

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Jiří Mihola a kol.

Analýza vlivu intenzivních faktorů vývoje ekonomiky

Praha 2017

Ing. Bc. Jiří Mihola, CSc.
Katedra ekonomie a mezinárodních vztahů
Fakulta ekonomických studií
Vysoká škola finanční a správní
Estonská 500
101 00 Praha 10
jiri.mihola@quick.cz

Spoluautoři:
Ing. Mgr. Petr Wawrosz, Ph.D. (práce na kap. 8)
Ing. Jana Kotěšovcová (práce na kap. 9)

Publikace vznikla s využitím účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum Vysoké školy finanční a správní.

Jiří Mihola a kol.
Analýza vlivu intenzivních faktorů vývoje ekonomiky

RECENZENTI
prof. RNDr. Slávek Sekerka, CSc., SVŠES
doc. Radim Valenčík, CSc., VŠFS

Vydání odborné publikace bylo schváleno vědeckou redakcí nakladatelství VŠFS.

Vydala Vysoká škola finanční a správní, a.s., Estonská 500, 101 00 Praha 10,
www.vsfs.cz, jako svou 248. publikaci.
V edici SCIENCEpress
Editor doc. Ing. Milan Kašík, CSc.
Odpovědný redaktor Mgr. Petr Mach
Vydání první, Praha 2017
Tisk Česká digitální tiskárna s.r.o., Hvězdoslavova 614/16, 400 03 Ústí nad Labem

Tato publikace neprošla redakční úpravou. Nakladatelství Vysoké školy finanční a správní neručí za obsahovou ani technickou kvalitu publikace. Za autorské dílo zodpovídají autoři.

© Vysoká škola finanční a správní, a.s., 2017

ISBN 978-80-7408-147-7

Obsah

Úvod	4
1 Aktuálnost řešení zvoleného problému	5
2 Historický vývoj řešené problematiky	7
3 Podstata řešení a jeho univerzálnost	10
4 Analýza vývoje tržeb a elasticita poptávkové a nabídkové funkce	15
4.1 Typologie vývoju tržeb z hlediska vlivu změny ceny nebo změny prodaného množství.....	15
4.2 Cenová elasticita poptávky a nabídky	17
4.3 Dynamické parametry vlivu změn cen a vlivu změn prodaného množství na vývoj tržeb	18
4.4 Příklad analýzy tržeb společnosti Automotive Lighting	20
5 Statická a dynamická úloha, přímý a nepřímý výpočet	22
6 Typologie vývoju a odpovídající názvosloví	25
7 Odvození dynamických parametrů intenzity a extenzity	35
7.1 Odvození na základě identity indexů	35
7.2 Odvození na základě identity temp růstu	37
7.3 Vlastnosti dynamických parametrů intenzity a extenzity	42
7.4 Nástroje komplexního zobrazení analýzy kvality vývoje	45
8 Národohospodářské řešení a jeho aplikace	54
8.1 Srovnání s nástroji metodiky růstového účetnictví	57
8.2 Aplikace uvedené metodiky na analýzu ČR, Slovenska a významných světových ekonomik	60
8.2.1 Srovnání vývoje Česka a Slovenska	60
8.2.2 Analýza vývoje USA	64
8.2.3 Analýza vývoje Číny	68
8.2.4 Analýza vývoje Ruska	71
8.2.5 Analýza vývoje EU15	73
8.2.6 Porovnání vývoje USA, Číny, Ruska a EU15	74
9 Podnikové řešení a jeho aplikace	77
9.1 Modelování čistě intenzivního růstu a vztah k efektivnosti investic	78
9.1.1 Vztah mezi efektivnostmi investic a efektivností podnikatelské činnosti	78
9.1.2 Čistě intenzivní vývoj z pohledu efektivnosti investic	80
9.1.3 Kumulace investičních aktivit	82
9.1.4 Vztah mezi rentabilitou a efektivností	82
9.2 Kvalita trajektorií vybraných významných firem USA	85
10 Charakteristika dosavadní publikační činnosti na dané téma	90
11 Závěry a další možnosti využití získaných výsledků	91
Publikace obsahující myšlenky publikované v této vědecké studii	94
Literatura	99
Resumé	102

Úvod

Tato monografie vznikla z potřeby shrnout poznatky z více než třicetiletého výzkumu, který byl koncentrován zejména do posledních pěti let, kdy probíhal v rámci interní grantové agentury (zkráceně IGA) Vysoké školy finanční a správní a v rámci výstupů specifického vysokoškolského výzkumu, který je financován z prostředků Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy České republiky (zkráceně SVV). Téma měření kvality ekonomického vývoje z pohledu vlivu extenzivních a intenzivních faktorů bylo vždy jedním z ústředních ekonomických témat, které je v současné době ještě posíleno potřebami znalostní ekonomiky. Skutečný rozsah problému se však ukázal až poté, co se podařilo vyvinout natolik univerzální nástroje řešení tohoto problému, které jsou použitelné na všech hierarchických úrovních ekonomiky i mimo ni. Univerzální použití pro řešení různé problematiky se projevila mimo jiné rozsáhlostí publikační činnosti v cca 80 publikačních počinech včetně impaktovaných časopisů v ČR i v zahraničí a také na domácích a zahraničních konferencích i v dílčích příspěvcích v některých monografiích. Protože pro odbornou i laickou veřejnost je takový rozsev poznatků obtížné sledovat, vznikla potřeba soustředit veškeré poznatky i mnohé aplikace do jediné systematicky uspořádané vědecké publikace.

Tato monografie přináší původní poznatky v oblasti metodologie ekonomické analýzy časových řad, která staví na dosavadních teoretických poznatcích základního ekonomického výzkumu. Kapitola 2 se podrobně zabývá historickými kořeny zkoumaného problému. Explicitní formulace problému měření intenzivních faktorů vývoje v rámci teorií růstu přinesl v padesátých letech minulého století M. R. Solow. Na národohospodářské úrovni se promítla do algoritmu tzv. růstového účetnictví. Dalším klíčovým poznatkem, z kterého tato studie vychází, je formulace souhrnného input faktoru TIF a souhrnné produktivity práce TFP. Dalším východiskem je kompletní typologie vývoje, která vychází z prací M. Tomse v osmdesátých letech minulého století. Klíčovým metodickým nástrojem výzkumu byla analýza matematických souvislostí dynamických parametrů intenzity a extenzity se souběžným rozvojem pojmového aparátu různých typů vývoje. Zásadním přínosem je zobecnění metodiky na všechny hierarchické úrovně ekonomiky i na jiné vědní obory.

Na tento výzkum navázali svou vědeckou činností a společnými publikacemi především stálí členové výzkumných týmů IGA VŠFS v pěti výzkumných projektech v letech 2011 až 2016 a ve čtyřech výzkumných projektech specifického výzkumu MŠMT kolegové Ing. Mgr. Petr Wawrosz, Ph.D. a paní Ing. Jana Kotěšovcová. Za četná doporučení děkujeme všem oponentům, kolegům i zájemcům o tuto problematiku, která opakovaně budí zájem odborníků z různých vědeckých a pedagogických institucí jak v České republice, tak v zahraničí. Mimořádně přínosné byly četné diskuse s Ing. Mojmírem Hájkem, CSc., který se touto problematikou zabýval dlouhodobě na půdě Ekonomického ústavu ČSAV, České národní banky i při jeho stáži na univerzitách v USA. Za významnou podporu jsme vděční vedení univerzity Vysoké škola finanční a správní, zejména od paní rektorky Dr. Bohuslavy Šenkýřové, prorektora pro výzkum a vývoj prof. Ing. Mojmíra Helíška, CSc., děkana fakulty ekonomických studií doc. Ing. Karla Havlíčka, Ph.D., MBA a proděkana doc. Radima Valenčíka, CSc.

1 Aktuálnost řešení zvoleného problému

Ekonomika se od svého vzniku zabývá hospodařením, jehož podstatou je zabezpečování potřeb lidí pomocí statků produkovaných s pomocí výrobních faktorů, které jsou většinou vzácné. Způsob produkce těchto statků odpovídá stupni poznání přírody, jejich zákonitostí a z toho plynoucích technologií. Pokud byla potřeba zvýšit objem produkce, mohlo se tak jednoduše činit zvětšením rozsahu stávající výroby, což ale vyžadovalo použití většího množství omezených zdrojů. Podstatou hospodaření a ekonomické optimalizace je dosažení úspor těchto zdrojů při uspokojení poptávky po statcích všemi obyvateli v potřebné kvalitě. Podstatou této úspory je vždy využití rostoucího poznání lidí cestou nejrůznějších inovací, které se mohou týkat všech lidských činností a aktivit. Nejde tedy jen o vynálezy, nové výrobky a zdokonalené či zcela nové technologie jejich zhotovení, nýbrž také např. o lepší organizaci práce, účinnější management a motivaci nebo využití právě těch schopností, které lidé skutečně mají. Proto je základním zdrojem ekonomické optimalizace synergický efekt¹. Tato základní úloha zůstává aktuální i dnes, přesto že je překryta množstvím aktuálních momentálních problémů spojených většinou z destabilizací národních ekonomik v různých částech světa.

Mnohé národní ekonomiky se doposud nevzpamatovaly z krize v letech 2008 a 2009, která se dotkla téměř všech národních ekonomik i nadnárodních společností. Zotavování ekonomik sice diferencovaně probíhá, avšak stagnující mezinárodní obchod a vývoj na finančních trzích snižuje např. podle OECD vyhlídky na výraznější zlepšení, protože se hospodářská krize v některých zemích protáhla až na sedm let. V roce 2015 nedosáhla žádná vyspělá ekonomika² tempa růstu HDP, které měla v meziročním průměru za období 2002 až 2007. Významná nestabilita až ekonomický rozvrat řady zemí blízkého východu, severní Afriky, Asie a Ukrajiny vyvolává bouřlivé procesy v Evropě. Významný pokles cen ropy a několik vln sankcí uvalených na Rusko vyvolalo změnu orientace exportu energetických surovin do Asie, kde vznikají nebo se významně rozvíjejí nová globální ekonomická uskupení, jako je Šanghajská organizace spolupráce ŠOS, Rozvojová banka a rezervní devizový fond BRICS nebo Euroasijská ekonomická unie EEU. Tyto procesy jsou spojené se snahou o dedolarizaci světové ekonomiky, k čemuž má přispět také založení Asijské infrastrukturalní banky AIIB i významná snaha posílit aktiva významných světových ekonomik o zlato³ na úkor dolarových dluhopisů a také úsilí o vytvoření nové světové měny kryté zlatem. Snaha o sesazení amerického \$ z měnového trůnu⁴ ovšem vyvolává příslušnou reakci. Podlomení hospodářského vývoje, vysoká zadluženost, nezaměstnanost, uprchlická krize a časté selhání informačních médií posilují nedůvěru občanů v politické reprezentace jednotlivých států, které se mohou postupně vnitřně rozkládat.

