	79 zemí	57 zemí EC ↔ GDP; 7 zemí EC --- GDP; 9 zemí EC ← GDP, 6 zemí EC → GDP	ne	ano
42	L. Dagher, T. Yacoubian	2012	1980-2009	Hsiao, Toda-Yamamoto, VECM, standardní Grangerova kauzalita	Libanon	EC ↔ GDP	ano	ne
43	N. Apergis, J. E. Payne	2012	1990-2007	Pedroniho panelová kointegrační metoda, panelová Grangerova kauzalita	80 zemí	EC ↔ GDP	ne	ano
44	O. O. Richard	2012	1971-2008	Granger-Yoon - skrytá kointegrace	12 sub-saharských zemí Afriky	EC → GDP: Pobřeží slonoviny, Kamerun, Senegal, Gabon, Ghana, Togo; Zimbabwe EC ← GDP: Keňa, Súdán; EC ↔ GDP: Nigérie, Benin; EC---GDP: Zambie	ano	ne
45	P. K. Narayan, S. Popp	2012	1980-2006	panelová kointegrace (Kao, Fisher testy - obdoba stand. GK, resp. Johansenova testu), panelová Grangerova kauzalita	93 zemí	EC → GDP	ano	ano

46	D. Borozan	2013	1992-2010	VAR, standardní Grangerova kauzalita	Chorvatsko	EC → GDP	ano	ne
47	R. Coers, M. Sanders	2013	1960-2000	Westerlundův test kointegrace, panel. VECM, panelová Grangerova kauzalita	30 OECD zemí	EC ← GDP	ne	ano
48	S. Bozoklu, V. Yilanci	2013	1965-2011	standardní Grangerova kauzalita	20 OECD zemí	EC ← GDP: Austrálie, Rakousko, Německo, Itálie, Nizozemsko, Portugalsko; EC → GDP: Belgie, Japonsko; EC---GDP: Kanada, Dánsko, Finsko, Francie, Řecko, Mexiko, Norsko, Španělsko, Švédsko, Turecko, Velká Británie, USA	ano	ne
49	S. Šmiech, M. Papież	2014	1993-2011	panelová Grangerova kauzalita	25 států EU	EC---GDP	ano	ano

4.2.1 Studie energy-economy nexu zaměřené na jednu zemi

Na začátek by měla být zdůrazněna studie autorů Kraft a Kraft (1978), kterým vychází pro datový soubor USA z let 1947-1974 jednosměrná kauzalita od HDP ke spotřebě energie. Naopak autorům Yu a Hwang (1984) pro datový soubor USA z let 1947-1979 vychází absence kauzality. Důvodem může být právě rozdílná metodologie v prvním případě použití Grangerovy kauzality a v druhém případě použití Sim techniky. Rozsah datového souboru se v tomto případě příliš neliší. Právě těmito studiemi počala kontroverze výsledků, která trvá až do dnes

Ve většině studií tohoto přehledu je použit dvourozměrný model, který obsahuje pouze proměnné spotřebu energie a HDP. V některých studiích jsou však přidány i jiné proměnné jako například uhlíkové emise, kapitál, populace (Zhang, Cheng, 2009, s. 2706). Takovéto modely jsou pak vícerozměrné. Dalšími dobrými příklady studií, kde je přidán hrubý fixní kapitál, nebo pracovní síla jsou studie autorů K. H. Ghali, M. I. T. El-Sakka (2004) a N. Apergis, J. E. Payne (2009b).

4.2.2 Studie energy-economy nexu zaměřené na panel zemí

Pokud není uveden kauzální vztah pro jednotlivé země v panelu, pak se má za to, že výsledný vztah je převažující.

Nejčastěji jsou studie prováděny pro určité země, podle jejich členství v mezinárodních organizacích nebo podle úrovně jejich ekonomiky. Studie týkající se členských států EU (Menegaki a Ozturk, 2013; Šmiech, Papież 2014), OECD zemí (Costantini a Martin, 2010; Belke, Dobnik a Dreger, 2011; Coers a Sanders, 2013), členů G-7 (Soytas, a Sari, 2006; Zachariadis, 2007; Narayan, a Smyth, 2008). Jiným kritériem je také geografická poloha jako například Jižní Amerika (Apergis, a Payne,

2010), Centrální Amerika (Apergis, a Payne, 2009b), sub-saharské země Afriky (Akinlo, 2008, Odhiambo, 2010), MENA (Omri, 2013), CIS (Apergis, a Payne, 2009a). Mnoho autorů se taktéž pokusilo tuto rozsáhlou literaturu shrnout do tzv. přehledů. Mezi první autory přehledu literatury energy-economy nexu lze zařadit Ozturka (2010). Další studie, která obsahuje velký počet zemí, je od autorů Narayan a Popp (2012), kteří analyzovali 93 zemí dle jejich geografické polohy. Podobně provedená studie, která obsahuje ve svém modelu panel 66 zemí je od autorky Sharma (2010). Svou rozsáhlostí také nutno zmínit autory Menegaki (2014) a P. Y. Chen, S.-T. Chen, a Ch.-Ch. Chen (2012).

Shrnutí z těchto studií opět potvrzuje, co již bylo řečeno a to rozdílnost a nesoulad výsledků.

4.2.3 Shrnutí

Do přehledu literatury jsem vybrala celkově 49 odborných článků od různých autorů z celého světa, kteří se zabývali energy-economy nexem. Nejstaršími články jsou od autorů Kraft a Kraft (1978) a Yu a Hwang (1984). Studií na toto téma je z 80. a 90. let mnohem více. Konkrétně Ozturk (2010, s. 342) má tyto publikace dobře zaevidované ve svém přehledu. Jedná se například o tyto články: Akcara, Long (1980), Abosedra, Baghestani (1989), Yu, Jin (1992), Stern (1993) a Cheng (1995). Všichni tito autoři zaměřili své zkoumání kauzálních vztahů mezi spotřebou energie a růstem HDP na případ USA. Na ně navázali Cheng, Lai (1997) v případě Tchajwanu, Cheng (1998, resp. 1999) pro případ Japonska resp. Indie.

Vezmeme-li v úvahu metodologickou perspektivu, můžeme pozorovat v čase vývoj metod, které byly aplikovány na příslušné modely. Postup v tomto vývoji dobře zmapovali autoři Costantini, Martini (2010, s. 592-593), Belke, Dobnik, Dreger (2011, s. 783) a Šmiech, Papież (2014, s. 119):

- Studie založené na VAR metodologii (Sims, 1972), které předpokládaly stacionaritu v časových řadách, toho využili např. Kraft a Kraft (1978).
- Studie předpokládající nestacionaritu v časových řadách, ve kterém byla aplikována Engle-Grangerova dvoukroková procedura k testování dvojice proměnných pro zjištění vztahů mezi nimi a použití ECM modelu k testování Grangerovy kauzality. Autoři tuto metodu poprvé představili ve svém článku v roce 1987.
- Studie používající vícerozměrné odhady ve stylu Johansenovy metody. Tato metoda dovoluje zahrnout do modelu více než dvě proměnné a zkoumat tak vztahy mezi nimi. Johansen představil tuto metodu v roce 1991. Johansenovy metody využili například: K. H. Ghali, M. I. T. El-Sakka (2004), U. Soytas, R. Sari (2006).
- Studie, v nichž autoři aplikovali panelové metody k testování jednotkového kořene a kointegračních vztahů. Tato metoda je založena na panelovém ECM k testování Grangerovy kauzality. Použití metody panelové kointegrace má několik výhod. Mezi tyto výhody patří vyšší stupně volnosti, redukce multikolinearity

mezi regresory a zvýšení síly kointegračních testů, speciálně tak pro roční data. Hlavní nevýhoda však je potřeba předpokladu průřezového charakteru. Příklady studií, které využily této metody, jsou například R. Mahadevan, J. Asafu-Adjaye (2007) a C. C. Lee, C. P. Chang (2007b).

5 Přehled přiřaditelných finančních nákladů politik úspor energií a identifikace relevance tématu při tvorbě hospodářských politik

Tato část práce má především za cíl identifikovat, zda se výsledky empirických studií na téma energy-economy nexu projevují při tvorbě hospodářských politik. Jde tedy o hledání odkazů na tyto empirické studie v oficiálních dokumentech tvůrců. Hledání je zaměřeno na studie, které zkoumají vztahy spotřeby energie a růstu HDP členských zemí Evropské unie. Zvláštní důraz je kladen na studie představené v přehledu literatury.

Taktéž se v této části práce zaměřím na rozpočet Evropské unie, plánovaný na rok 2015, v porovnání s rokem 2014, který má za cíl boj proti změně klimatu. Analyzuji zde podrobné podkapitoly, do kterých je rozpočet členěn a na které politiky EU je hlavně zaměřen.

