

TECHNICAL APPROACH OF ECONOMIC ANALYSIS OF LAW

MOJMÍR SABOLOVIČ

Faculty of Law, Masaryk University, Department of Financial Law and
Economics, Czech Republic

Abstract in original language

Cílem příspěvku je teoretická analýza vybrané techniky ekonomické analýzy práva s padající do oblasti moderních dynamických přístupů. Je ilustrován fuzzy přístup k identifikaci dílčích změn v ekonomické aktivitě zachycené změnami v makroekonomických agregátech jako následek řízených změn v pravidlech chování.

Key words in original language

Ekonomická analýza práva; fuzzy; dynamický přístup; fuzzy integrál.

Abstract

The paper deals with theoretical analysis of modern dynamics technique of economic analysis of law. The fundamental tool for concerning the changes of economic environment belongs to fuzzy sets. The state of economy is captured by macroeconomic aggregates. The aim of economic approach is the observation of infinitesimal shift caused by the behavioral rules.

Key words

Economic analysis of law; fuzzy; dynamics approach; fuzzy integral.

1. ÚVOD

Ekonomická analýza práva, tak jak je pojmána a akceptována Chicagskou školou, zahrnuje velmi široké spektrum dílčích přístupů a pohledů. Za základní diskrepanci považujeme, pro účely této práce, příliš volnou formu analytických metod. Pokud se touto disciplínou zaobírají odborníci z oblasti právní "větve", trpí jejich výstupy obvykle přílišnou vágností, až empirickou neuchopitelností. Tento nedostatek lze přičíst metodice právní vědy, která je ve většině zastoupena narativní explanací. Výsledkem potom bývá fakt, že se vlastně jedná o opis příslušného právního předpisu (pravidla chování) vlastními slovy a jediným skutečným přínosem je, že v textu nejsou uvedeny "znaky paragrafů". Je však toto účelné a postačující pro tvůrce hospodářské politiky? Mají podobné výstupy jiný než teoretický dopad? Domníváme se, že nikoliv. Do rozboru dopadů změn v chování, které jsou na makroekonomické úrovni zachyceny odborníci z "ekonomické větve" zahrnují běžně používané metody analýz časových řad, kteréž to se dynamicky vyvíjí s růstem poznání v oblasti IT a možnostmi využívání těchto poznatků. Cílem tohoto příspěvku je teoretický rozbor dynamické metody schopné zachytit změny dílčích hodnot ukazatelů a jejich

vzájemných vlivů, jejímž autorem je matematický ekonom prof. Casta (Casta a kol., 1998, 2001, 2003, 2005). Přínosem této práce je implementace metodiky (Casta a kol., 1998, 2001, 2003, 2005) založené na využití fuzzy integrálu pro zachycení dílčích změn v mikroekonomickém prostředí na oblast sledování změn ve výkonu ekonomiky jako celku, tedy oblasti makroekonomické, způsobených změnami v pravidlech chování.

2. MĚŘENÍ ZMĚN MAKROEKONOMICKÝCH VELIČIN

Stanovení hodnoty základních makroekonomických agregátů (inflace, HDP, nezaměstnanost, čistý export) je založeno na aplikaci elementárních aritmetických operací vycházejících z principu aditivity. Ze své podstaty tyto standardní metody nemohou vyjádřit vztahy posilování, stimulace, růstu a zejména vzájemného působení, které existují mezi prvky organizovanému ekonomického systému. Východisko pro zachycení změn vzájemného působení makroekonomických agregátů nabízí princip fuzzy množin s využitím spojitých časových řad - fuzzy integrace. Koncept fuzzy integrálu představili Choquet (1953) a Sugeno (1977). Aplikaci fuzzy integrálů v procesu stanovení hodnoty se zahrnutím efektů vzájemného působení poprvé představil Casta – Bry (1998), Casta – Lesage (2001), Casta – Bry (2003), Casta a kol. (2005). Standardní metody pro stanovení hodnoty jsou založeny na předpokladu, že hodnota dílčího systému, reprezentovaného vybraných makroekonomických agregátem, H se rovná součtu hodnot jednotlivých prvků systému, viz [1]. (Casta, Bry; 2003)

$$H(\{x_i\}_{i=1}^l) = \sum_{i=1}^l h(x_i)$$

[1]

H hodnota systému jako celku (makroekonomického agregátu)

h hodnota jednoho prvku systému (např. export)

x_i prvky systému (např. poptávka po dílčích službách)

Aditivní způsob ekonomického zobrazení je nerelevantní v případě zobrazení subjektů s výrazným podílem znalostní ekonomiky. Z těchto důvodů Casta a kol. (2003) přikládají význam pozici a pořadí, které zaujímají navzájem jednotlivé prvky systému a takto chápané uspořádání považují za zdroj hodnoty. Jestliže bereme v úvahu strukturu a vzájemné vztahy vyjadřují Casta, Bry (2003) hodnotu vztahem [2].

$$H(\{x_i\}_{i=1}^l) > \sum_{i=1}^l h(x_i)$$

[2]

Koncept fuzzy integrálů je v přímé návaznosti na fuzzy systém měření. Rozšiřuje integrální počet o možnost pracovat s hodnotami, které nemusí být bezpodmínečně aditivní. (Casta, Bry; 2003) Jedná se o integraci reálné funkce ve vztahu k dané fuzzy míře (Grabisch a kol., 1995; Dennberg, 1994).