Přes tento turbulentní vývoj zůstává základní ekonomická úloha stejná. Ekonomická věda se již od svého vzniku setkávala s potřebou exaktně posuzovat vliv kvantity (extenzity) a kvality (intenzity) ekonomického vývoje na všech hierarchických úrovních. Exaktně byla problematika měření extenzity a intenzity vývoje řešena na

¹ Právě ze synergického efektu vychází tvrzení „Není potřeba žádné vnější síly, žádného nátlaku, žádného omezení svobody, aby se mezi jednotlivci dosáhla spolupráce, když všichni z této spolupráce mohou mít prospěch.“ (Smith, 1776 (1930).)

² Podrobněji podle údajů OECD například v (Hafner, 2015, s. 32).

³ Podle článku *Hra o zlato* (Čalovka, 2015, s. 33 a 34).

⁴ Citováno podle článku *Prestává být dolar světovou menou číslo jeden?* (Benda, 2015, s. 26).

národohospodářské úrovni až v souvislosti s odvozením tzv. růstového účetnictví⁵. Teorie ekonomického růstu⁶ odrážejí historicky aktuální procesy tvorby produkce. Jestliže systematická hospodářská činnost byla spojena se zemědělskou revolucí, tak vznik řady nových průmyslových odvětví byl spojen s intenzivní substitucí práce technikou. Ta byla doprovázena postupným inovačním úsilím, které se zintenzivnilo a rozšířilo do elektronizace a informačních technologií tak, že se staly hlavním zdrojem produktu. Tomu ale neodpovídá současný stav rozvoje ekonomické teorie, která nemá nástroje pro popis podílu vlivu různorodých intenzivních faktorů a neumožňuje zachycení souhrnného působení synergických efektů. Znalostní společnost se totiž vyznačuje nepřetržitou a permanentní inovační činností ve všech podnikatelských aktivitách od projekce přes výrobu, obchod, marketing až k systémové práci s lidskými zdroji.

Tato monografie přináší obecné řešení na základě zhodnocení historického vývoje tohoto problému, avšak na základě doposud v této souvislosti nepoužitého principu. Podstatu tohoto principu ukazuje na obecné úrovni vývoje systému, který je dán vývojem jeho vstupů a výstupů. Následuje ukázka intuitivního využití tohoto principu na některých triviálních úlohách, jako je např. analýza vývoje tržeb z hlediska vlivu vývoje cen nebo vývoje prodaného množství. Již zde se vychází z toho, že se nejdříve nadefinují všechny relevantní způsoby vývoje, ke kterým je přiřazena logická dobře interpretovatelná hodnota podílu vlivu. Následně je odvozen dynamický parametr podílu vlivu, který plně odpovídá této typologii. Skutečnost, že tyto parametry nabývají normovaných hodnot od -1 do 1; vede k návrhu jejich použití pro výpočet elasticit poptávkové a nabídkové křivky. Monografie obsahuje podrobnou typologii podnikových vývojů a národohospodářských vývojů (včetně historického srovnání) a podrobné odvození dynamických parametrů pro podnikovou úroveň. Zvláštní pozornost je na národohospodářské úrovni věnována důsledkům přechodu z vážené aditivní agregace výrobních faktorů práce a kapitálu na váženou multiplikativní agregaci. Ukázalo, že to je cesta k podstatnému zjednodušení algoritmů a tudíž k jejich širšímu využití pro mezinárodní srovnání. Dále jsou v monografii uvedeny četné firemní a národohospodářské aplikace a srovnání s metodikou růstového účetnictví. Uvedené dynamické parametry jsou s jedním z předpokladů rozvoje teorie produkčních funkcí i dynamické rovnováhy ekonomiky. V závěru je uveden podrobnější seznam dosavadních publikačních aktivit na toto téma a náměty na další výzkum.

⁵ Viz (Solow, 1957, s. 312-320).

⁶ Ze souhrnných publikací na toto téma jsme využívali zejména (Lewis, 2013).

2 Historický vývoj řešené problematiky

Mezi jednu z nejstarších úloh poměrování vlivu kvantity a kvality patří analýza vývoje tržeb, s kterou se setká každý podnikatel či obchodník, který prodává své zboží za nějakou více či méně proměnlivou cenu. V nejjednodušším případě mohou tržby růst buď výhradně vlivem růstu cen, při stálém prodaném množství, nebo mohou růst jen vlivem změny prodaného množství při cenách stálých. V takovém případě je zřejmé, že na změnu tržeb působil jen jeden z uvedených vlivů. V prvním případě šlo o výhradní, tj. 100 % vliv změny ceny a ve druhém případě o výhradní, tj. 100 % vliv změny prodaného množství, což odpovídá spíše krátkému období. V delším období jsou mnohem častější situace, kdy dochází k růstu tržeb, při současném či postupném vlivu změn jak cen, tak prodaného množství. Také nelze vyloučit případ, kdy v určitém období působí sice dva faktory, avšak protichůdně, tj. ceny klesají, avšak prodané množství roste, nebo naopak prodané množství klesá, avšak ceny rostou. Tyto protichůdné vlivy se mohou zcela vyvážit tak, že výsledné tržby se nezmění. Ani tyto varianty ještě nejsou z hlediska reálných možností vyčerpávající. Všechny uvedené či analogické situace totiž mohou nastat také při poklesu tržeb. Není pochyb o tom, že uvedené skutečnosti si mohli uvědomovat obchodníci již ve starověku. Není ale známo, že by se někdo pokusil o exaktní způsob vyjádření podílu vlivu vývoje cen a vývoje změny prodaného množství na vývoj tržeb. Nalezli jsme pouze některé pokusy o vyjádření těchto podílů vlivů pro případy růstu tržeb zajišťovaného jak růstem cen, tak růstem prodaného množství, a to jako podílu tempa růstu cen nebo tempa růstu prodaného množství a tempa růstu tržeb.

Podobně historickou úlohou je analýza vývoje zisku vzhledem k vývoji příjmů a nákladů. Lze si vystačit s tvrzením, že zisk bude maximální, pokud budeme maximalizovat zisk při současné minimalizaci nákladů? Jsou takové množiny podnikatelských aktivit daných například produkční funkcí, které umožňují výběr jediné optimální podnikatelské varianty splňující všechna 3 uvedená kritéria: maximalizace zisku, maximalizace příjmů i minimalizace nákladů. Avšak ukázalo se také, že každé z uvedených kritérií může vést k jiné podnikatelské variantě.

Analýza kvality vývoje ekonomiky je v konkrétní historii obsažena zejména v teoriích růstu, které mají mezi ekonomickými teoriemi významné místo prakticky od vzniku ekonomické vědy v 19. stol. Podnětná východiska lze nalézt u všech autorů, kteří se zabývali vývojem produktu, tj. výsledku ekonomického snažení celé ekonomiky nebo jejích částí. Předmětem prioritního zájmu klasická ekonomie reprezentované především anglickou větví F. Quesnay, A. Smithem, D. Ricardem, T. R. Malthusem a J. S. Millem byly zdroje ekonomického růstu a nákladová teorie hodnoty⁷. Na národohospodářské úrovni se jednotliví autoři obvykle zabývali vývojem tzv. potenciálního produktu, tedy produktu vyrobeného při plné zaměstnanosti, nebo dokonce při plném využití všech uvažovaných výrobních faktorů. Za základní, extenzivní výrobní faktory byly v klasické ekonomii považovány: půda, práce a kapitál. Za intenzivnější byl považován takový rozvoj, kde se více prosazovala produktivita⁸, která vyjadřuje míru využití zdrojů (vstupů) při tvorbě konečného produktu (výstupu). Klasické modely růstu se zaměřovaly především na možnosti využití pracovních zdrojů, případně omezené zdroje půdy (T. R. Malthus, D. Ricardo). Neoklasický model (R. M. Solow, J. Kendrick, E. Denison) zkoumal tzv. stav stálého růstu, ve kterém dochází k vyrovnání tempa růstu kapitálu, práce a produktu a to v situaci bez

⁷ Citováno podle Velké ekonomické encyklopedie (Žák, 2002, s. 366).

⁸ Vymezení uvedeno podle (Žák, 2002, s. 614).

technického pokroku⁹. Naproti tomu růst produktu na obyvatele je podmíněn technickým pokrokem, chápaném zde jako exogenní faktor (též Solow-Swan, RCK, Mankiw-Romer-Weil, Romerův „learning-by-doing“, R&D modely). Keynesovské teorie růstu se zaměřovaly na podmínky současné plné zaměstnanosti práce a kapitálu, v tzv. rovnovážném růstu na ostří nože (R. Harrod, 1939; E. D. Domar, 1944; M. Kalecki, 1939; N. Kaldor; J. Robinsonová). Nestandardní přístup formovala škola mezi růstu, zejména závěry Římského klubu, který dospěl k názoru, že limity růstu jsou dány vyčerpáním neobnovitelných přírodních zdrojů, znečištěním životního prostředí a z toho plynoucí omezené možnosti obživy (D. a D. Meadowsovi a další). Další pokrok vedl ke vzniku teorií s endogenním technickým pokrokem. Podle teorií endogenního růstu (P. M. Romer, R. Lucas, De Long) je růst produkce na obyvatele ovlivněn kromě tradičních, neoklasických faktorů tzv. pozitivními externalitami (externími efekty) z investic do lidského kapitálu, které vedou k rostoucím výnosům z rozsahu. Technický pokrok je tak funkcí investic do vzdělání, ale i výdajů na výzkum a vývoj a dalších kvalitativních faktorů. Dalšími významnými autory v rozvoji této problematiky byli J. E. Meade; J. Tobin; T. Swan; S. Kuznets; J. Kendrick; E. Denison; D. Jorgenson; M. Madison a další.

Klíčové zjištění výzkumu v oblasti modelování kvality trajektorií vývoje podniku, bylo vyhledání indikátoru působení různorodých intenzivních faktorů. Ukázalo se, že zisk pro tuto indikaci nestačí, neboť navýšení zisku je možno dosahovat jak extenzivně, tak i intenzivně. Podle Schumpetera má větší šanci uspět v konkurenci spíše ten podnikatel, který permanentně inovuje. Mezi autory definující efektivnost jako vztah (podíl) výstupů a vstupů¹⁰ nebo jako množství výstupů na jednotku vstupů, patří např.