5.1 Přiřaditelné finanční náklady politik úspor energií

Podle Evropské komise (2015) je pro EU klíčovou prioritou boj proti změně klimatu v Evropě. Vzhledem k tomuto se odhodlání EU projevuje včleněním výdajů na opatření v oblasti klimatu v celém rozpočtu. EU se dohodla, že na potřeby s bojem proti změně klimatu vyčlení ze svého rozpočtu v letech 2014-2020 až 180 bilionu eur. Tato snaha se projevuje ve všech výdajových oblastech EU, zejména v politikách soudržnosti, regionálního rozvoje, energetiky, dopravy, výzkumu a inovací a společné zemědělské politiky. Tento rozpočet představuje velice významný krok v transformaci Evropy na konkurenceschopné a čisté hospodářství.

V rámci společné zemědělské politiky by mělo být nejméně 30 % z venkovských rozvojových fondů použito na projekty související se změnou klimatu. V oblasti politiky soudržnosti naznačuje specifické vyčlenění pro energetickou účinnost 20 % v nejvíce rozvinutých regionech a 6 % v méně rozvinutých regionech, jakožto i pro udržitelný rozvoj měst s důrazem na změnu klimatu. Velký důraz EU také klade na výzkumné a inovační činnosti v oblasti energie, klimatu a čistých technologií.

Podle publikace Politiky Evropské unie: Energetika (2015, s. 5-9) je klíčové omezit emise oxidu uhličitého, snížit závislost na dovozu energie a naučit se efektivně využívat energii. Právě energetická účinnost je důležitou oblastí pro výzkum a inovace v rámci programu Horizon 2020. Hlavní oblastí jsou také úspory v budovách, kde se právě spotřebovává až 40 % energie. 24 miliard eur, které jsou uvolňované na investice do tepelných izolací, by měly zajistit snížení nákladů na energii až o 38 miliard eur. Také nižší náklady na energie by měly přinést úspory v hodnotě asi

13 miliard eur a tak, že dojde k redukci monopolů a umožní tak spotřebitelům zvolit si dodavatele energie dle svého výběru.

5.1.1 Rozpočet EU na boj proti změně klimatu

V této části popisují programy, které jsou zaměřeny na boj proti klimatu a přikládám tabulku rozpočtu na předešlý rok 2014 a plánovaný na rok 2015.

- Copernicus

Copernicus je služba na monitorování půdy, monitorování atmosféry a monitorování mořského prostředí. Celkový rozpočet tohoto programu byl v roce 2014 17,2 mil. eur a v následujícím roce se plánuje jeho navýšení asi na trojnásobek. Tyto finance jsou investovány především do samotného monitorování planety a následnému rychlému a přesnému poskytování těchto dat uživatelům.

- Horizon 2020

Tento program je především o inovacích, výzkumu a budoucích technologiích. Prostředky jsou vynakládány na posílení výzkumu průmyslových, informačních a komunikačních technologií, evropských infrastruktur (včetně e-infrastruktur), dále také na zajištění dostatečných, zdravých a kvalitních zásob potravin, na podporu bio výroby a obnovu biologické rozmanitosti ekosystémů. Do tohoto programu spadá také podpora energetických systémů, které snižují využití fosilních paliv, nebo podpora dopravního systému přátelského k životnímu prostředí.

- CEF

Rozpočet programu CEF slouží jako příspěvek k udržitelnému rozvoji a ochraně životního prostředí především prostřednictvím integrace energie z obnovitelných zdrojů do elektrické sítě a rozvoje inteligentních energetických sítí.

- COSME

Účelem tohoto programu je především zlepšení přístupu na trhy uvnitř Unie a také celosvětově a to konkrétně prostřednictvím zlepšení přístupu k financím pro malé a střední podniky.

- ERDF

Program podporuje přechod firem na nízkouhlíkové hospodářství, účinné využívání zdrojů a také udržitelnou dopravu a odstraňování překážek v klíčových síťových infrastrukturách.

- EAGF

EAGF se věnuje rozvoji udržitelného zemědělství

- EAFRD

Program obnovy, zachování a zlepšení ekosystémů závislých na zemědělství a lesnictví. Má také za úkol podporu účinného využívání zdrojů a podporu přechodu na nízkouhlíkovou politiku neovlivňující zemské klima

- EMFF

EMFF zahrnuje především podporu konkurenceschopného, ekologicky udržitelného a společensky odpovědného rybolovu a akvakultury.

- LIFE

LIFE chce přispět k zelenější a efektivněji zdroje využívající politice a ke snížení emisí skleníkových plynů.

- Programy z oblasti bezpečnost a občanství

Tyto programy mají za úkol dosáhnout vysoké úrovně ochrany před katastrofami prostřednictvím předcházení nebo alespoň redukováním jejich vlivů. Dále přispívají vyvíjení jednotných přístupů a k prokazování jejich významu pro lepší připravenost a koordinace v případech naléhavého ohrožení zdraví občanů. Taktéž je cílem přispět k vysoké úrovni bezpečnosti potravin a krmiv.

- Programy z oblasti globální Evropa

Tyto programy se opět věnují ochraně před katastrofami a kultuře prevence, dále podpoře hospodářského, sociálního a územního rozvoje, posílení regionální integrace a územní spolupráce, dále se věnují třeba recyklaci odpadních vod a pevných odpadů, a taktéž využití obnovitelných zdrojů. Důraz je zde kladen hlavně na spolupráci ve všech dříve zmíněných bodech jak na úrovni oblastní, přeshraniční, tak i podpory jednání se třetími zeměmi.

Největší objem financí je směřován do oblasti udržitelného růstu a to především do Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova Evropského záručního fondu. Z politiky soudržnosti je nejvíce financovaný Evropský fond pro regionální rozvoj. Snaha EU je tedy začít s bojem proti klimatu hlavně na regionální úrovni. Co se týče oblasti konkurenceschopnosti v oblasti růstu a zaměstnanosti, zde je kladen důraz především na výzkum a inovace, které se týkají celkově zlepšení životního prostředí.

Jak je vidět, EU věnuje na činnosti zlepšení klimatu nemalé peníze ze svého rozpočtu a rok 2015 znamená 12,5% využití celkového vyhrazeného rozpočtu, který je stanoven až do roku 2020.

Tab. 4 Boj proti změně klimatu (částky v mil. EUR, zaokrouhleno v běžných cenách)

Program	Rozpočet 2014	Návrh rozpočtu 2015
OKRUH 1a - KONKURENCESCHOPNOST V OBLASTI RŮSTU A ZAMĚSTNANOSTI		
Evropský program pozorování země (Copernicus)	17,2	52,6
Rámcový program pro výzkum a inovaci (Horizon 2020)	2246,8	2012,5
Nástroj pro propojení Evropy (CEF)	1 332,2	1 331,6
Program pro konkurenceschopnost podniků a malých a středních podniků (COSME)	21,2	20,3
OKRUH 1b - POLITIKA SOUDRŽNOSTI		
Evropský fond pro regionální rozvoj (ERDF)	3214,6	3452,2
Evropský fond soudržnosti (CF)	1 025,6	1 078,0
OKRUH 2 - UDRŽITELNÝ RŮST: PŘÍRODNÍ ZDROJE		
Evropský zemědělský záruční fond (EAGF)	3 315,8	3 310,3
Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova (EAFRD)	5 594,9	5 527,7
Evropský námořní a rybářský fond (EMFF)	68,1	68,4
Program pro prostředí a opatření v oblasti klimatu (LIFE)	211,5	232,5
OKRUH 3 - BEZPEČNOST A OBČANSTVÍ		
Mechanismus Unie pro civilní ochranu	8,9	9,3
Činnosti Unie v oblasti zdraví (Health Programme)	0,5	0,5
Potraviny a krmiva	1,5	1,5
OKRUH 4 - GLOBÁLNÍ EVROPA		
Mechanismus Unie pro civilní ochranu	8,9	9,3
Nástroj pro předvstupní pomoc (IPA II)	69,9	70,7
Iniciativa dobrovolníků pomoci (EUAV)	2,4	2,8
Nástroj pro finanční podporu na posílení hospodářského rozvoje turecké komunity na Kypru	5,2	1,3
Evropský nástroj sousedství (ENI)	206,9	187,5
Evropský nástroj pro demokracii a lidská práva (EIDHR)	5,3	5,0
Nástroj pro rozvoj spolupráce (DCI)	226,0	331,7
EU/partnerství Grónska	5,9	7,4
Nástroj přispívající k stabilitě míru (IcSP)	2,7	2,9
Kooperace se státy třetích zemí v rámci nástroje partnerství	23,9	23,0
Humanitární pomoc	36,7	37,3
Total Climate Change	17 652,6	17 776,3
Celkový rozpočet EU (Provize - sekce III)	139 108,5	142 003,1
Climate Change / Rozpočet EU	12,7 %	12,5 %

Zdroj: ec.europa.eu, 2015.