Pro konečnou, neprázdnou množinu X s n prvky, existuje fuzzy proměnná (Sugeno, 1977) μ , která je prvkem $P(X)$, ta je podmnožinou X . Fuzzy proměnná může nabývat hodnot v intervalu $(0;1)$ (Casta, Bry; 2003):

$$(1) \mu\{\} = 0$$

[3]

$$(2) \mu(\Phi) = 1$$

[4]

$$(3) \forall A \subseteq B, \mu(A) \leq \mu(B)$$

[5]

Koncept obsahuje pro potřeby stanovení hodnoty makroekonomického agregátu velmi důležitou charakteristiku – není založen na axiomu aditivity.

S ohledem na požadavky modelu, dvě nespojitě množiny E a F mohou chovat následujícím způsobem:

$$(1) \mu(E \cup F) = \mu(E) + \mu(F)$$

[6]

$$(2) \mu(E \cup F) \geq \mu(E) + \mu(F)$$

[7]

$$(3) \mu(E \cup F) \leq \mu(E) + \mu(F)$$

[8]

Vztah [6] vyjadřuje aditivní (Additive) chování, vztah [7] vyjadřuje pozitivní přebytek (Over-additive, Synergy), vztah [8] vyjadřuje deficit (Redundancy). Definice fuzzy systému vyžaduje určení všech podmnožin X , což, znamená, že musí být počítáno s $2n$ koeficienty. (Casta, Bry; 2003)

Předefinování systému fuzzy systému měření hodnot implikuje otázku definice integrálu ve vztahu k měřítku (Sugeno, 1977; Choquet, 1953). Sugeno integrál měřitelné funkce [9] ve vztahu k fuzzy proměnné μ , je definován pomocí podmíněné pravděpodobnosti, viz [101].

$$f : X \rightarrow [0;1]$$

[9]

$$S_{(f)} = \max_{\alpha \in [0;1]} (\min(\alpha; \mu(\{x | f(x) > \alpha\})))$$

[101]

Jelikož Sugeno integrál je definován pomocí operátorů min a max, není vhodný pro modelování synergie (Casta, Bry; 2003). Casta, Bry (2003) proto volí Choquet integrál; Choquet integrál měřitelné funkce [9] ve vztahu k fuzzy proměnné μ , je definován vztahem [21].

$$C_{(f)} = \int \mu(\{x | f(x) > y\}) dy$$

[21]

Je-li definována konečná množina prvků $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, které mohou nabývat funkčních hodnot $0 \leq f(x_1) \leq \dots \leq f(x_n) \leq 1$, kde $A_i = \{x_i, \dots, x_n\}$, lze psát Choquet integrál ve tvaru [12] (Casta, Bry; 2003).

$$C_{(f)} = \sum_{i=1}^n [f(x_i) - f(x_{i-1})] \mu(A_i)$$

[12]

Je-li $1(A=B)$ chápána ve smyslu indikační funkce (Indicator Function), která nabývá hodnot 1 jestliže $A=B$, jinak 0, lze psát [13], [14].

$$C_{(f)} = \int \left(\sum_{A \in P(X)} \mu(A) \cdot 1(A = \{x | f(x) > y\}) \right) dy$$

[13]

$$C_{(f)} = \sum_{A \in P(X)} \mu(A) \cdot \int \left(\sum_{A \in P(X)} 1(A = \{x | f(x) > y\}) \right) dy$$

[14]

Je provedena substituce hodnoty integrálu ze vztahu [14] funkcí $g_A(f)$. Choquet integrál je následně vyjádřen vztahem [15].

$$C_{(f)} = \sum_{A \in P(X)}^n \mu(A) \cdot g_A(f)$$

[15]

Choquet integrál zahrnuje jako operátory součet (sumu) a běžný součin. Dále lze Choquet integrál redukovat na Lebesgue integrál, kde je μ označena jako Lebesgue proměnná a tím rozšiřuje možnosti neaditivního stanovování celkových hodnot. Následkem monotónnosti je rostoucí vzhledem k proměnné a integrandu. Z toho důvodu lze Choquet integrál aplikovat jako agregační operátor (Casta, Bry; 2003).