- (Samuelson, 2000, s. 124) „Efektivnosť znamená najúčinnějšíe využitie zdrojov spoločnosti pri uspokojovaní prání a potrieb ľudí, teda ekonomika produkuje efektívne vtedy, keď nemôže zvýšiť blahobyť jedného, bez toho, aby poškodila niekoho iného.“
- (Klavec, 2006, s. 291) „Obecně můžeme vymeziť souhrnnou produktivitu výrobních faktorů $SP(t)$ jako poměr mezi výstupem výrobního procesu, tj. produktem $Q(t)$ a souhrnem vstupů výrobních faktorů $N(t)$ do výrobního procesu. $SP(t) = (Q(t))/(N(t))$.“
- (Žák, 2002, s. 614) „Produktivita vyjadřuje míru využití zdrojů (výstupů) při tvorbě konečného produktu (výstupu). Obecně je vyjádřena podílem $P = \text{výstup/vstup}$.“

Pro vyjádření vlivu technického pokroku bylo odvozeno růstové účetnictví, které se začalo rozvíjet od 60. let min. stol. na Ministerstvu práce USA. Růstové účetnictví¹¹ má svůj základ v odvození souhrnné produktivity faktorů, odpovídající speciální formě produkční funkce neoklasického modelu ekonomického růstu podle (Solow, 1957, s. 39) $Y = \kappa \cdot f(K, L)$ (obecná forma má tvar $Y = f(K, N, \kappa)$). Standardně se kvantifikací vlivu technického pokroku pomocí rovnice růstového účetnictví na našem území zabýval zejména M. Hájek a M. Toms např. (Hájek, 1982). Jak ale ukazuje literatura (Mihola 2007a), (Mihola 2007b), (Hájek-Mihola 2009), (Cyhelský, Mihola, Wawrosz, 2012), tato rovnice představuje pouze přibližné řešení, přičemž kvantifikace vlivu technického pokroku je obvykle řešena pro růst produkce a nikoliv jeho pokles či kompenzaci dílčích vlivů. Růstové účetnictví se nezabývá explicitně problematikou výpočtu podílu vah pro všechny vývojové alternativy dané vhodnou úplnou typologií vývoje. Problematika vah temp růstu dílčích faktorů je v rámci růstového účetnictví

⁹ Technický pokrok je zde chápán jako zdroj rostoucí produktivity (efektivnosti).

¹⁰ V dnešním pojetí jde o TFP total factor productivity viz např. (Comin, 2010, s. 260-263).

¹¹ Podrobně o růstovém účetnictví např. (Vacková, 2012).

poměrně komplikovaná, neboť jednotlivé váhy je nutno stanovit pro každý hodnocený subjekt v každém hodnoceném období např. roce. Konstrukce vah totiž vychází z nespécifikovaného předpokladu, že nevhodnější agregací dílčích faktorů práce a kapitálu je vážená aditivní agregace. V této práci navržené řešení vychází z využití multiplikativní produkční funkce typu Cobb-Douglase (v roce 1928 ji navrhl Charles W. Cobb and Paul H. Douglas), což vede k jednotným vahám, které analýzu velmi zjednodušují. Metoda růstového účetnictví se používá na zjištění tempa růstu souhrnné produktivity faktorů, a tudíž systematicky neřeší problematikou měření podílů vlivu intenzivních a extenzivních faktorů. Přesto používají někteří autoři k vyjádření podílu vlivu na růst produktu v případě kladného působení jak intenzivních, tak extenzivních faktorů intuitivně podíl tempa růstu souhrnné produktivity faktorů a tempa růstu produktu. To je, jak ukážeme, ve většině případů nepřesné a také to není dost univerzální. Tento způsob totiž dává zcela neinterpretovatelné výsledky především pro vývoje kompenzační.

Řešená problematika též úzce souvisí s pojmem produkční funkce. Odborná literatura zabývající se produkční funkcí je rozsáhlá, neboť ekonomická věda se touto otázkou zabývá již od svého vzniku. Teorií produkčních funkcí na podnikové úrovni se zabývá např. (Synek a Kislingerová, 2011) na národohospodářské úrovni např. (Barro a Sala-i-Martin 2003). Historicky byla pozornost věnována především podproporcionální produkční funkci, vyjadřující zákon klesajících mezních výnosů. Viz např. Xenofon – 355 př. n. l. O státních příjmech; A. Turgot – 1767. Úvahy nad textem Saint-Péaviho; T. Malthus – 1793 Esej o principu populace; D. Ricardo – 1815 Esej o vlivu nízkých cen na výnosy akcií. V realitě se však lze setkat i s nadproporcionální produkční funkcí, kdy přinejmenším po určitou dobu (do inflexního bodu) tempo růstu vstupů vede k vyššímu tempu růstu výstupu než je toto tempo vstupů, viz např. (Wöhe a Kislingerová, 2007). Polynomické funkce druhého i třetího řádu se v ekonomické literatuře vyskytují zejména v rámci ekonometrických úloh. O tom, že Solow chápal úroveň používané technologie κ , mnohem šířeji než jenom jako úroveň technologie, svědčí jeho výrok (Solow, 1957, s. 312) „Výraz technická změna používáme na zkrácené vyjádření libovolného druhu změny v produkční funkci. Tak pokles, zrychlení, zdokonalení ve výchově pracovní síly se projeví jako technická změna.“ Pokusů zachytit a zhodnotit vliv inovací i dalších intenzivních faktorů ve vztahu k produkční funkci je mnoho a představují nesourodou množinu (viz např. Schumpeter 1934, Sollow 1957, Baro a Sala-i-Martin 2003, Delmar a Wenberg 2010). Ekonomická teorie (např. Varadzim 2004, Coyle 2010, Soto 2010) se v minulosti zabývala též problematikou vztahu vývoje části (podniku) a celku, avšak nikoliv v rámci znalostní ekonomiky, synergického efektu a omezených zdrojů.

Dalším historicky vyvinutým pojmem, na který tato monografie navazuje je *znalostní společnost* (též *ekonomie*). Je to takový stupeň rozvoje společnosti, v níž dynamika rozvoje vychází především z intenzivních (kvalitativních) faktorů vývoje, které vždy čerpají z rozvoje poznání a tudíž narůstajících znalostí dané společnosti. Taková společnost se, např. podle (Drucker, 1992), vyznačuje významnou inovační intenzitou, protože je její vývoj méně extenzivní. Rozvoj znalostní společnosti je podmíněn nejen účinnějším celoživotním vzděláváním, nýbrž též schopností implantovat takto získané poznatky do praxe ve všech oborech lidské činnosti. Termíny znalostní společnosti je v posledních letech užívány často, protože je literatura rozsáhlá. Vedle textů P. Druckera (Drucker 1992, Drucker 2000) lze zmínit klasické práce N. Stehra (Stehr 1994, Stehr a Böhme 1986). Ze soudobých textů uveďme např. Sörlin a Vessuri (2011), či Waegemann (2012).

3 Podstata řešení a jeho univerzálnost

K řešení úlohy zjišťování kvality vývoje lze přistoupit, jako ke kybernetickému problému, tj. na daný systém se pohlíží, jako na černou schránku, která má své postupně se měnící výstupy a vstupy. Kvalitu vývoje pak lze zjistit analýzou proměnlivosti těchto vstupů a výstupů. Tyto veličiny tvoří časovou řadu o n členech, které budou označovány indexy $j = 1, 2, 3, \dots, n$. Jestliže výstupy označíme y_j a vstupy¹² x_j , pak lze definovat podíl vstupů a výstupů v j -tém okamžiku jako efektivnost¹³ (podle konkrétní interpretace lze použít též pojmy produktivita, účinnost vstupu nebo také cena, rychlost, zrychlení, hustota apod.):

$$Ef_j = y_j/x_j. \quad (1)$$

Efektivnost tedy vyjadřuje, kolik jednotek výstupů získáme v okamžiku j z jednotky vstupů. Převrácená hodnota má interpretaci náročnosti a udává kolik vstupů je potřebných na jednotku výstupů. Skutečnost, že reálné systémy mají obvykle více různých vstupů i více různých výstupů lze prozatím vyřešit předpokladem, že v takovém případě existuje nějaká vhodná agregace¹⁴ všech vstupů jedné veličiny případně všech dílčích výstupů do jednoho souhrnného či reprezentativního výstupu. V realitě jsou i takové případy, že vstupy daného systému tvoří jediný kvantifikovaný vstup a výstupy jsou rovněž jednorozměrné a snadno kvantifikovatelné jednou v čase proměnlivou veličinou.

Vstupy a výstupy jsou v této části definovány velmi obecně. Jedinou, obvykle snadno splnitelnou podmínkou je, aby byl smysluplný i poměr výstupů a vstupů, tj. kolik jednotek výstupů připadá na jednu jednotku vstupů. S toho plyne, že je velmi výhodné, pokud jsou výstupy a vstupy sofistikovaně měřitelné veličiny. Příklady takových trojic v pořadí výstupy, vstupy a jejich podíl jsou např. tržby, prodané množství a cena; celkový příjem, celkové náklady a efektivnost; hrubý domácí produkt, souhrnný input faktor a souhrnná produktivita faktorů; dráha, čas a rychlost apod.

Pokud se budeme zabývat jednotlivými členy časové řady a jejich vztahy budeme mluvit o statické úloze. Dynamická úloha¹⁵ bude tvořena dynamickými charakteristikami absolutního přírůstku, tempa růstu nebo koeficientu změny a jejich vztahy. Dynamické charakteristiky definují¹⁶ na příkladu vstupů x (obdobné vztahy platí pro výstupy y , efektivnost Ef apod.):

- absolutní přírůstek $\Delta(x) = x_j - x_{j-1}$ (2)

- tempo růstu $G(x) = \Delta(x)/x_{j-1} = I(x) - 1$ (3)

- koeficient změny $I(x) = x_j/x_{j-1} = G(x) + 1$. (4)

Z výrazů (1), (3) a (4) lze odvodit následující vztahy mezi uvedeným stejnorodými dynamickými charakteristikami. Tempo růstu výstupů lze vyjádřit jako funkci temp růstu vstupů a efektivnosti:

$$G(y) = G(x) + G(Ef) + G(x) \cdot G(Ef). \quad (5)$$

¹² Počet členů časové řady n je přirozené číslo. Vstupy jsou kladná reálná čísla tj. $x > 0$ a výstupy jsou nezáporná reálná čísla, tj. $y \geq 0$. Případ nulových vstupů x , které by generovaly nulové výstupy, nebudou uvažovány. Bude ale počítáno s případem, kdy budou nenulové vstupy zcela zmařeny (nebo nebudou dostačovat), takže nevyprodukují žádné výstupy.

¹³ Definičním oborem efektivnosti jsou tedy opět nezáporná reálná čísla $Ef \geq 0$.

¹⁴ To je často dosti reálné, např. v podniku jsou souhrnným výstupem celkové příjmy a celkové vstupy představují celkové náklady.

¹⁵ Více o statické a dynamické úloze je v kapitole 5.

¹⁶ Jestliže definičními obory vstupů a výstupů jsou $x \in (0, \infty)$; $y \in (0, \infty)$, pak definičními obory dynamických charakteristik jsou pro indexy $I(x) \in (0, \infty)$; $I(y) \in (0, \infty)$ a pro tempa růstu; $G(x) \in (-1, \infty)$; $G(y) \in (-1, \infty)$.