5.2 Identifikace relevance tématu při tvorbě hospodářských politik

V této části budou představeny studie separované z přehledu literatury, které se týkají zemí Evropské unie. Dílčím cílem této části práce je najít odkazy na empirické studie při tvorbě hospodářských politik.

Studie jsou vybrány dle toho, zda zahrnují členské země EU a dalším kritériem je počet jejich citací, vyhledaný na stránce google.scholar.com. Jsou vyhledávány studie s největším počtem citací. Vyhledávání odkazů na oficiální stránky proběhlo především pomocí vyhledávače Google, kde jsem se ve výsledcích snažila nalézt reference na oficiální dokumenty. Také jsem využila fulltextové vyhledávání na doméně ec.europa.eu. Zadáván byl jak přesný název studie, tak autoři.

V Příloze A, Tabulka 1, uvádím přehled studií, které se zabývají vztahem mezi spotřebou energie a růstem HDP jednotlivých zemí EU. Jsou zde uvedeny výsledné typy kauzalit, autoři těchto prací a rok jejich publikace. Lze si povšimnout, že pouze jediná studie je zaměřena výhradně na státy EU a v dalších se vyskytují pouze jednotlivé členské země. Tyto státy jsou nejčastěji taktéž součástí uskupení G-7 nebo jsou členy nadnárodní organizace OECD.

Následně uvádím výčet tří studií, které by mohli tvůrci politik z oblasti energetiky zahrnovat ve svých oficiálních dokumentech.

1. Studie „Energy consumption and economic growth in the light of meeting the targets of energy policy in the EU: The bootstrap panel Granger causality approach“.

Z představeného přehledu literatury je zřejmé, že pouze jedna studie ve svém vzorku zkoumá přímo členské země EU. Jedná se o studii publikovanou nedávno, v roce 2014, od autorů S. Šmiech, M. Papież. Počet citací je zanedbatelný, avšak náplň studie je relevantní tomuto tématu. Konkrétně zahrnuje 25 členských zemí. Tato studie si klade za cíl posoudit vazby mezi spotřebou energie a hospodářským růstem s ohledem na dodržování cílů energetické politiky EU v období let 1993-2011. Zjištěné výsledky této práce by mohly být velkým přínosem pro diskuzi o politice EU v oblasti klimatu a energetiky pro balíček tvořený pro rok 2030, zejména se zaměřením na možnosti sladění klimatické strategie s podporou hospodářského růstu a konkurenceschopnosti členských států EU. Ve vyhledávači Google jsem bohužel odkaz na tuto studii a autory nenašla, což jsem do jisté míry očekávala, neboť tato studie patří mezi nejnovější.

2. Studie „Energy consumption and real GDP in G7 countries: New evidence from panel cointegration with structural breaks“.

Tato studie byla citována 297krát, tedy nejvíce krát ze všech vybraných. Publikovaná byla v roce 2008 autory P. K. Narayan, P. Smyth a zahrnuje země uskupení G7. Taktéž se mi nepodařilo najít odkaz směřující na oficiální dokument EU.

3. Studie „Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship“.

160krát citovaná studie autorů A. Belke, F. Drobnik, Ch. Dreger z roku 2011 bohužel také neujala místo v jakémkoli dokumentu EU. Zahrnuje výzkum 25 členských zemí OECD.

Jelikož nebyly nalezeny žádné reference nejvíce citovaných studií, zkusila jsem na doméně ec.europa.eu zadat do fulltextového vyhledávače již vymezená klíčová slova, pomocí kterých jsem sestavovala přehled literatury. Pouze při zadání klíčových slov energy consumption and economic growth and causality jsem vyhledala referenci na autory V. Costantini, C. Martini (2010) a jejich studii „The causality between energy consumption and economic growth: A multi-sectoral analysis using non-stationary cointegrated panel data.“ Tato reference je přítomna v dokumentu iGrowthGreen (2012), který pojednává o výzvách k ekologičtějšímu růstu v jednotlivých zemích. Reference se týká zjištění studie, že mezi cenami energií a výdaji na konečnou spotřebou energií domácností probíhá slabá kauzalita a tudíž je pravděpodobné, že energetická politika EU, usilující o efektivnější využití energií, má slabý vliv na finální výdaje. Nutno podotknout, že tato studie je taktéž zahrnuta v předchozím přehledu a pro zajímavost, týká se celkově 71 zemí.

5.3 Shrnutí

Náklady spojené s jednou z variant energy-economy nexu (*conservation hypothesis*), které jsou věnovány především na snížení spotřeby energií, jsem pojala v rámci boje EU proti změně klimatu. Tyto náklady jsou nemalé a pro EU, zdá se být, klíčové. Zahrnují až na regionální úroveň každé členské země a jsou plánované až do roku 2020. V rámci hledání relevantních odkazů studií na téma energy-economy nexu v oficiálních dokumentech jsem nenašla jedinou studii, která je zároveň zahrnuta ve vypracovaném přehledu literatury. Ve spojení s náklady, které jsou této oblasti věnovány, je překvapující, že při závažnosti a finanční náročnosti tohoto tématu nebylo nalezeno více odkazů. Domnívám se, že by tvůrci politik v oblasti energie měli brát více zřetel na již publikované studie tohoto tématu.

6 Empirická část (meta-analýza)

Tato část práce se věnuje naplnění hlavních cílům s pomocí lineárního pravděpodobnostního modelu, který zde uvádím pro srovnání s vypovídací schopností dalšího použitého binárního a multinomiálního logit modelu.

Data použitá v těchto modelech lze nalézt v Příloze A, Tabulky 18-20. Taktéž jejich základní popisnou statistiku (střední hodnotu) můžeme najít v Tabulce 12. Střední hodnota určuje například v kolika procentech studií je využita standardní nebo panelová Grangerova kauzalita nebo kolik procent tvoří rozvinuté, rozvojové anebo smíšené státy. Co se ještě týče popisných statistik, mělo by být zdůrazněno, že kauzalita byla nalezena v 93,9 % studií. V tomto případě se může jednat o problém „publication bias“, který zaznamenává mnoho meta analýz. Jeho podstata je vysvětlena v metodice práce.

6.1 Lineární pravděpodobnostní model

Pro srovnání s logit modelem lze použít lineární pravděpodobnostní model. Jak lze dále vidět, tento model nemá příliš velkou vypovídací schopnost oproti dalším použitým. Jde o využití klasického OLS modelu, avšak jako vysvětlovaná proměnná je použita binární dummy proměnná, což může lehce model znevýhodnit.

Při aplikaci lineárního pravděpodobnostního modelu veškeré vysvětlující proměnné vyšly jako nevýznamné. Žádná p-hodnota vysvětlujících proměnných se výrazně neblíží tomuto vztahu $p - \text{hodnota} \leq 0,05$, který by potvrdil významnost proměnných. Model je znázorněn v Tabulce 5. Také srovnání skutečných a vyrovnaných hodnot a jejich reziduí nevypovídalo o kvalitě odhadu. V odhadech většiny studií jsou příliš velká rezidua. Lze ale upozornit na to, že v některých studiích se vyrovnané hodnoty blíží těm skutečným. Skutečné, vyrovnané hodnoty a rezidua můžeme vidět v Příloze A, Tabulka 13.

Tab. 5 Lineární pravděpodobnostní model (sm. chyby, p-hodnoty)

	Směr. chyba	p-hodnota
const	30,858	0,760
bivariate	0,105	0,910
rozpeti	0,005	0,781
rozvojovy	0,384	0,194
rok_publicace	0,015	0,728
panel	0,179	0,557
USA	0,083	0,217
SGK	0,114	0,639
PGK	0,087	0,223
ARDL	0,157	0,423
KT	0,081	0,735
MT	0,099	0,906

rozvinuty	0,380	0,290
smíseny	0,372	0,204

6.2 Binární logit model

K zodpovězení otázky, jaké jsou vlivy vysvětlujících dummy proměnných na generování výsledků, zda v dané studii byla nebo nebyla nalezena kauzalita, dojde k využití binárního logit modelu.

6.2.1 Complete separation

Při definování modelu došlo k problému úplného oddělení („*complete separation*“), jehož podstata je vysvětlena v metodice práce.

Při postupném přidávání vysvětlujících proměnných bylo zjištěno, že některá proměnná perfektně predikovala vysvětlovanou proměnnou (Y). Následně je doložena kontingenční tabulka, z níž je zřejmé, z jakého důvodu k tomu došlo. Jedná se o proměnnou *USA*, která predikuje proměnnou *kauzalita*. Lze vidět, že když pro proměnnou *kauzalita* $Y=0$, tak proměnná *USA* je pouze $X=0$, následně by tedy mělo podle úplného oddělení platit, že když $Y=1$ pak $X=1$. Z Tabulky 6 vyplývá, že tomu tak je ve 12 případech, které program Gretl při svých odhadech následně nevyužil.