Přístup k sestavování modelů prostřednictvím fuzzy integrálů umožňuje (zcela nebo alespoň částečně) kompenzovat nedostatky klasických operátorů (Grabish a kol., 1995). Fuzzy integrály umožňují tvorbu detailních modelů, které zahrnují jinak obtížně vyjádřitelné efekty vzájemného vlivu (Casta, Bry; 2003), zejména:

- Lze vyjádřit redundanci dílčího ukazatele popisujícího výkon ekonomiky;
- Hodnota μ je „podhodnocená“ (under-additive) jestliže jednotlivé prvky (položky) jsou redundantní nebo se vzájemně tlumí;
- μ je aditivní (součtem) pro nezávislé prvky (položky);
- μ je vyjadřuje pozitivní přebytek (over-additive), když vyjadřuje synergii a reinforcement;
- Kompenzační efekt – všechny stupně kompenzace (náhrady) mohou být vyjádřeny kontinuální změnou id minima do maxima;
- Sémantický základ agregačních operátorů.

Modelování Choquet integrálem předpokládá konstrukci takového systému měření, který reflektuje význam dané problematiky. Vzhledem k tomu, že systém měření není a priori dekomponovatelný (Decomposable), je nutné definovat hodnotu 2^n koeficientů $\mu(A)$, kde $A \in P(X)$. Casta, Bry (1998, 2003) navrhli nepřímou ekonometrickou metodu pro stanovení koeficientů. V případech, kdy struktura vzájemného působení (interakce) může být stanovena přibližně odhadem, je možné redukovat kombinatorickou část problému omezením analýzy synergie na vnitřní podmnožiny. (Casta, Bry; 1998, 2003)

Stanovení fuzzy proměnných, dle metodiky Casta, Bry (1998, 2003) 2n koeficientů, vyvolává otázky, pro které již byla řada metod vytvořena (Grabish, Nicolas, 1994; Grabish a kol., 1995). Metoda Casta, Bry (1998, 2003) je založena na nepřímém stanovení koeficientů na učitím se vzorku korporací pro které je známa celková hodnota.

3. ZÁVĚR

Vzrůstající podíl znalostní ekonomiky v hospodářství rozvinutých zemí vyžaduje nové techniky, které tyto změny dokážou reflektovat. Změny v technologickém faktoru, stejně jako jakékoliv jiné změny jsou ovlivňovány limity a pravidly chování, které jsou součástí jakéhokoliv právního státu. Základní techniky, které jsou používány při dekompozicích časových řad y, makroekonomických agregátů nezahrnují možnost tvorby hodnoty na základě vzájemného působení dílčích prvků národního hospodářství. Metodika založená na využití fuzzy integrálů tyto možnosti obsahuje. V ČR jsou tyto kvantitativní metody analýzy dopadů ve změnách pravidel chování využívány spíše omezeně. Implikace pro další výzkum v této oblasti jsou v oblasti empirického testování změn v daňovém zatížení z pohledu jejich dopadů na příjmovou stránku státního rozpočtu (standardní metodika) a jejich dopadů na změnu výkonů národního hospodářství v oblasti znalostní ekonomiky, které nejsou běžně předmětem zájmu. S ohledem na možnosti konkurenceschopnosti, které může ČR akcelarovat se, však takový nástroj jeví jako nezbytný pro dosahování efektivnosti implementace právních předpisů na makroekonomické úrovni.

Literatura:

- Casta, J. F., Bry, X. "Synergy, financial assessment and fuzzy integrals", in Proceedings of IVth Meeting of the International Society for Fuzzy Management and Economy (SIGEF), Santiago de Cuba, 1998, vol. II, 17-42.
- Casta, J. F., Lesage, C.: Accounting and Controlling in Uncertainty : concepts, techniques and methodology, in Handbook of Management under Uncertainty, J. Gil-Aluja (ed.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001.
- Casta, J. F., Bry, X. Synergy Modelling and Financial Valuation: The Contribution of Fuzzy Integrals. 2003, online cit. [5.5.2010]. Dostupné z: <http://econpapers.repec.org/scripts/redir.plex?u=http%3A%2F%2Fbasepu>

b.dauphine.fr%2Fxmlui%2Fbitstream%2F123456789%2F1036%2F2%2F
Casta_cereg200304.PDF;h=repec:ner:dauphi:urn:hdl:123456789/1036

- Casta, J. F., Bry, X., Ramond, O. Intangibles Mismeasurement, Synergy, and Accounting Numbers: A Note, 2005, online cit. [7.3.2010]. Dostupné z:
<http://basepub.dauphine.fr/xmlui/bitstream/handle/123456789/2196/SSRN-id860824.pdf;jsessionid=A6570599C064990C344A1ADFE50AC6E0?sequence=2>
- Denberg, D. Non-additive measures and integral, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1994.
- Grrabish, M., Nguyen H.T., Wakker E.A. Fundamentals of uncertainty calculi with applications to fuzzy inference, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1995.
- Choquet, G. "Théorie des capacités", Annales de l'Institut Fourier, 1953, n°5, 131-295.
- Sugeno, M.: "Fuzzy measures and fuzzy integrals: a survey", in Fuzzy Automata and Decision Processes, Gupta, Saridis, Gaines (eds.), 1977, 89-102.
- Grrabish, M., Nguyen H.T., Wakker E.A. Fundamentals of uncertainty calculi with applications to fuzzy inference, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1995.

Contact – email

mojmir.sabolovic@law.muni.cz