Analogicky pro indexy platí:

$$I(y) = I(x) \cdot I(Ef). \quad (6)$$

Vztah (5) se v podstatě využívá v rovnici růstového účetnictví, které využívá pro zjištění podílů vlivu aditivní část výrazu (5) s tím, že poslední multiplikativní člen $G(x) \cdot G(Ef)$ se zanedbává. To je přípustné jen pokud jde o malá tempa růstu, což je podrobně rozebráno v (Mihola, 2007, s. 448-450) nebo v (Hájek, 2009, s. 742-743). Vzhledem k tomu, že řešení úlohy odvození vztahů pro vyjádření podílů vlivu vývoje faktoru kvantitativního (extenzivního) a kvalitativního (intenzivního) se neobejde bez nalezení nějaké výchozí aditivní vazby, vyjdeme ze zlogaritmovaného výrazu (6), takže nebudeme nic zanedbávat a proto nebudeme mít omezení na malé relativní přírůstky:

$$\ln I(y) = \ln I(x) + \ln I(Ef). \quad (7)$$

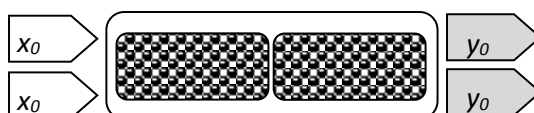
Odvození dynamických parametrů vyjádření podílů vlivu vývoje faktoru kvantitativního a kvalitativního na vývoj výstupu si vyžaduje nalezení vhodného indikátoru působení všech intenzivních faktorů ve svém výsledku. Vzhledem k tomu, že intenzivních výrobních faktorů je obecně velmi mnoho připadá v úvahu, buď nějaká agregace dílčích intenzivních vlivů, nebo nějaké souhrnné vyjádření pomocí vhodné funkce již definovaných ukazatelů.

Kybernetické schéma černé schránky ve výchozím roce časové řady označené indexem o je možné znázornit tímto způsobem:



Pokud bude potřeba zdvojnásobit výstupy systému, lze toho dosáhnout jedním z dvou následujících specifických způsobů. Buď se zdvojnásobí celý systém, nebo se zdvojnásobí jen výkon stávajícího zařízení výhradně pomocí intenzivních faktorů vývoje.

V prvním **čistě extenzivním** případě se zdvojnásobí jak veškeré vstupy, tak veškeré výstupy, tak jak to znázorňuje toto schéma, zvyšující kapacitu systému o 100 %.



V případě čistě extenzivního vývoje (označeného indexem e) se nebude měnit efektivnost, tj. efektivnost extenzivní změny se rovná efektivnosti systému ve výchozím stavu neboť:

$$Ef_e = 2 \cdot y_o / 2 \cdot x_o = Ef_o. \quad (8)$$

Ve druhém **čistě intenzivním** případě se vychází ze stejných vstupů jako ve výchozí situaci (index o). Dvojnásobných výstupů se dosahuje výhradně pomocí intenzivních faktorů, tj. zkvalitněním procesu přeměny stejných vstupů na dvojnásobné výstupy.



Efektivnost vzroste v případě čistě intenzivního vývoje na dvojnásobek:

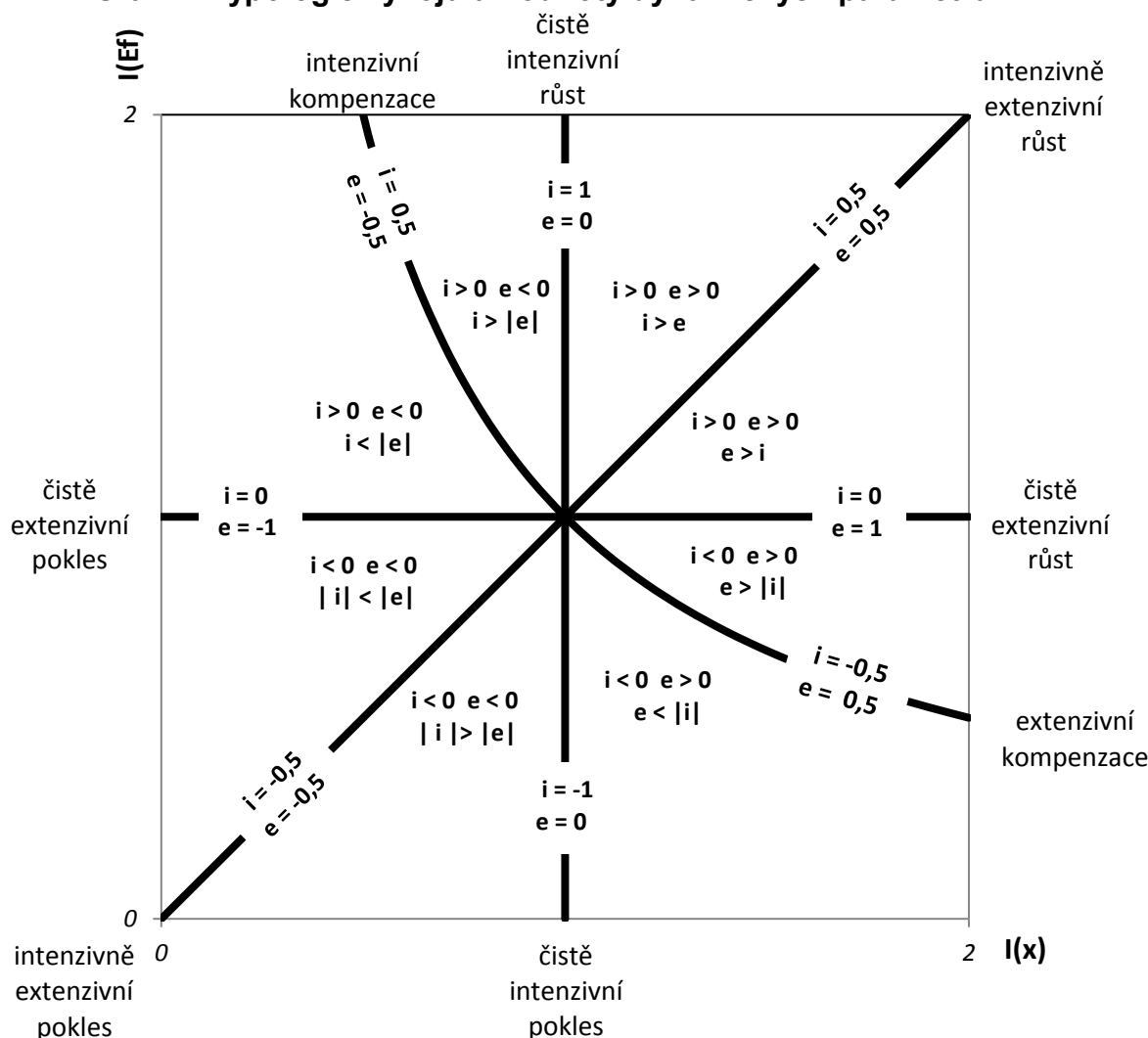
$$Ef_i = 2 \cdot y_o / x_o = 2 \cdot Ef_o. \quad (9)$$

Uvedená skutečnost je důvodem, proč je změna efektivnosti vhodným indikátorem intenzity ekonomického vývoje. Efektivnost se při čistě extenzivním vývoji neměnila, zatímco při čistě intenzivním rostla stejně jako výstupy. Toho lze využít při rozlišování

míry intenzity vývoje ekonomiky a obecně při odvození typologie¹⁷ vývoju výstupů y z hlediska působení dvou faktorů, tj. vlivu vývoje extenzivních faktorů představovaných vývojem vstupů x a vlivu vývoje intenzivních faktorů představovaných vývojem efektivity Ef .

Klasifikace základních druhů vývoju je na grafu 1. Na ose x je vyneseno index vstupů $I(x)$. (Pokud odečteme od každé hodnoty stupnice 1 a vynásobíme jí 100, získáme stupnici pro tempo růstu $G(x)$ v %.) Na ose y je vyneseno index efektivity $I(Ef)$ nebo tempo růstu efektivity $G(Ef)$ v %. Dynamický parametr i představuje intenzitu, která vyjadřuje podíl vlivu intenzivních faktorů na vývoji výstupu, zatímco e představuje extenzitu, která vyjadřuje podíl vlivu extenzivních faktorů na vývoji výstupu.

Graf 1 - Typologie vývoju a hodnoty dynamických parametrů



Zdroj: autor

Na tomto grafu je zobrazena rovněž hyperbola procházející počátkem souřadné soustavy představující stagnaci výstupů, pro niž platí $I(y) = 1$ nebo také $G(y) = 0$.

¹⁷ Podrobně je tato typologie odvozena v (Mihola, 2007a, 116 až 122) a ještě podrobněji i ve vztahu k historickému vývoji tohoto problému v (Mihola, 2016). Touto typologií se budeme pro různé specifické případy v této monografii ještě zabývat.

Rovnice této stagnační hyperboly lze odvodit ze vztahu (6) po dosažení $I(y) = 1$:

$$I(Ef) = 1/I(x). \quad (10)$$

Současně je na tomto grafu zakreslena osa I. a III. kvadrantu, což je přímka vývoju se shodným působením obou sledovaných faktorů tj. $I(x) = I(Ef)$.

V tomto grafu lze zobrazit všechny základní i smíšené druhy vývoju ve všech vzájemných souvislostech. Počátek souřadnicové soustavy těchto diagramů představuje stagnaci, kde platí $G(y) = G(Ef) = G(x) = 0$ nebo $I(y) = I(Ef) = I(x) = 1$.

Dosažení přesného bodu stagnace je v praxi nepravděpodobné. Pravděpodobnější je dosažení některého bodu v blízkosti počátku souřadnic, kde se velmi citlivě mění proporce dynamických charakteristik. Z toho důvodu je měření intenzity a extenzity pro velmi malé vývoje, často zatížené nějakou chybou měření, málo validní.

Graf 1 v sobě obsahuje jak názvy všech čistých vývoju, tak návrh hodnot, kterých by dynamické parametry intenzity a extenzity měly logicky nabývat. Oblast růstu vstupů je vpravo od osy y . Oblast růstu efektivnosti je od osy x nahoru a konečně oblast růstu výstupů je vpravo nahoru od stagnační hyperboly. Například při čistě intenzivním vývoji je logické, aby parametr intenzity nabýval velikosti 1, tj. ve vyjádření v % právě 100 %, zatímco parametr extenzity by měl analogicky při čistě intenzivním vývoji nabývat hodnoty 0 či 0 %. Na hyperbole stagnace výstupů jsou vývoje představující úplnou kompenzaci působení obou uvažovaných faktorů. Na horní větvi je růst efektivnosti Ef kompenzován poklesem vstupů x , pročež je logické, aby dynamické parametry nabývaly hodnot $i = 0,5$ a $e = -0,5$ nebo $i = 50 \%$ a $e = -50 \%$. Na dolní větvi je pokles efektivnosti Ef kompenzován růstem vstupů x , pročež je logické, aby dynamické parametry nabývaly hodnot $i = -0,5$ a $e = 0,5$ nebo $i = -50 \%$ a $e = 50 \%$ apod.