Tab. 6 Kontingenční tabulka kauzalita (řádky), USA (sloupce)

	[0]	[1]	Celkem
[0]	3	-	3
[1]	33	12	45
Celkem	36	12	48

Tento problém může být řešen dvěma způsoby. První a jednodušší je ten, že vzorek dat zúžíme. V případě zúžení dat o dvě až pět pozorování však došlo k samotnému zhoršení a výskytu problému u více proměnných. Druhým způsobem je naopak rozšíření počtu pozorování. Z výchozího počtu 48 pozorování bylo navýšeno na 49 pozorování. Po tomto kroku byl tedy nadefinován model, jehož podobu lze vidět v Příloze A, Tabulka 13.

6.2.2 Problém multikolinearity

Tento nadefinovaný model má vysokou úspěšnost predikce, avšak jeho vysvětlující proměnné jsou všechny nevýznamné. Na první pohled to může znamenat výskyt multikolinearity mezi regresory.

Podle přiložené korelační matice v Příloze A, Tabulka 14, byla zjištěna multikolinearita mezi proměnnými *PGK* (panelová Grangerova kauzalita) a *panel* (výskyt

panelových dat). Koeficient korelace po zaokrouhlení je totiž 0,8. Toto zjištění není tak překvapující, jelikož ve většině studiích, které byly zaměřeny na panel zemí, autoři využili metodu panelové Grangerovy kauzality. Pro potřeby této práce tedy můžeme předpokládat, že studie panelových dat využívají metodu panelové Grangerovy kauzality a proměnnou *PGK* můžeme z modelu vyřadit.

Podle M. H. Grahama (2003, s. 2812) jsou mnohem účelnější metody řešení problému multikolinearity, a to prozkoumání funkční povahy korelovaných proměnných, než vyhýbání se tomuto problému. Vzhledem k náročnosti tématu multikolinearity se v tomto bodě mé práce nabízí velice zajímavé místo k dalšímu zkoumání vztahů mezi korelovanými proměnnými. Pro účely této práce však postačí výše zvolený postup.

6.2.3 Specifikace modelu a jeho interpretace

Po vyřazení zjevně korelované proměnné byly v modelu stále statisticky nevýznamné parametry s vysokými p-hodnotami, jak lze vidět v Příloze A, Tabulka 15. Proto jsem model dále upravovala na základě vypočtených p-hodnot a odebrány byly postupně proměnné s největší p-hodnotou. Tímto postupem bohužel nebylo docíleno, že by se v modelu objevila statisticky významná proměnná. Dosaženo bylo pouze upravení p-hodnot, které se příliš neblížily 1. Nutno dodat, že i při odebrání proměnných z modelu nadále byla úspěšnost predikce 93,9 %. Model je popsán v Tabulce 7 a podle korelačních koeficientů, doložených v Příloze A, Tabulka 17, je zřejmé, že mezi těmito proměnnými neexistuje žádná korelace.

Tab. 7 Logit model existence kauzality (p-hodnoty)

	Koeficient	Směr. chyba	z	p-hodnota
const	75,499	453,916	0,166	0,868
bivariate	-0,515	1,304	-0,395	0,693
ARDL	-1,310	1,599	-0,819	0,413
rozpeti	-0,022	0,072	-0,307	0,759
smiseny	-0,962	1,562	-0,616	0,538
rok_publicace	-0,035	0,226	-0,157	0,875

Záporný koeficient u například u proměnné ARDL naznačuje, že při použití testu ARDL je relativně menší pravděpodobnost, že by se ve studii vyskytl výsledek, který indikuje existenci kauzality.

Tab. 8 Logit model existence kauzality (směrnice)

	Koeficient	Směr. chyba	z	Směrnice*
const	75,499	453,916	0,166	
bivariate	-0,515	1,304	-0,395	-0,025

ARDL	-1,310	1,599	-0,819	-0,095
rozpeti	-0,022	0,072	-0,307	-0,001
smiseny	-0,962	1,562	-0,616	-0,059
rok_publicace	-0,035	0,226	-0,157	-0,002

Hodnoty ve sloupci směrnice udávají průměrný mezní vliv (vyhodnocený pro realizaci průměrů regresorů) na pravděpodobnost volby 1. Všechny tyto hodnoty jsou záporné, což značí, že by průměrný mezní vliv na pravděpodobnost volby 1 byl o vypočtenou hodnotu menší.

Pokud bychom chtěli interpretovat vliv na podíl šancí, pak při změně vysvětlující proměnné by se logaritmus podílu šancí změnil o koeficient β .

Všechny vysvětlující proměnné jsou statisticky nevýznamné, jak při odebrání korelované proměnné, tak při sekvenční separaci proměnných vysokými p-hodnotami, které byly téměř rovny 1.

6.2.4 Shrnutí

Omezení, které se vztahují k této části, jsou hlavně spojeny s modelováním logit modelu. Vznikl problém související se vzorkem dat, kdy došlo k tomu, že vysvětlující proměnná *USA*, perfektně predikovala vysvětlovanou proměnnou *kausalita*. Tento problém byl úspěšně vyřešen přidáním pozorování.

Jelikož dále při specifikaci modelu došlo k tomu, že úspěšnost predikce byla vysoká, ale proměnné byly nevýznamné, bylo zjištěno, že došlo k multikolinearitě mezi regresory. Problémová proměnná byla proto z modelu vyřazena. Zde je nutné dodat, že se nabízí cesta dalšího výzkumu, protože vyřazení problémové proměnné bylo v podstatě jednodušším řešením. Ovšem jak bylo naznačeno, existují další metody řešení toho problému, ale vzhledem k povaze práce a náročnosti tématu, nedošlo k využití těchto metod, ale pouze k jejich nastínění či doporučení.

Očekávala jsem, že například do ke zjištění, v jakých zemích (rozvojových, rozvinutých) dochází spíše k nalezení kauzality. Nebo zda použití některých metod povede ze zjištění existence kauzalit či k jejímu popření.

6.3 Multinomiální logit

K zodpovězení otázek, jaké konkrétní vlivy působí na výsledný typ kauzalit ve studiích, je nutné použít multinomiální logit model.

6.3.1 Specifikace a interpretace multinomiálního logit modelu

Multinomiální model jsem specifikovala postupným přidáváním, odebíráním nezávislých proměnných na základě p-hodnot, které byly hodně vysoké. Hned na začátku byla také odebrána proměnná *PKG*, na základě již řečeného v předešlé kapitole. Na

základě tohoto postupu jsem došla k modelu v Tabulce 9, kde se i přes to stále vyskytují proměnné s vysokými p-hodnotami. Úspěšnost predikce je velmi nízká a to 38,8 %. Je vidět, že v modelu není žádná statisticky významná proměnná.

Lze vidět, že model je založen na čtyřech regresích. Důvod je vysvětlen v metodice práce. U mnoha odhadnutých koeficientů jsou záporné hodnoty a interpretace těchto záporných hodnot je následující (např. pro *ARDL* v první regresi): „Pokud se *ARDL* změní z 0 na 1, čili v dané studii bude použita standardní *ARDL* model (a ostatní proměnné zůstanou stejné), pak pravděpodobnost nalezení kauzality typu 2 oproti 1 poklesne.“ Interpretace kladných koeficientů naopak spočívá v růstu pravděpodobnosti. Takto obdobně tedy lze interpretovat i další koeficienty.

Lepší ilustrací výsledků, než je prostý pohled na regresní koeficienty, je využití predikovaných pravděpodobností jednotlivých typů kauzalit pro studie s danou množinou charakteristik. Predikované pravděpodobnosti jsou uvedeny v Tabulce 10.