Graf 1 ukazuje rovněž, jaké vztahy platí mezi dynamickými parametry intenzity a extenzity v tzv. smíšených vývojích. Například růst výstupů při částečné efektivní kompenzaci, kde výstupy rostou, neboť efektivnost roste rychleji, než klesají zdroje, takže současně platí $i > 0$; $e < 0$; $i > |e|$.

Nyní je možno přistoupit k odvození dynamických parametrů intenzity a extenzity s pomocí výrazu (7), které je detailně provedeno v (Mihola, 2007a, s. 122 až 124). Dále uvedené dynamické parametry intenzity a extenzity vyjadřují všechny případy poklesů, růstu, či stagnace produktu při souhlasném i kompenzačním působení intenzivních a extenzivních faktorů růstu a jsou zkonstruovány tak, aby hodnoty dynamických parametrů nabývaly odpovídající hodnoty z grafu 1. Pro vyjádření podílu vlivu intenzivních faktorů na vývoj výstupu byly odvozeny dynamické parametry intenzity i (11) a extenzity e (12).

$$i = \frac{\ln I(Ef)}{|\ln I(Ef)| + |\ln I(x)|} \quad (11)$$

$$e = \frac{\ln I(x)}{|\ln I(Ef)| + |\ln I(x)|} \quad (12)$$

Tyto parametry mají široké a univerzální použití jak ve statické (místo indexů by ve vzorcích vystupovali hodnoty x a Ef), tak v dynamické úloze, a to na různých hierarchických úrovních ekonomiky i v přírodních vědách jako je fyzika, chemie, astronomie apod. Jejich další aplikace a modifikace jak na národohospodářské, tak na podnikové úrovni budou uvedeny v následujících kapitolách.

Univerzálnost této metody měření extenzity a intenzity spočívá ve velmi prostých předpokladech použití, které vychází z velmi obecné formulace úlohy. Stačí, že máme nějaký systém, který má proměnlivé vstupy a výstupy, přičemž poměr těchto dvou

veličin je smysluplný a pro x a y platí definiční obory uvedené v poznámce 16. Ještě obecněji lze říci, že tato metodika je použitelná všude tam, kde nalezneme nějaký součin kvantitativní a kvalitativní veličiny jako např.:

- Tržby „ Tr “ se rovnají součinu ceny „ p “ a prodaného množství „ Q' “:

$$T = p \cdot Q'. \quad (13)$$

- Celkové příjmy „ TR “ se rovnají součinu efektivnosti „ Ef “ a celkových nákladů „ TC “:

$$TR = Ef \cdot TC. \quad (14)$$

- Produkt „ Y “ (měřený např. pomocí HDP) se rovná součinu souhrnné produktivity faktorů „ TFP “ (*total faktor produktivity*) a souhrnného input faktoru „ TIF “ (*total input faktor*):

$$Y = TFP \cdot TIF. \quad (15)$$

- Ujetá dráha „ s “ je součinem rychlosti „ v “ a času „ t “:

$$s = v \cdot t. \quad (16)$$

- Rychlost „ v “ je součinem zrychlení „ a “ a času „ t “:

$$v = a \cdot t. \quad (17)$$

Ve všech těchto a mnoha dalších případech lze odvodit jak pro statickou, tak pro dynamickou úlohu analogické výrazy pro statické a dynamické parametry vyjadřující podíl vlivu, nebo podíl vlivu změny jak příslušné kvantitativní, tak kvalitativní veličiny. Pro všechny uvedené veličiny a pro tzv. dynamickou úlohu, budou tato parametry odvozeny v následujících kapitolách této monografie.

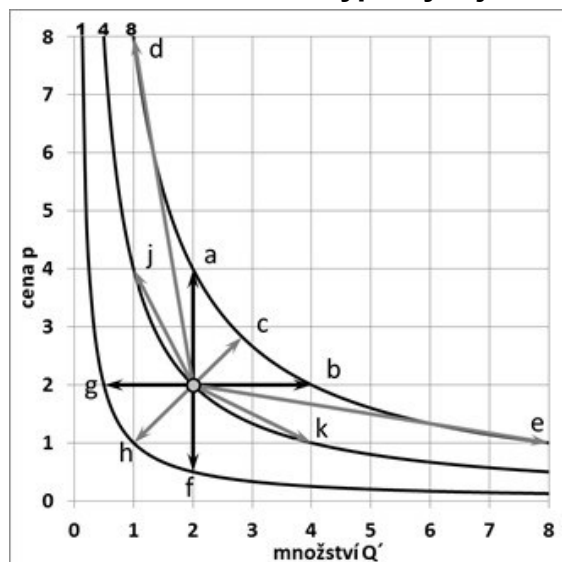
4 Analýza vývoje tržeb a elasticita poptávkové a nabídkové funkce

4.1 Typologie vývoju tržeb z hlediska vlivu změny ceny nebo změny prodaného množství

Analýza vývoje tržeb je relativně jednoduchá úloha, s kterou se setká každý, kdo něco prodává. Přesto neexistuje ani jednotná terminologie všech typů vývoju ani dobře interpretované parametry, které by jednoznačně vyjadřovaly podíly vlivů změn cen a změn prodaného množství. V nejjednodušším případě mohou tržby růst buď výhradně vlivem růstu cen, při stálém prodaném množství nebo mohou růst jen vlivem růstu prodaného množství při stálých cenách. Tyto vývoje, kde se jeden z uvažovaných faktorů uplatňuje 100 % a druhý vůbec, jsou tzv. čisté základní vývoje¹⁸. V realitě, zvláště v delším období, ale dochází k vývoji tržeb také při současném vlivu změn jak cen, tak prodaného množství.

Pro názornost budou jednotlivé základní vývoje zakresleny do prostoru zobrazení trhu¹⁹, kde je na vodorovné ose prodané množství Q' a na svislé ose cena p . Do tohoto prostoru lze zakreslit výchozí bod [2; 2], který ilustruje, že ve výchozím období byly prodány 2 kusy, každý za 2 PJ²⁰. Tržby tedy byly 4 PJ. Tržbu 4 PJ ovšem lze obdržet i při jiných kombinacích prodaného množství a ceny, např. prodáme-li 1kus za 4 PJ. Všechny kombinace zachycuje hyperbolická izokvanta představující tržby 4 PJ, tj. $Tr = 4$, která prochází výchozím bodem [2; 2]. V grafu 2 lze nakreslit i rozsáhlejší síť izokvant stálých tržeb. Pro přehlednost jsou v grafu 2 zakresleny ještě hyperbolické izokvanty $Tr = 1$ a $Tr = 8$.

Graf 2 - Ilustrace základních typů vývoju tržeb



Zdroj: autor

¹⁸ Takto vyjadřuje intenzivní či extenzivní růst řada autorů, uveďme (Doležalová, 2007), (Musil, 2008), (Kraftová, 2008), (ČSÚ, 2012).

¹⁹ Tj. do grafu, v kterém je zvykem zobrazovat poptávkovou a nabídkovou křivku. Je to také prostor, v kterém se zobrazují analýzy firmy, jejímž účelem je vyhledání optima firmy případně bodů zvratu či uzavření firmy apod.

²⁰ Symbol PJ bude nadále značit libovolnou peněžní jednotku.

Izokvanty stálých tržeb jsou rovnoosé hyperboly, neboť cena je převrácenou hodnotou prodaného množství vynásobeného hodnotou tržby na dané izokvantě.

$$p = Tr / Q' \quad (18)$$

Výraz plyne z triviálního vztahu vyjadřujícího, že tržby jsou dány součinem prodaného množství a odpovídající ceny.

Šipky z výchozího bodu [2; 2] představují všechny základní charakteristické vývoje tržeb z hlediska vlivu změn prodaného množství Q' a cen p . V grafu 2. je čistý cenový růst tržeb označen písmenem a). Z bodu [2; 2] se lze dostat do bodu [2; 4], což znamená, že jsme ve druhém období prodali opět 2 kusy avšak tentokrát za 4 PJ, takže jsme utržili 8 PJ. Analogicky čistý množstevní vývoj tržeb, který je označen písmenem b) ilustruje, že jsme ve druhém období prodali 4 kusy za 4 PJ, takže jsme opět utržili 8 PJ.

Mezi čisté vývoje patří také některé poklesy tržeb např. na $Tr = 1$. V případě f) jde o pokles tržeb vlivem poklesu ceny při stálém prodaném množství nebo v případě g) poklesem prodaného množství při stálé ceně. Příklad c) představuje zvětšení tržeb na dvojnásobek při stejném růstu²¹ změny cen a růstu prodaného množství. Růstu tržeb lze dosáhnout také při protichůdném vývoji obou faktorů, a to buď částečnou kompenzací poklesu prodaného množství růstem ceny tj. případ d), kde jdeme z bodu [2; 2] do bodu [1; 8] nebo poklesu ceny částečně kompenzovaného růstem prodaného množství, což je případ e), kde jdeme z výchozího bodu [2; 2] do bodu [8; 1]. Příklad h) je analogický k případu c), neboť oba faktory působí stejně (klesají na polovinu), avšak tentokrát oba na pokles tržeb. Poslední dva případy představují úplné kompenzace, při nichž se tržby nemění. Příklad j) představuje plnou kompenzaci poklesu prodaného množství růstem ceny. Obdobně v případě k) je pokles cen plně kompenzován růstem prodaného množství.

Tabulka 1 - Typologie vývoje tržeb

	název změny Tr	specifikace	vztahy pro indexy	podíl vlivu		elasticita $e(p)$
				ceny $v(p)$	množství $v(Q')$	
a	čistě cenový růst	čistý růst	$I(p) > 1, I(Q') = 1$	100 %	0 %	0
b	čistě množstevní růst	čistý růst	$I(p) = 1, I(Q') > 1$	0 %	100 %	∞
c	cenově množstevní růst	smíšený růst	$I(p) = I(Q')$	50 %	50 %	1
d	cenově kompenzační růst	částečná kompenzace	$I(p) > 1, I(Q') < 1$	-33 %	77 %	-0,56
e	množstevně kompenzační růst	částečná kompenzace	$I(p) < 1, I(Q') > 1$	77 %	-33 %	-1,80
f	čistě cenový pokles	čistý pokles	$I(p) < 1, I(Q') = 1$	-100 %	0 %	0
g	čistě množstevní pokles	čistý pokles	$I(p) = 1, I(Q') < 1$	0 %	-100 %	∞
h	cenově množstevní pokles	smíšený pokles	$I(p) = I(Q')$	-50 %	-50 %	1
j	cenová kompenzace	úplná kompenzace	$I(p) = 1/I(Q')$	50 %	-50 %	-1
k	množstevní kompenzace	úplná kompenzace	$I(Q') = 1/I(p)$	-50 %	50 %	-1

Zdroj: autor

Všechny popsané základní vývoje tržeb jsou v tabulce 1, kde jsou rovněž uvedeny odpovídající podíly vlivu cen a podíly vlivu prodaného množství pro jednotlivé základní vývoje. Součet absolutních hodnot podílů vlivu je vždy roven 100 %. Pokud působí jen

²¹ V tomto případě rostou ceny i prodané množství o 41,4 %.

jeden faktor je logické, že podíl vlivu je 100 %. Pokud působí oba faktory stejně, mají podíly vlivu stejné hodnoty. Pokud se oba faktory plně kompenzují, jsou podíly vlivu stejně velké, avšak logicky mají různá znaménka, takže jejich součet je roven 0 %. V posledním sloupci je vypočtená cenová elasticita, kterou se ještě budeme zabývat. Vztahy pro výpočet podílů vlivu budou konstruovány tak, aby při základních vývojích nabývaly hodnot uvedených v tabulce 1.

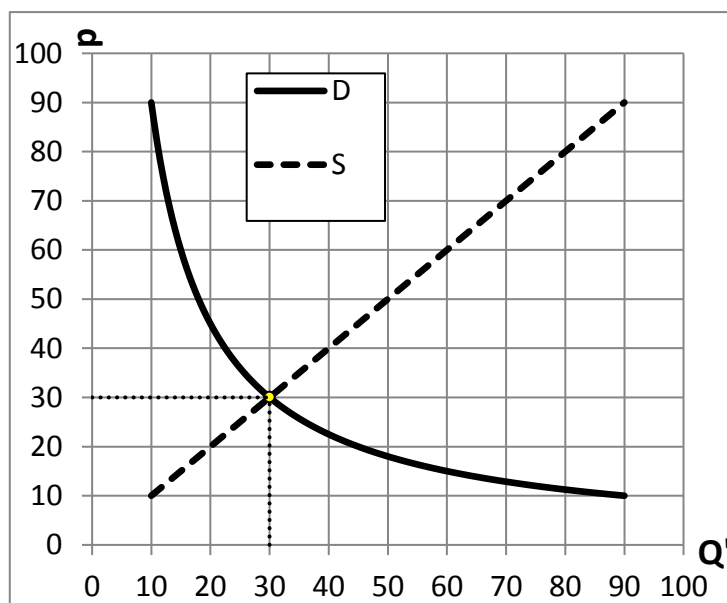
4.2 Cenová elasticita poptávky a nabídky

Na každém trhu se střetává poptávka s nabídkou. Matematicky můžeme trh modelovat pomocí poptávkové a nabídkové křivky. Obě tyto křivky jsou zakresleny do grafu 3, kde na osu x vynášíme množství Q' a na osu y cenu p . Poptávkovou funkci obvykle vyjadřujeme pomocí nějaké klesající funkce, neboť předpokládáme, že levnějších statků si spotřebitel může koupit více a také levnější statků si koupí více spotřebitelů. Nabídkovou funkci obvykle vyjadřujeme pomocí nějaké rostoucí funkce, neboť předpokládáme, že dražší statky bude chtít vyrábět více podnikatelů (firem).

Příklad modelování trhu, kde poptávkovou křivku zobrazíme pomocí části hyperboly a nabídkovou křivku pomocí části přímky, je na grafu 3. Konkrétně je zde hladká klesající křivka poptávky, která představuje konstantní tržby ve výši 900 PJ, dána rovnicí:

$$p = 900/Q' \quad (19)$$

Graf 3 - Model trhu s hyperbolickou poptávkou a lineární nabídkovou křivkou



Zdroj: autor

Nabídka je modelována funkcí přímé úměry v tomto případě tzv. identitou $p = Q'$. Pro obě funkce byl zvolen stejný definiční obor $10 \leq Q' \leq 90$ i stejný obor funkčních hodnot $10 \leq p \leq 90$. Účelem této volby je použít takové funkce, na kterých bude konstantní cenová elasticita, a tudíž budou vhodné pro další výklad.

Pro vyjádření citlivosti relativní změny množství na relativní změnu ceny se používá cenová elasticita poptávky případně nabídky (dále jen elasticita). Cenová elasticita je definovaná jako podíl relativní změny množství na relativní změně ceny, tj. jakou procentní změnu prodaného množství vyvolá změna ceny o 1 %.

Elasticitou poptávky se zabývali např. (Nijkamp, Pels, Rietveld, 2008) a (Dahl, 2012), kteří použili různé metody zkoumání v různých zemích, např. Severní Americe (Lau, Ogucu, Suvankulov, 2012) v Jižní Americe (Hofstetter, Tovar, 2008), na Středním východě (Ben Sita, Marrouch, Abosedra, 2012), nebo v Evropě (Pock, 2010) kteří zkoumali, zda se příjem a vlastní cenová elasticita liší mezi jednotlivými národy.

Relativní změna je obvykle definovaná jako přírůstek dané veličiny lomeno hodnota příslušné veličiny ve výchozím okamžiku. Při výpočtu elasticity se dělí přírůstek dané veličiny aritmetickým průměrem předchozí a následující hodnoty. Index j představuje pořadové číslo cen nebo množství v její posloupnosti a index $j-1$ je předchozí hodnota této posloupnosti. Tato speciální relativní změna „ g “ množství a ceny je dána výrazy

$$g(Q') = \Delta(Q') / ((Q'_j + Q'_{j-1}) / 2) \quad \text{a} \quad g(p) = \Delta(p) / ((p_j + p_{j-1}) / 2). \quad (20)$$

Elasticita je definována jako

$$e(p) = g(Q') / g(p). \quad (21)$$

Je velmi zajímavé, že hodnoty elasticit a dále navrhovaných dynamických parametrů mají, jak uvidíme dále, **stejně** izokvanty, avšak jejich hodnota se bude v obou srovnávaných metodách lišit. To znamená, že například na kompenzační hyperbolické izokvantě na grafu 2 a grafu 3 je konstantní elasticita, a sice 1. Pro čisté vývoje způsobené výhradně změnou cen nabývá elasticita hodnoty 0 a pro čisté vývoje způsobené výhradně změnou množství, hodnoty ∞ . Poptávková křivka nebo i nabídková křivka s nulovou elasticitou je část přímky, která je rovnoběžná s osou y . Protože taková poptávka či nabídka Q' na změnu cen vůbec nereaguje, neboť je na ni nezávislá, nazýváme ji *absolutně nepružnou*. Naopak poptávková křivka nebo nabídková křivka s nekonečnou elasticitou je část přímky, která je rovnoběžná s osou x . Protože taková poptávka či nabídka může být při dané ceně p libovolně velká, v daném omezení jejího definičního oboru, nazýváme ji *absolutně pružnou*, neboť v tomto případě je množství na dané ceně nezávislé. Tabulka 1 obsahuje výpočet hodnot elasticit pro všechny případy ze zde uvedené typologie.

4.3 Dynamické parametry vlivu změn cen a vlivu změn prodaného množství na vývoj tržeb

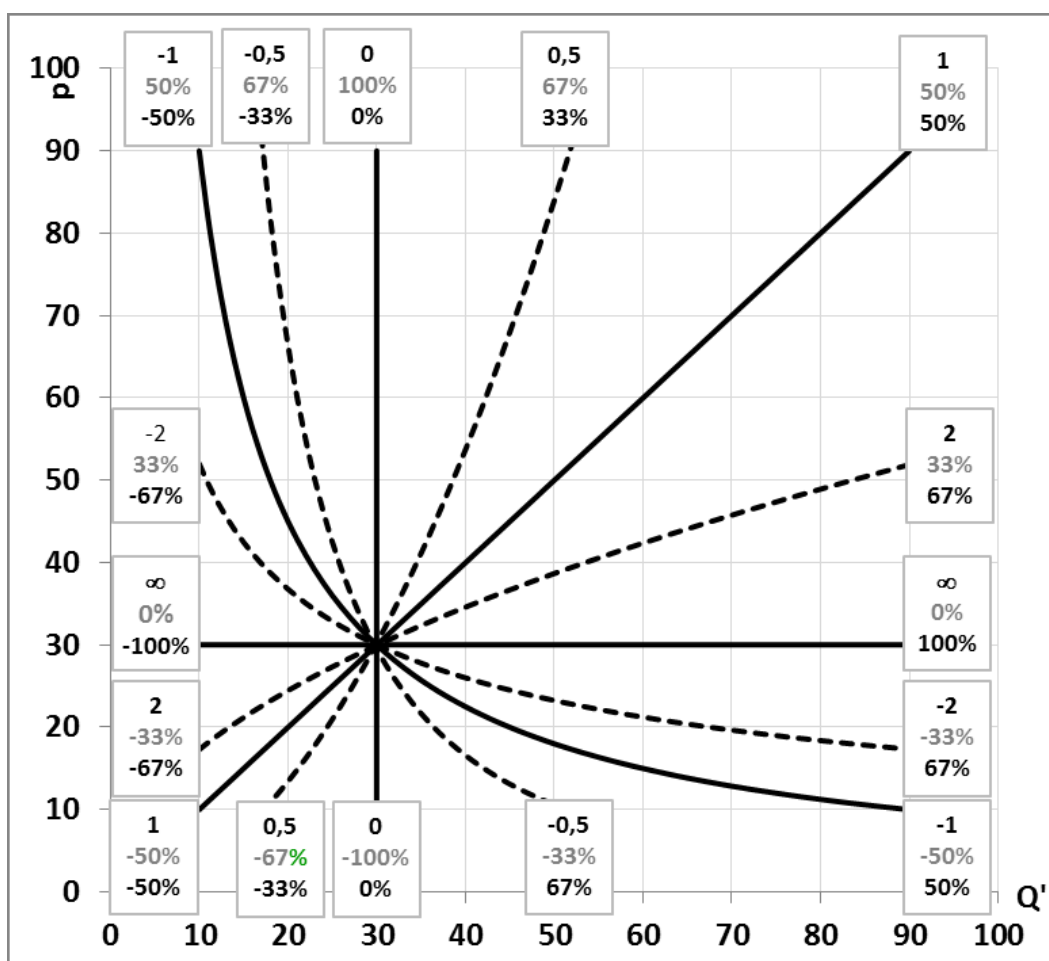
Vztahem mezi relativní změnou cen p a relativní změnou množství Q' se ovšem systematicky zabývají také dynamické parametry, které jsou obsahem této monografie. Tyto dynamické parametry ve své obecnosti vyjadřují jaká je relace mezi relativní změnou cen a relativní změnou množství na dané křivce např. na poptávkové či nabídkové. Jejich konstrukce je stejná jako u již uvedené analýzy tržeb z hlediska vlivu změn cen a prodaného množství nebo dynamických parametrů vyjadřujících podíl vlivu intenzivních a extenzivních faktorů na vývoj výstupů (případně celkových příjmů TR nebo HDP). Tyto parametry pokrývají všechny případy pohybů v prostoru cen a množství daném grafem 2. Dále uvedené dynamické parametry podílu vlivu změn cen $v(p)$ (22) a podílu vlivu změn prodaného množství $v(Q')$ (23) nabývají pro základní vývoje hodnoty uvedené v tabulce 1.