Tab. 9 Multinomální logit (p-hodnoty)

	Koeficient	Směr. chyba	z	p-hodnota
typ_kauzality=2				
const	112,367	497,912	0,226	0,821
bivariate	-0,978	1,408	-0,695	0,487
ARDL	-1,062	1,529	-0,694	0,487
rozpeti	-0,039	0,076	-0,518	0,605
rozvojovy	-0,333	1,489	-0,224	0,823
rok_publicace	-0,054	0,247	-0,218	0,827
typ_kauzality=3				
const	69,138	508,714	0,136	0,892
bivariate	-1,139	1,436	-0,793	0,428
ARDL	-0,922	1,549	-0,595	0,552
rozpeti	0,001	0,078	0,010	0,992
rozvojovy	0,515	1,539	0,335	0,738
rok_publicace	-0,033	0,253	-0,133	0,895
typ_kauzality=4				
const	162,703	16975,700	0,010	0,992
bivariate	-2,178	1,925	-1,131	0,258
ARDL	-21,046	26904,500	-0,001	0,999
rozpeti	0,029	0,096	0,298	0,766
rozvojovy	20,937	16964,700	0,001	0,999
rok_publicace	-0,091	0,304	-0,299	0,765
typ_kauzality=5				

const	346,457	502,625	0,689	0,491
bivariate	0,641	1,454	0,441	0,659
ARDL	-0,037	1,503	-0,025	0,980
rozpeti	-0,035	0,078	-0,449	0,654
rozvojovy	-1,725	1,514	-1,139	0,255
rok_publicace	-0,171	0,250	-0,684	0,494

Tab. 10 Popisné statistiky predikovaných pravděpodobností

Proměnná	Střední hodnota	Minimum	Maximum
Pr(Y=1)	0,061	0,016	0,175
Pr(Y=2)	0,327	0,115	0,596
Pr(Y=3)	0,245	0,064	0,466
Pr(Y=4)	0,061	0,000	0,412
Pr(Y=5)	0,306	0,030	0,783

Z Tabulky 10 lze vidět, že nejvíce vyskytující se obousměrná kauzalita. Další hojně vyskytující se variantou je pátá, kdy se nejčastěji ve studiích objevují smíšené výsledky, čili studie zkoumají více zemí. Kauzalita plynoucí od spotřeby energie k růstu HDP s hodnotou 0,245.

6.3.2 Shrnutí

Stejně jako u binárního logit modelu se podle očekávání v multinomiálním modelu nevyskytuje ani jedna statisticky významná proměnná. Zjištění mělo potvrdit hypotézy o tom, že například určitý typ kauzality se bude vyskytovat v určitých zemích rozdělených podle rozvinutosti jejich ekonomiky. Pro tyto rozdělení zemí se nenašla žádná spojitost s určitým typem kauzality. Jelikož Spojené státy americké jsou v tomto tématu velice zmiňované, bylo zajímavé zjistit, zda se pro tento stát vyskytuje nějaký typický typ kauzality. Ani pro tuto hypotézu se našla pozitivní odpověď. Taktéž využití určitých metod ve studiích neinklinuje k žádnému z typů kauzalit.

7 Diskuze a závěr

Hlavním cílem této práce bylo pomocí ekonometrických metod provést systematické srovnání aplikace zkoumání kauzálních vazeb mezi růstem DPH a spotřebou energie na základě daných hypotéz. V souvislosti s tím také ověřit, zda se vědecké zkoumání projevuje v oficiálních dokumentech EU. Dalším dílčím cílem bylo také poskytnout přehled finančních nákladů v souvislosti s jednou z variant kauzalit, tzv. conservation hypothesis, kdy se energetická politika zaměřuje na snížení spotřeby energií. Na vyhledaném vzorku literatury tedy bylo ověřováno, jaké vlivy působí na výsledky studií a zda některé působí na rozdílnost výsledků a zda se z prezentovaného přehledu literatury objevují některé studie jako reference v oficiálních dokumentech.

K ověření daných hypotéz bylo využito třech ekonometrických modelů. Prvním modelem byl lineární pravděpodobnostní model, který slouží spíše k porovnání s logit modely. Obecně všechny výsledky zvolených metod však ukázaly, že veškeré možné uvažované vlivy na existenci kauzality a výsledný typ kauzality byly neprůkazné. Nepotvrdilo se tedy, že by volba některé metody výrazněji přispívala k nalezení kauzality nebo k nějakému určitému typu kauzality. Ani využití panelu zemí neinklinuje k žádnému typu kauzality, což je zajímavé, protože většina studií zjistila přítomnost kauzality vůbec a také konkrétní typ. Je možné, že je to způsobeno menším počtem studií, které využívají právě panelová data. Také se nepotvrdila hypotéza o tom, že existence kauzality či některý konkrétní typ se bude vyskytovat v určitých zemích, zde rozdělných podle rozvinutosti jejich ekonomiky. Ani z časového hlediska se nepotvrdila hypotéza o tom, že by s postupem času byla kauzalita nalezena pravděpodobněji. V tomto případě je možnou příčinou právě omezení se na studie publikované v posledních 15 letech. Je možné, že v případě rozsáhlejší metaanalýzy, která by sahala ke starším studiím, by rok publikace byl statisticky významnou proměnnou. Současně se nedá říci, že by pro studie týkající se USA byl typický určitý typ kauzality, což se vylučuje s údajnou platností výsledných typů kauzalit v jednotlivých studiích. Nutno podotknout, že tato kontroverze výsledků, konkrétně pro USA, probíhá už od zveřejnění úvodních článků J. Kraft, A. Kraft (1978). Tuto kontroverzi taktéž ve své práci srovnávám.

Obecně tedy není zcela jasné, zda a jak to v případě kontroverze výsledků, nejen u USA, funguje. Současně s tím bych však chtěla poukázat na to, že EU věnuje nemalé finanční obnosy na klimatickou politiku, které se pohybují v řádech milionů eur ročně. Konkrétně pak ve vymezeném rozpětí let 2014-2020 vyhradila EU právě na boj proti změně klimatu 180 bilionů eur. V souvislosti s tím se domnívám, že výzkum na poli tohoto tématu by měl mít rostoucí tendenci, neboť obecné klimatické podmínky jsou řešeny na globální úrovni a pokud bude snaha o šetření energií čím dál větší, budou vynakládány čím dál větší obnosy peněz, ale vlivy působící na kauzální jevy mezi růstem DPH a spotřebou energií, jsou stále zahaleny pod kontroverzí výsledků. Z těchto důvodů si také myslím, že tvůrci energetických politik by měli více brát v úvahu již publikované studie na toto téma a zařadit je mezi faktory ovlivňující jejich rozhodnutí, která se týkají energetických úspor.

V průběhu specifikací modelů bylo zjištěno několik omezení, která do jisté míry mohou limitovat předešlá zjištění. První z nich je problém „publication bias“, což můžeme volně přeložit jako publikační náklonnost. Tento problém však spadá na stranu výzkumníků, kteří se zaslужují o publikaci studií. Dá se říci, že raději upřednostňují ty studie, které ve svém závěru potvrdí zvolenou hypotézu a do pozadí přecházejí ty, které potvrdí nulovou hypotézu. Měli by brát v úvahu, že i nulový výsledek je výsledkem.

Dalším, do jisté míry obvykle se vyskytujícím problémem u binárních proměnných byl „complete separation“, kdy vysvětlující proměnná perfektně predikuje vysvětlovanou proměnnou. Tento problém však výrazněji model neovlivnil. Ovšem výraznějším problémem pro logit modely může být multikolinearita mezi regresory, která se vyskytla v modelu této práce. Její zjištění je jednoduché, avšak řešení může naznačovat další možnou cestu výzkumu v této oblasti.

Přínosem této práce v oblasti energy-economy nexu by tedy mohla být již vyřčená doporučení týkající se další snahy nejen o systematické srovnávání studií na toto téma, ale i další analýzy kauzálních vztahů mezi spotřebou energií a růstem HDP v souvislosti s jednou z možných variant kauzalit „conservation hypothesis“ v rámci EU a její energetické politiky. Tato práce také poukázala na relevanci tématu při tvorbě samotné energetické politiky EU.

8 Literatura

- AKINLO, A.E. 2008. *Energy consumption and economic growth: Evidence from 11 Sub-Saharan African countries*. Energy Economics [online]. 30(5): 2391-2400 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2008.01.008. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014098830800025X>
- AKKEMIK, K. ALI A KORAY GÖKSAL. 2012. *Energy consumption-GDP nexus: Heterogeneous panel causality analysis*. Energy Economics [online]. 34(4): 865-873 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2012.04.002. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988312000771>
- AL-IRIANI, MAHMOUD A. *Energy-GDP relationship revisited: An example from GCC countries using panel causality*. Energy Policy [online]. 2006, 34(17): 3342-3350 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2005.07.005. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421505001886>
- ALLISON, PAUL D. *Convergence Failures in Logistic Regression* [online]. SAS Global Forum, 2008 [cit. 2015-05-19]. Dostupné také z: <http://www2.sas.com/proceedings/forum2008/360-2008.pdf>
- ALTINAY, GALIP A ERDAL KARAGOL. 2005. *Electricity consumption and economic growth: Evidence from Turkey*. Energy Economics [online]. 27(6): 849-856 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2005.07.002. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988305000782>
- ALTINAY, GALIP A ERDAL KARAGOL. *Structural break, unit root, and the causality between energy consumption and GDP in Turkey*. Energy Economics [online]. 2004, 26(6): 985-994 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2004.07.001. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988304000593>
- An EU budget for low-carbon growth*. 2013. EUROPEAN COMMISSION [online]. [cit. 2015-05-11]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/clima/policies/budget/docs/pr_2013_11_19_en.pdf
- ANG, JAMES B. 2008. *Economic development, pollutant emissions and energy consumption in Malaysia*. Journal of Policy Modeling [online]. 30(2): 271-278 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2007.04.010. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161893807000580>
- ANG, JAMES B. *CO2 emissions, energy consumption, and output in France*. Energy Policy [online]. 2007, 35(10): 4772-4778 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2007.03.032. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421507001498>
- APERGIS, NICHOLAS A JAMES E. PAYNE. 2009. *Energy consumption and economic growth in Central America: Evidence from a panel cointegration and error correction model*. Energy Economics [online]. 31(2): 211-216 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2008.09.002. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988308001503>

- APERGIS, NICHOLAS A JAMES E. PAYNE. 2009. *Energy consumption and economic growth: Evidence from the Commonwealth of Independent States*. Energy Economics [online]. 31(5): 641-647 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2009.01.011. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988309000279>
- APERGIS, NICHOLAS A JAMES E. PAYNE. 2010. *Energy consumption and growth in South America: Evidence from a panel error correction model*. Energy Economics [online]. 32(6): 1421-1426 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2010.04.006. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988310000629>
- APERGIS, NICHOLAS A JAMES E. PAYNE. 2012. *Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model*. Energy Economics [online]. 34(3): 733-738 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2011.04.007. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988311000909>
- ASAFU-ADJAYE, JOHN. 2000. *The relationship between energy consumption, energy prices and economic growth: time series evidence from Asian developing countries*. Energy Economics [online]. 22(6): 615-625 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/S0140-9883(00)00050-5. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988300000505>
- BELKE, ANSGAR, FRAUKE DOBNIK A CHRISTIAN DREGER. 2011. *Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship*. Energy Economics [online]. 33(5): 782-789 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2011.02.005. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988311000417>
- BIL, J., D. NĚMEC A M. POSPIŠ. *Gretl - uživatelská příručka* [online]. 2009 [cit. 2015].
- BOROZAN, DJULA. 2013. *Exploring the relationship between energy consumption and GDP: Evidence from Croatia*. Energy Policy [online]. 59: 373-381 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2013.03.061. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513002528>
- BOZOKLU, SEREF A VELI YILANCI. 2013. *Energy consumption and economic growth for selected OECD countries: Further evidence from the Granger causality test in the frequency domain*. Energy Policy [online]. 63: 877-881 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2013.09.037. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513009610>
- Climate action. 2014. In: EUROPEAN COMMISSION [online]. [cit. 2015-05-18]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/clima/policies/budget/life/docs/life_climate_action_en.pdf
- Climate action. 2015. EUROPEAN COMMISSION [online]. [cit. 2015-05-11]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/clima/citizens/eu/index_en.htm
- COERS, ROBIN A MARK SANDERS. 2013. *The energy-GDP nexus; addressing an old question with new methods*. Energy Economics [online]. 36: 708-715 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2013.05.001. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988313000001>

- 18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2012.11.015. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988312003131>
- COSTANTINI, VALERIA A CHIARA MARTINI. 2010. *The causality between energy consumption and economic growth: A multi-sectoral analysis using non-stationary cointegrated panel data*. Energy Economics [online]. 32(3): 591-603 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2009.09.013. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988309001790>
- DAGHER, LEILA A TALAR YACOUBIAN. 2012. *The causal relationship between energy consumption and economic growth in Lebanon*. Energy Policy [online]. 50: 795-801 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.08.034. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421512007161>
- DOUCOULIAGOS, T.D. STANLEY AND HRISTOS. *Meta-regression analysis in economics and business*. New York: Routledge, 2012. ISBN 04-156-7078-0
- EGGOH, JUDE C., CHRYSOST BANGAKE A CHRISTOPHE RAULT. 2011. *Energy consumption and economic growth revisited in African countries*. Energy Policy [online]. 39(11): 7408-7421 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.09.007. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511006963>
- ERDAL, GÜLISTAN, HILMI ERDAL A KEMAL ESENGÜN. 2008. *The causality between energy consumption and economic growth in Turkey*. Energy Policy [online]. 36(10): 3838-3842 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2008.07.012. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421508003583>
- FUINHAS, JOSÉ ALBERTO A ANTÓNIO CARDOSO MARQUES. 2012. *Energy consumption and economic growth nexus in Portugal, Italy, Greece, Spain and Turkey: An ARDL bounds test approach (1965–2009)*. Energy Economics [online]. 34(2): 511-517 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2011.10.003. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988311002313>
- GHALI, KHALIFA H. A M.I.T. EL-SAKKA. *Energy use and output growth in Canada: a multivariate cointegration analysis*. Energy Economics [online]. 2004, 26(2): 225-238 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/s0140-9883(03)00056-2. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988303000562>
- HONDROYIANNIS, GEORGE, SARANTIS LOLOS A EVANGELIA PAPAPETROU. *Energy consumption and economic growth: assessing the evidence from Greece*. Energy Economics [online]. 2002, 24(4): 319-336 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/s0140-9883(02)00006-3. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988302000063>
- CHEN, SHENG-TUNG, HSIAO-I KUO A CHI-CHUNG CHEN. *The relationship between GDP and electricity consumption in 10 Asian countries*. Energy Policy. 2007, vol. 35, issue 4, s. 2611-2621. DOI: 10.1016/j.enpol.2006.10.001.
- KICINSKI, MICHAL. *Publication Bias in Recent Meta-Analyses*. PLoS ONE [online]. 2013, 8(11) [cit. 2015-05-20]. DOI: 10.1371/journal.pone.0081823. Dostupné

- z: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0081823>
- LEE, CHIEN-CHIANG A CHUN-PING CHANG. *The impact of energy consumption on economic growth: Evidence from linear and nonlinear models in Taiwan*. Energy [online]. 2007, 32(12): 2282-2294 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.energy.2006.01.017. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544206000338>
- LEE, CHIEN-CHIANG. *The causality relationship between energy consumption and GDP in G-11 countries revisited*. Energy Policy [online]. 2006, 34(9): 1086-1093 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2005.04.023. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030142150500128X>
- LISE, WIETZE A KEES VAN MONTFORT. 2007. *Energy consumption and GDP in Turkey: Is there a co-integration relationship?* Energy Economics [online]. 29(6): 1166-1178 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2006.08.010. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988306001034>
- MAHADEVAN, RENUKA A JOHN ASAFU-ADJAYE. 2007. *Energy consumption, economic growth and prices: A reassessment using panel VECM for developed and developing countries*. Energy Policy [online]. 35(4): 2481-2490 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2006.08.019. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421506003363>
- Members and partners. 2015. OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development [online]. [cit. 2015-05-18]. Dostupné z: <http://www.oecd.org/about/membersandpartners/>
- MENEGAKI, ANGELIKI N. 2014. *On energy consumption and GDP studies; A meta-analysis of the last two decades*. Renewable and Sustainable Energy Reviews [online]. 29: 31-36 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.rser.2013.08.081. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032113006217>
- MISHRA, VINOD, RUSSELL SMYTH A SUSAN SHARMA. 2009. *The energy-GDP nexus: Evidence from a panel of Pacific Island countries*. Resource and Energy Economics [online]. 31(3): 210-220 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.reseneeco.2009.04.002. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0928765509000177>
- NARAYAN, PARESH KUMAR A RUSSELL SMYTH. 2008. *Energy consumption and real GDP in G7 countries: New evidence from panel cointegration with structural breaks*. Energy Economics [online]. 30(5): 2331-2341 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2007.10.006. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988307001375>
- NARAYAN, PARESH KUMAR A STEPHAN POPP. 2012. *The energy consumption-real GDP nexus revisited: Empirical evidence from 93 countries*. Economic Modelling [online]. 29(2): 303-308 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.econmod.2011.10.016. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264999311002525>

- ODHIAMBO, NICHOLAS M. 2009. *Energy consumption and economic growth nexus in Tanzania: An ARDL bounds testing approach*. Energy Policy [online]. 37(2): 617-622 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2008.09.077. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421508005442>
- ODHIAMBO, NICHOLAS M. 2010. *Energy consumption, prices and economic growth in three SSA countries: A comparative study*. Energy Policy [online]. 38(5): 2463-2469 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.12.040. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509009963>
- OH, WANKEUN A KIHON LEE. *Causal relationship between energy consumption and GDP revisited: the case of Korea 1970–1999*. Energy Economics [online]. 2004, 26(1): 51-59 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/s0140-9883(03)00030-6. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988303000306>
- OZTURK, ILHAN A ALI ACARAVCI. 2010. *CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Turkey*. Renewable and Sustainable Energy Reviews [online]. 14(9): 3220-3225 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.rser.2010.07.005. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032110001851>
- OZTURK, ILHAN A ALI ACARAVCI. 2010. *The causal relationship between energy consumption and GDP in Albania, Bulgaria, Hungary and Romania: Evidence from ARDL bound testing approach*. Applied Energy [online]. 87(6): 1938-1943 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.apenergy.2009.10.010. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261909004383>
- OZTURK, ILHAN, ALPER ASLAN A HUSEYIN KALYONCU. 2010. *Energy consumption and economic growth relationship: Evidence from panel data for low and middle income countries*. Energy Policy [online]. 38(8): 4422-4428 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.03.071. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421510002612>
- OZTURK, ILHAN. 2010. *A literature survey on energy-growth nexus*. Energy Policy [online]. 38(1): 340-349 [cit. 2015-05-09]. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.09.024. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509007071>
- PAUL, SHYAMAL A RABINDRA N. BHATTACHARYA. *Causality between energy consumption and economic growth in India: a note on conflicting results*. Energy Economics [online]. 2004, 26(6): 977-983 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2004.07.002. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014098830400060X>
- Politiky Evropské unie: Energetika. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie, 2015. ISBN 978-92-79-42188-4.
- RICHARD, OLAYENI OLAOLU. 2012. *Energy consumption and economic growth in sub-Saharan Africa: An asymmetric cointegration analysis*. International Economics [online]. 129: 99-118 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/s2110-7017(13)60050-

5. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2110701713600505>
- ŚMIECH, SŁAWOMIR A MONIKA PAPIEŻ. 2014. *Energy consumption and economic growth in the light of meeting the targets of energy policy in the EU: The bootstrap panel Granger causality approach*. Energy Policy [online]. 71: 118-129 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2014.04.005. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421514002134>
- SOYTAS, UGUR A RAMAZAN SARI. *Energy consumption and GDP: causality relationship in G-7 countries and emerging markets*. Energy Economics [online]. 2003, 25(1): 33-37 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/s0140-9883(02)00009-9. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988302000099>
- SOYTAS, UGUR A RAMAZAN SARI. *Energy consumption and income in G-7 countries*. Journal of Policy Modeling [online]. 2006, 28(7): 739-750 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2006.02.003. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161893806000226>
- STANLEY, T. D., H. DOUCOULIAGOS, M. GILES, J. H. HECKEMEYER, R. J. JOHNSTON, P. LAROCHE, J. P. NELSON, M. PALDAM, J. POOT, G. PUGH, R. S. ROSENBERGER A K. ROST. *Meta-analysis of economics research reporting guidelines*. Journal of Economic Surveys. 2013, vol. 27, issue 2, s. 390-394. DOI: doi: 10.1111/joes.12008. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joes.12008/pdf>
- SYCZEWSKA, E. M. 2011. *Cointegration since Granger: evolution and development*. Quantitative Methods in Economics [online]. (12) [cit. 2015-05-09]. Dostupné z: <http://www.cceol.com/aspx/issuedetails.aspx?issueid=2a2a048c-8d86-43f4-9bef-27b70048d98e&articleId=fa69653c-1b21-4297-bf16-305636b6e7f0>
- TSANI, STELA Z. 2010. *Energy consumption and economic growth: A causality analysis for Greece*. Energy Economics [online]. 32(3): 582-590 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2009.09.007. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988309001637>
- TUGCU, CAN TANSEL, İlhan OZTURK a Alper ASLAN. 2012. *Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth relationship revisited: Evidence from G7 countries*. Energy Economics [online]. 34(6): 1942-1950 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2012.08.021. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988312001910>
- UEBERSAX, J. S. *The tetrachoric and polychoric correlation coefficients*. Statistical Methods for Rater Agreement web site [online]. 2011 [cit. 2015-05-20]. Dostupné z: <http://john-uebersax.com/stat/tetra.htm>
- ÚŘEDNÍ VĚSTNÍK EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ: Kjótský protokol k rámcové úmluvě Organizace spojených národů o změně klimatu [online]. 2002. Dostupné z: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:22002A0515\(01\)&qid=1427729092245&from=CS](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:22002A0515(01)&qid=1427729092245&from=CS)

- VERBEEK, MARNO. 2004. *A guide to modern econometrics*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley, xv, 429 p. ISBN 04-708-5773-0.
- WANG, YUAN, YICHEN WANG, JING ZHOU, XIAODONG ZHU A GENFA LU. 2011. *Energy consumption and economic growth in China: A multivariate causality test*. Energy Policy [online]. 39(7): 4399-4406 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.04.063. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511003466>
- WOLDE-RUFAEL, YEMANE. *Disaggregated industrial energy consumption and GDP: the case of Shanghai, 1952–1999*. Energy Economics [online]. 2004, 26(1): 69-75 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/s0140-9883(03)00032-x. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014098830300032X>
- YILDIRIM, ERTUGRUL A ALPER ASLAN. 2012. *Energy consumption and economic growth nexus for 17 highly developed OECD countries: Further evidence based on bootstrap-corrected causality tests*. Energy Policy [online]. 51: 985-993 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.09.018. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421512007768>
- ZACHARIADIS, THEODOROS. 2007. *Exploring the relationship between energy use and economic growth with bivariate models: New evidence from G-7 countries*. Energy Economics [online]. 29(6): 1233-1253 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.eneco.2007.05.001. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988307000709>
- ZHANG, XING-PING A XIAO-MEI CHENG. 2009. *Energy consumption, carbon emissions, and economic growth in China*. Ecological Economics [online]. 68(10): 2706-2712 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2009.05.011. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180090900216X>
- ZHANG, YUE-JUN. 2011. *Interpreting the dynamic nexus between energy consumption and economic growth: Empirical evidence from Russia*. Energy Policy [online]. 39(5): 2265-2272 [cit. 2015-05-18]. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.01.024. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511000346>

Přílohy

A Příloha A

Tab. 11 Studie zabývající se energy-economy nexem a zahrnující země EU

	EC ↔ GDP	EC → GDP	EC → GDP	EC ← GDP
25 států EU		Śmiech, Papiez 2014		
Belgie			Lee 2006; Bozoklu, Yilanci 2013	
Bulharsko		Ozturk, Acaravci 2010		
Dánsko		Bozoklu, Yilanci 2013		
Francie	Zachariadis 2007	Bozoklu, Yilanci 2013	Soytas, Sari 2003; Soytas, Sari 2006; Ang 2007	Lee 2006
Chorvatsko			Borozan 2013	
Itálie	Soytas, Sari 2006; Zachariadis 2007; Fuinhas, Marques 2012; Yildrim, Aslan 2012			Soytas, Sari 2003; Lee 2006; Bozoklu, Yilanci 2013
Maďarsko		Ozturk, Acaravci 2010		
Německo	Zachariadis 2007	Lee 2006	Soytas, Sari 2003	Soytas, Sari 2006; Bozoklu, Yilanci 2013
Nizozemsko			Lee 2006	Bozoklu, Yilanci 2013
Portugalsko	Fuinhas, Marques 2012			Bozoklu, Yilanci 2013
Rakousko				Bozoklu, Yilanci 2013
Rumunsko		Ozturk, Acaravci 2010		
Řecko		Bozoklu, Yilanci 2013		
Španělsko	Fuinhas, Marques 2012; Yildrim, Aslan 2012	Bozoklu, Yilanci 2013		
Švédsko		Bozoklu, Yilanci 2013		
Spojené království	Soytas, Sari 2006	Lee 2006; Bozoklu, Yilanci 2013		Zachariadis 2007

Tab. 12 Popisná statistika souboru dat

Proměnná	Střední hodnota
rok_publicace	2008,610
kauzalita	0,939
typ_kauzality	3,224
panel	0,388
USA	0,306
bivariate	0,490
SGK	0,449
PGK	0,286
ARDL	0,163
KT	0,469
MT	0,265
rozpeti	34,265
rozvinuty	0,286
rozvojovy	0,531
smiseny	0,224

Tab. 13 Hodnoty skutečné, vyrovnané a rezidua

	kauzalita	vyrovnané	reziduum
1	1	0,938	0,062
2	1	1,070	-0,070
3	1	1,023	-0,023
4	1	1,075	-0,075
5	0	0,430	-0,430
6	1	1,006	-0,006
7	1	1,058	-0,058
8	1	0,926	0,074
9	1	0,990	0,010
10	1	0,936	0,064
11	1	0,939	0,061
12	1	0,999	0,001
13	1	0,998	0,002
14	1	1,103	-0,103
15	1	0,970	0,030
16	1	0,868	0,132
17	1	0,976	0,024
18	1	0,840	0,160

19	1	0,941	0,059
20	1	1,014	-0,014
21	1	0,933	0,067
22	1	0,919	0,081
23	1	0,934	0,066
24	1	0,863	0,137
25	1	0,947	0,053
26	1	0,953	0,047
27	0	0,859	-0,859
28	1	0,993	0,007
29	1	0,855	0,145
30	1	0,940	0,060
31	1	0,867	0,133
32	1	1,058	-0,058
33	1	0,893	0,107
34	1	0,943	0,057
35	1	0,962	0,038
36	1	0,860	0,140
37	1	0,963	0,037
38	1	0,812	0,188
39	1	0,968	0,032
40	1	1,045	-0,045
41	1	1,013	-0,013
42	1	1,037	-0,037
43	1	0,836	0,164
44	1	0,967	0,033
45	1	1,005	-0,005
46	1	1,032	-0,032
47	1	0,987	0,013
48	1	0,571	0,430
49	0	0,888	-0,888