$$v(p) = \frac{\ln I(p)}{|\ln I(p)| + |\ln I(Q')|} \quad (22)$$

$$v(Q') = \frac{\ln I(Q')}{|\ln I(p)| + |\ln I(Q')|} \quad (23)$$

Symbol $I(p)$ znamená index (koeficient změny) cen a $I(Q')$ znamená index prodaného množství. Pro srovnání hodnot dynamických parametrů vlivu cen a vlivu množství s hodnotami elasticity si proložíme výchozím bodem (v našem případě [30; 30]) takové křivky, na kterých jsou elasticita i naše dynamické parametry konstantní. To znamená, že do grafu 3, kde již je hyperbolická poptávková křivka a lineární nabídková křivka, přidáme ještě přímkou rovnoběžnou s osou x s absolutní pružností a přímkou rovnoběžnou s osou y s absolutní nepružností. Tyto 4 křivky rozdělují okolí bodu [30; 30] na 8 segmentů. Pro lepší představu o rozložení elasticity v okolí výchozího bodu i pro lepší posouzení rozdílů mezi elasticitou a dynamickými parametry změn cen a množství vložíme do každého segmentu ještě jednu čárkovanou izokvantu stálé elasticity.

Graf 4 - Model trhu pomocí poptávkové a nabídkové křivky



Zdroj: vlastní výpočet

Všechny křivky jsou zakresleny do grafu 4. V místě zakončení izokvant jsou tři údaje:

- Elasticita $e(p)$ podle vztahu (21).
- Podíl vlivu změny ceny $v(p)$ podle vztahu (22).
- Podíl vlivu změny množství $v(Q')$ dle vztahu (23).

Určení znaménka nekonečné elasticity je velmi problematické, neboť pro absolutně elastickou přímkou rovnoběžnou s osou x platí, že se zde schází zleva a zprava velmi vysoké hodnoty kladné a záporné. Jde tedy o to, zda spočítáme limitu zprava či zleva.

Ze srovnání hodnot dynamických parametrů (22) a (23) s výsledky, které poskytuje elasticita (21) je podle tabulky 1 a grafu 4 zřejmé, že podíly vlivu $v(p)$ a $v(Q')$ mají na rozdíl od elasticity $e(p)$, velmi dobrou ekonomickou interpretaci. Určující v % podíl vlivu změny cen a podíl vlivu změny prodaného množství, neboť tyto hodnoty se vzájemně doplňují a jsou normovány v intervalu od -100 % do 100 %, zatímco elasticita se pohybuje v intervalu od $-\infty$ do $+\infty$. Hodnoty elasticit také nejsou dosti univerzální, neboť nerozlišují, zda jde o souhlasné vlivy obou faktorů, tj. cen a množství na růst či na pokles, ani o jaký druh kompenzace se jedná, tj. zda změna ceny kompenzuje změnu množství nebo naopak. U elasticity je také problematické určení znaménka ∞ na absolutně elastických křivkách.

Vše uvedené představuje pádné praktické argumenty pro zavedení výpočtu elasticity poptávkové a nabídkové křivky pomocí vztahů pro dynamické parametry (22) místo běžně používaného vztahu (21).

4.4 Příklad analýzy tržeb společnosti Automotive Lighting

Tabulka 2 obsahuje časové řady temp růstu vybraných údajů za Automotive Lighting²² za období 2001 až 2013. Výsledky jsou ilustrovány grafem 5a, kde jsou tempa růstu celkových příjmů $G(TR)$ a grafem 5b, kde je meziroční i průměrný celkový podíl vlivu cen $v(p)$ (tmavá) a $v(Q')$ (tečkovaná).

Tabulka 2 - Údaje analýzy vývoje tržeb Automotive Lighting

v %	02/01	03/02	04/03	05/04	06/05	07/06	08/07	09/08	10/09	11/10	12/11	13/12	13/01
G(TR)	-10%	2%	12%	-13%	24%	20%	-21%	-32%	13%	19%	14%	18%	2%
G(p)	-14%	21%	-7%	-7%	-2%	13%	-20%	-3%	-5%	11%	10%	0%	-1%
G(Q')	4%	-16%	20%	-6%	26%	6%	-2%	-30%	19%	6%	4%	18%	3%

Zdroj: autor

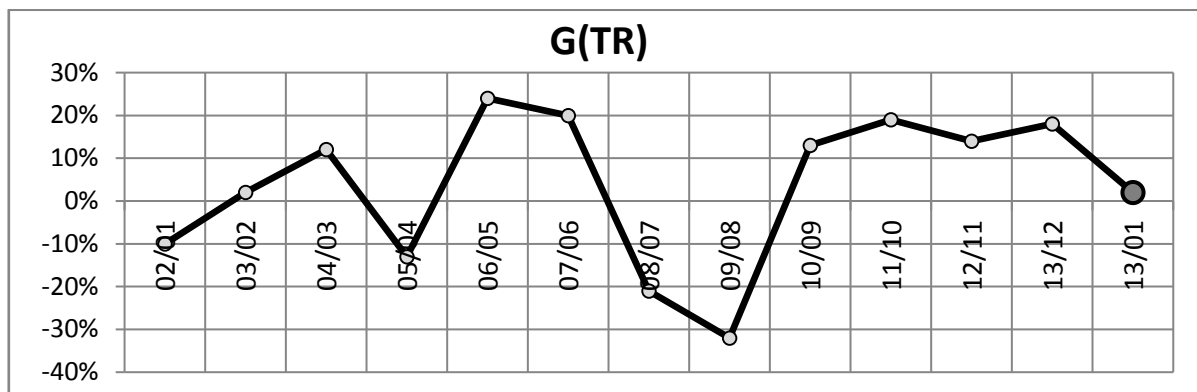
Jak ukazuje tabulka 2 v posledním sloupci, za celé třináctileté období bylo dosaženo průměrného meziročního růstu tržeb o 2 % (celkem o 29 %). Tohoto růstu bylo dosaženo ze 79 % vlivem růstu prodaného množství, zatímco ceny působily z 21 % na pokles tržeb. V jednotlivých letech byl vývoj kolísavý, co do tempa růstu tržeb, i co do podílu vlivu obou sledovaných faktorů. Oba faktory působily na pokles ve třech případech. V meziročním období 2005/2004 působily na pokles oba faktory téměř stejně, zatímco v krizových letech 2008/2007 silně převládal vliv cen. Naopak v meziročním období 2009/2008 stejně silně převládal vliv prodaného množství. V prvním meziročním sledovaném období byl 10% pokles tržeb způsoben ze 78 % vlivem klesajících cen a z 22 % působil proti tomuto trendu nárůst prodaného množství. V meziročním období 2003/2002 šlo o téměř čistou kompenzaci růstu cen a poklesu prodaného množství. V období 2004/2003 se jednalo o opačnou částečnou kompenzaci než v prvním sledovaném období, neboť 12% růstu tržeb bylo dosaženo ze 73 % růstem množství, které z 27 % vyvažovalo pokles cen. V meziročních obdobích 2006/2005; 2010/2009 a posledním sledovaném roce 2013/2012 bylo

²² Tento příklad byl publikován v konferenčním příspěvku [87].

dosaženo růstu tržeb především vlivem růstu prodaného množství s tím, že pokles ceny působil opačným směrem, tj. na pokles. Pouze v posledních třech meziročních obdobích a v období 2007/2006 působily oba sledované faktory na růst tržeb.

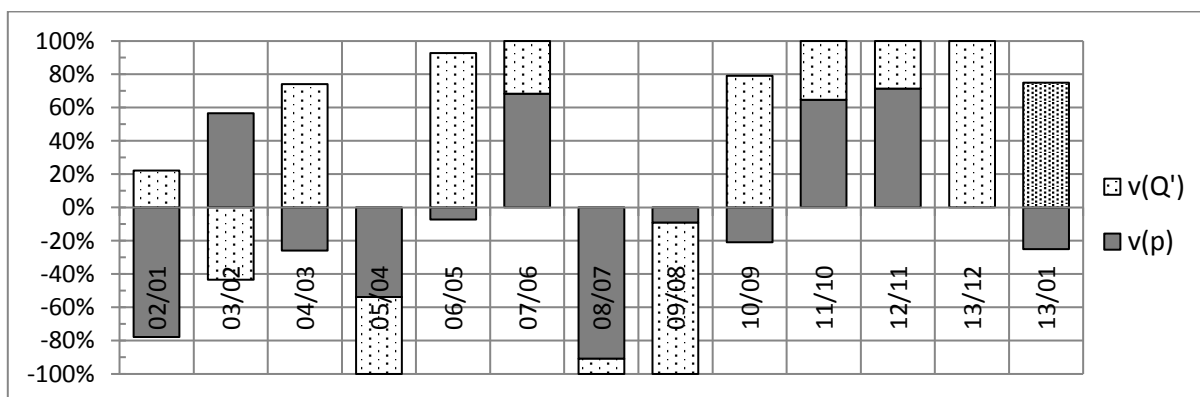
V krizových letech 2008 a 2009 a také v roce 2005 ovlivnily oba faktory poklesu tržeb. Konsolidace Automotive Lighting na růst tržeb v roce 2010 byla tažena množstvím při současném poklesu cen.

Graf 5a - Tempa růstu tržeb G(TR) pro Automotive Lighting



Zdroj: autor

Graf 5b - Podíly vlivu vývoje cen a prodaného množství Automotive Lighting



Zdroj: autor

5 Statická a dynamická úloha, přímý a nepřímý výpočet

Prvotní motivací odvození dynamických parametrů intenzity a extenzity bylo vypočítat podíl vlivu změny extenzivních a extenzivních faktorů na vývoji produktu, většinou měřeného hrubým domácím produktem HDP ve stálých cenách. Cílem bylo zjistit do jaké míry je meziroční změna HDP dána pouhým rozšiřováním rozsahu produkce a do jaké míry je dána souhrnným výsledkem působení inovací a dalšími zdokonaleními ekonomických procesů nebo naopak neúrody, růstu nestability apod. Pokud úlohu zobecníme ve smyslu kapitoly 3 na vztah mezi vstupy a výstupy jakéhokoliv systému, pak můžeme řešit úlohu kvantitativních a kvalitativních vlivů i pro výchozí údaje v rámci jejich časové řady, nikoliv tedy jen pro tzv. dynamické charakteristiky. Proto je účelné rozlišovat statickou a dynamickou úlohu.