Tab. 14 Binární logit model po odstranění problému „complete separation“

	Koeficient	Směr. chyba	z	p-hodnota
const	1023,780	162180,000	0,006	0,995
rok_publicace	-0,452	1,609	-0,281	0,779
panel	30,191	149975,000	0,000	1,000
USA	-75,233	129399,000	-0,001	1,000
bivariate	5,020	8,782	0,572	0,568
SGK	27,931	122878,000	0,000	1,000
ARDL	-47,450	56252,300	-0,001	0,999

KT	-27,626	40620,300	-0,001	0,999
MT	-0,232	83129,500	0,000	1,000
rozpeti	0,272	0,555	0,489	0,625
rozvinuty	22,074	77036,900	0,000	1,000
rozvojovy	-105,116	91128,800	-0,001	0,999
smiseny	-56,925	145555,000	0,000	1,000
PGK	4,018	88424,800	0,000	1,000

Počet 'správně předpovězených' případů = 47 (95,9%)

Tab. 15 Korelační matice

rok_publicace	panel	USA	bivariate	SGK	
1,000	0,336	0,173	0,066	-0,318	rok_publicace
	1,000	0,289	-0,109	-0,634	panel
		1,000	-0,119	-0,333	USA
			1,000	0,101	bivariate
				1,000	SGK
PGK	ARDL	KT	MT	rozpeti	
0,240	0,220	-0,175	0,085	-0,326	rok_publicace
0,795	-	0,343	-0,289	-0,481	panel
	0,238				
0,168	-	-0,004	0,102	0,028	USA
	0,174				
-0,078	0,120	-0,022	0,059	0,097	bivariate
-0,571	0,267	-0,027	-0,357	0,116	SGK
1,000	-	0,582	-0,278	-0,461	PGK
	0,279				
	1,000	-0,416	-0,140	-0,070	ARDL
		1,000	-0,380	-0,197	KT
			1,000	0,307	MT
				1,000	rozpeti
		rozvinuty	rozvojovy	smiseny	
		-0,145	-0,036	0,197	rok_publicace
		-0,225	-0,259	0,475	panel

0,364	-0,618	0,492	USA
-0,258	0,185	0,158	bivariate
-0,026	0,191	-0,191	SGK
-0,200	-0,129	0,309	PGK
-0,035	0,194	-0,238	ARDL
0,039	-0,181	0,180	KT
0,132	0,010	-0,102	MT
0,360	-0,106	-0,122	rozpeti
1,000	-0,582	-0,232	rozvinuty
	1,000	-0,572	rozvojovy
		1,000	smiseny

Tab. 16 Logit model po odebrání proměnné PGK

	Koeficient	Směr. chyba	z	p-hodnota
const	1024,070	168625,000	0,006	0,995
rok_publicace	-0,452	1,609	-0,281	0,779
panel	33,612	138964,000	0,000	1,000
USA	-75,452	137858,000	-0,001	1,000
bivariate	5,020	8,782	0,572	0,568
SGK	27,369	126343,000	0,000	1,000
ARDL	-47,279	54399,900	-0,001	0,999
KT	-27,291	34274,100	-0,001	0,999
MT	-0,444	83281,600	0,000	1,000
rozpeti	0,272	0,555	0,489	0,625
rozvinuty	22,070	80566,200	0,000	1,000
rozvojovy	-105,014	91009,100	-0,001	0,999
smiseny	-56,735	153421,000	0,000	1,000

Počet 'správně předpovězených' případů = 47 (95,9%)

Tab. 17 Korelační matice vysvětlujících proměnných po upravení modelu

bivariate ARDL rozpeti smiseny rok_publicace

1,000	0,120	0,097	0,158	0,066	bivariate
	1,000	-0,070	-0,238	0,220	ARDL
		1,000	-0,122	-0,326	rozpeti
			1,000	0,197	smiseny
				1,000	rok_publicace

Tab. 18 Kódovaná data

studie	bivariate	SGK	PGK	ARDL	KT
1	0	1	0	0	1
2	0	1	0	0	1
3	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	1
5	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	1
7	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	1	1	0	0	0
10	1	0	0	0	0
11	1	0	1	0	1
12	0	1	0	0	1
13	1	1	0	0	0
14	0	1	0	0	1
15	1	0	0	0	0
16	1	0	1	0	1
17	0	1	0	0	0
18	1	1	0	1	0
19	0	0	0	0	0
20	1	1	0	0	1
21	0	0	1	0	1
22	0	0	1	0	1
23	0	0	1	0	1
24	1	1	0	1	0
25	1	0	1	0	1
26	0	0	0	0	0
27	0	1	0	1	0
28	1	0	1	0	1
29	1	1	0	1	0
30	0	0	1	0	1
31	1	1	0	1	0

32	0	0	0	0	0
33	0	0	1	0	1
34	0	0	1	0	1
35	0	0	1	0	1
36	0	1	0	1	0
37	1	0	0	0	0
38	0	0	0	1	0
39	0	0	0	0	0
40	1	0	0	1	0
41	0	1	0	0	0
42	1	1	0	0	1
43	0	0	1	0	0
44	1	0	0	0	0
45	1	0	1	0	1
46	0	0	0	0	0
47	1	1	0	0	0
48	1	1	0	0	1
49	1	0	1	0	1

Tab. 19 Kódovaná data (pokračování 1)

studie	MT	rozpeti	rozvinuty	rozvojovy	smiseny
1	0	22	0	1	0
2	0	36	1	0	0
3	0	42	0	0	1
4	0	36	1	0	0
5	1	50	1	1	0
6	0	46	0	1	0
7	0	39	1	0	0
8	1	47	0	1	0
9	0	50	0	1	0
10	1	41	1	0	0
11	0	31	0	1	0
12	0	44	1	0	0
13	0	48	0	1	0
14	0	40	1	0	0
15	1	37	0	0	1
16	0	31	0	0	1

17	1	33	0	1	0
18	0	23	0	1	0
19	0	30	0	0	1
20	0	36	0	1	0
21	0	30	1	0	0
22	0	14	0	1	0
23	0	24	0	1	0
24	0	35	0	1	0
25	0	25	0	1	0
26	1	47	0	1	0
27	0	37	0	1	0
28	0	34	0	0	1
29	0	26	0	1	0
30	0	25	0	1	0
31	0	34	0	1	0
32	1	46	1	0	0
33	0	45	0	0	1
34	0	26	1	0	0
35	0	36	0	1	0
36	0	34	0	1	0
37	1	38	0	1	0
38	1	29	1	0	0
39	1	49	1	0	0
40	0	44	1	0	0
41	0	27	0	0	1
42	1	29	0	1	0
43	0	17	0	0	1
44	1	37	0	1	0
45	1	26	0	0	1
46	0	21	0	1	0
47	0	18	0	1	0
48	0	46	1	0	1
49	0	18	0	0	1

Tab. 20 Kódovaná data (pokračování 2)

studie	rok_publicace	kauzalita	typ_kauzality	panel	USA
1	2000	1	5	0	0

2	2002	1	2	0	0
3	2003	1	5	0	0
4	2003	1	2	0	0
5	2004	0	1	0	1
6	2004	1	2	0	0
7	2004	1	2	0	0
8	2004	1	3	0	0
9	2005	1	3	0	0
10	2006	1	5	0	1
11	2006	1	4	1	0
12	2006	1	5	0	1
13	2007	1	3	0	0
14	2007	1	3	0	0
15	2007	1	5	1	1
16	2007	1	5	1	1
17	2007	1	4	0	0
18	2008	1	5	0	0
19	2008	1	5	1	1
20	2008	1	2	0	0
21	2008	1	3	1	1
22	2009	1	2	1	0
23	2009	1	3	1	0
24	2009	1	3	0	0
25	2009	1	2	1	0
26	2009	1	4	0	0
27	2010	0	1	0	0
28	2010	1	5	1	0
29	2010	1	5	0	0
30	2010	1	3	1	0
31	2010	1	5	0	0
32	2010	1	3	0	0
33	2010	1	2	1	1
34	2011	1	2	1	1
35	2011	1	2	1	0
36	2011	1	3	0	0
37	2011	1	2	0	0
38	2012	1	2	0	1
39	2012	1	5	0	1
40	2012	1	2	1	0
41	2012	1	5	1	1

42	2012	1	2	0	0
43	2012	1	2	1	1
44	2012	1	5	0	0
45	2012	1	3	1	0
46	2013	1	2	1	0
47	2013	1	3	0	0
48	2013	1	5	0	1
49	2014	0	1	1	1