Statická úloha je dána časovými řadami vstupů a výstupů a z nich vypočtených časových řad podílů případně rozdílů, pokud mají přijatelnou interpretaci. Pro ilustraci lze použít např. časovou řadu vstupů tvořenou posloupností n po sobě následujících členů:

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_i, \dots, x_n, \quad (24)$$

a časovou řadu výstupů

$$y_1, y_2, y_3, \dots, y_i, \dots, y_n. \quad (25)$$

Protože byl zaveden vztah (1) definující efektivnost jako podíl výstupů a vstupů, lze z časových řad (24) a (25) spočítat²³ časovou řadu efektivností²⁴:

$$Ef_1, Ef_2, Ef_3, \dots, Ef_i, \dots, Ef_n. \quad (26)$$

Tyto tři²⁵ časové řady tvoří tzv. statickou úlohu. Z výrazu (1) lze odvodit statickou produkční funkci, která říká, že výstup je dán dvěma složkami, a sice vstupy x_i a efektivností Ef_i .

$$y_i = Ef_i \cdot x_i \quad (27)$$

Máme-li zjistit jak se na výstupu v položce i podílí efektivnost a jak se podílí vstupy, musíme nejdříve převést součin (27) na součet pomocí logaritmování.

$$\ln(y_i) = \ln(Ef_i) + \ln(x_i) \quad (28)$$

Podíly zastoupení efektivnosti a zastoupení vstupů v obou případech na výstupu v okamžiku j , tj. ve statické úloze jsou pak dány výrazy

$$v(Ef_i) = \frac{\ln Ef_i}{|\ln Ef_i| + |\ln x_i|} \quad (29)$$

$$v(x_i) = \frac{\ln x_i}{|\ln Ef_i| + |\ln x_i|} \quad (30)$$

²³ Pokud je smysluplný rozdíl vstupů a výstupů jako je tomu např. u podnikových aplikací, kde výstupem mohou být celkové příjmy TR a vstupem např. celkové náklady, pak lze spočítat také časovou řadu rozdílů výstupů a vstupů, kterým je ekonomický zisk EP = TR – TC a také časovou řadu rentabilit tržeb EP/TR nebo nákladů EP/TC.

²⁴ Kromě časové řady efektivností lze spočítat také časovou řadu jejich převrácených hodnot, které se obvykle nazývají náročností, tj. kolik jednotek vstupů je potřeba na jednotku výstupů.

²⁵ Pokud bude smysluplné pracovat i s náročností a s rozdílem výstupů a vstupů pak s pěti časovými řadami.

Přesto, že existují smysluplné statické úlohy, jejich význam je omezený a v této monografii se jimi již nebude zabývat.

Podstatně významnější dynamická úloha se týká změn v časových řadách. Pro vyjádření změn se používají tři dynamické charakteristiky (definice bude provedena pro vstupy x)

$$\text{- absolutní přírůstek } \Delta(x) = x_i - x_{i-1} \quad (31)$$

$$\text{- tempo růstu } G(x) = \Delta(x)/x_{i-1} \quad (32)$$

$$\text{- koeficient změny } I(x) = x_i/x_{i-1} = G(x) + 1 \quad (33)$$

Výraz (27) lze snadno dynamizovat pomocí koeficientu změny (33)

$$I(y_i) = I(Ef_i) \cdot I(x_i). \quad (34)$$

Pokud bude výraz dynamizován pomocí tempa růstu (32) získáme komplikovanější výraz

$$G(y_i) = G(Ef_i) + G(x_i) + G(Ef_i) \cdot G(x_i). \quad (35)$$

Výrazy (34) nebo (35) lze využít pro řešení dynamické úlohy. Jejím smyslem je zjistit jak se na **změně** výstupu podílela **změna** efektivity nebo **změna** vstupů. Neřešíme tedy dosaženou úroveň, nýbrž zabýváme se výhradně jen oním přechodem, **změnou** z jednoho stavu v okamžiku i do okamžiku následujícího, např. $i+1$ nebo také $i+k$, pokud budeme posuzovat změnu za k období. Tuto volbu budeme nazývat volba časového řezu.

V praxi jde téměř výhradně o řešení dynamické úlohy. Ta řeší např. úlohu, jak se na změně tržeb podílely dva faktory a sice jak se podílela změna cen, a jak se podílela změna prodaného množství. Také lze formulovat úlohu, jak se na změně celkových příjmů firmy TR podílely dva faktory a sice jak se podílela změna efektivity, a jak se podílela změna celkových nákladů TC. Pokud se tedy řeší výhradně dynamická úloha, nezabýváme se již výchozí dosaženou úrovní, což ovšem v dané analýze můžeme, pokud je to účelné. Tento aspekt je v ekonomických interpretacích často velmi důležitý. Pokud se např. nějaká firma nebo nějaký stát dostal v minulosti díky intenzivnímu vývoji na vysokou technickou a organizační úroveň a pak si ji udržuje, a jeho vývoj se již jeví jen jako extenzivní. Jako intenzivní se pak budou v daném období jevit ty firmy nebo státy, které danou technickou či organizační úroveň teprve dohánějí.

Vzhledem k tomu, že např. v národohospodářských aplikacích jsou dostupnější a častěji uváděná tempa růstu výchozích veličin, je v praxi snazší řešit úlohu dynamickou. Pokud to nestačí je nutno vyjít při srovnávání úrovně např. z absolutních velikostí HDP jako výstupů či objemu použitých výrobních faktorů např. práce nebo kapitálu. Při porovnávání dosažené úrovně, je nutno zvažovat ještě vliv velikosti daných států apod.

Vyhledání dynamických parametrů intenzity a extenzity, které řeší dynamickou úlohu, lze opřít, buď o vztah (34) nebo o výraz (35). V rámci výzkumu, jehož výsledky tato monografie shrnuje, bylo na národohospodářské úrovni vyhledáno a publikováno²⁶ řešení vycházející z výrazu (34), které bude zařazeno do sedmé kapitoly. Stručně bude představeno i řešení, které vychází ze vztahu (35) a které je mě známo díky dlouhodobé spolupráci s expertem na národohospodářskou analýzu opírající se o růstové účetnictví panem Ing. Mojmírem Hájkem²⁷, CSc. Rovněž toto řešení

²⁶ Podrobně je odvození publikováno v (Mihola, 2007a, s. 108 až 132).

²⁷ S panem Mojmírem Hájkem, který působil zejména v EÚ ČSAV v ČNB a absolvoval na dané téma stáž v USA, byly na téma této monografie vydány tři články v Politické ekonomii [27] a ve Statistice [25] a [26].

představím v závěru sedmé kapitoly. Na závěr provedu srovnání hlavních rozdílů obou řešení.

V subkapitole 4.1 byla uvedena stručná typologie tržeb z hlediska vlivu změny ceny nebo změny prodaného množství, která se zabývala pouze tzv. čistými vývoji. Šestá kapitola bude věnována podrobné národohospodářské a podnikové typologii vývoju včetně smíšených vývoju, která je nezbytná proto, abychom získali řešení, které je použitelné nejen pro růsty a pozitivní vliv obou uvažovaných faktorů, nýbrž zcela obecně pro růsty, poklesy a stagnace výstupů a všechny kombinace působení obou faktorů, které buď nepůsobí, nebo působí na pokles či na růst. Tím postihneme i případy částečných nebo úplných kompenzací vlivu obou uvažovaných faktorů. Prozatím bylo publikováno řešení pro národohospodářskou a podnikovou úroveň. K takto vypracovanému názvosloví lze přiřadit dobře interpretovatelné hodnoty hledaných parametrů intenzity a extenzity.

6 Typologie vývoju a odpovídající názvosloví

Výchozím vztahem naší analýzy je vyjádření produktu (HDP, Y) jako součinu souhrnné produktivity faktorů TFP (total factor productivity) a souhrnného input faktoru TIF (total input factor):

$$Y = TFP \cdot TIF. \quad (36)$$

Ve vztahu (36) Y představuje závisle proměnnou, TFP a TIF potom dvě nezávislé proměnné. Každá z nich se může vyvíjet zcela autonomně, protože jsou navzájem nezávislé; nebo jsou provázané, tak jak to odpovídá reálným inovačním procesům. V obou případech je účelné sledovat bilanci jejich výsledného působení, což má významnou informační hodnotu. Růst, pokles či stagnace produktu může být dán změnou jen jedné z těchto proměnných při neměnné velikosti druhé z nich, nebo mohou působit obě proměnné. V takovém případě může docházet i k protichůdnému působení, což se může promítnout i do úplné kompenzace vlivu změn těchto veličin. Jedna proměnná roste a druhá klesá tak, že se nebude měnit produkt. Vše je dáno konkrétní strukturou produkce, technologií, managementem apod. Jestliže změna TIF souvisí se změnou rozsahu vstupů, a tím s kvantitativní neboli extenzivní změnou, tak změna TFP souvisí se změnou kvalitativní neboli intenzivní.

Vzhledem k tomu, že považujeme za účelné separovat analýzu intenzity a extenzity vývoje pomocí dynamických parametrů od analýzy substituce jednotlivých dílčích faktorů²⁸, definujeme²⁹ nejprve souhrnný input faktor TIF jako váženou geometrickou agregaci dvou základních výrobních faktorů³⁰ práce L a kapitálu³¹ K , což je agregace Cobb-Douglasova typu³².

$$TIF = K^\alpha \cdot L^{(1-\alpha)} \quad (37)$$

K tomu, aby šlo kvantifikovat vliv změny TIF , respektive TFP na změnu produktu, je třeba výraz (36) zdynamizovat.

$$I(Y) = I(TFP) \cdot I(TIF) \quad (38)$$

Výraz (38) vyjadřuje, jak se na změně produktu podílí změna vstupů (souhrnného input faktoru), tedy extenzivní faktory, a změna produktivity (souhrnné produktivity faktorů), tedy intenzivní faktory. Vztahy mezi změnou extenzivních, respektive intenzivních faktorů a změnou produktu je účelné vyjádřit i graficky prostřednictvím grafu o souřadnicích $I(TIF)$ na ose x a $I(TFP)$ na ose y – viz graf 6. V tomto grafu jsou zakresleny rovněž izokvanty indexu produktu, tj. $I(Y)$ – tyto izokvanty představují všechny hodnoty změny $I(TFP)$ a $I(TIF)$, které vedou ke stejné hodnotě $I(Y)$ (zde pro 0,5; 1; 2 a 3)³³. Tyto izokvanty lze vyjádřit vztahem:

$$I(TFP) = I(Y) / I(TIF). \quad (39)$$

²⁸ V našem případě jde především o substituci práce technikou, která v historickém kontextu převažuje.

²⁹ Viz (Mihola a Wawrosz, 2014, s. 587) výraz (4) nebo (Cyhelský, Mihola a Wawrosz, 2012, s. 38) výraz (26).

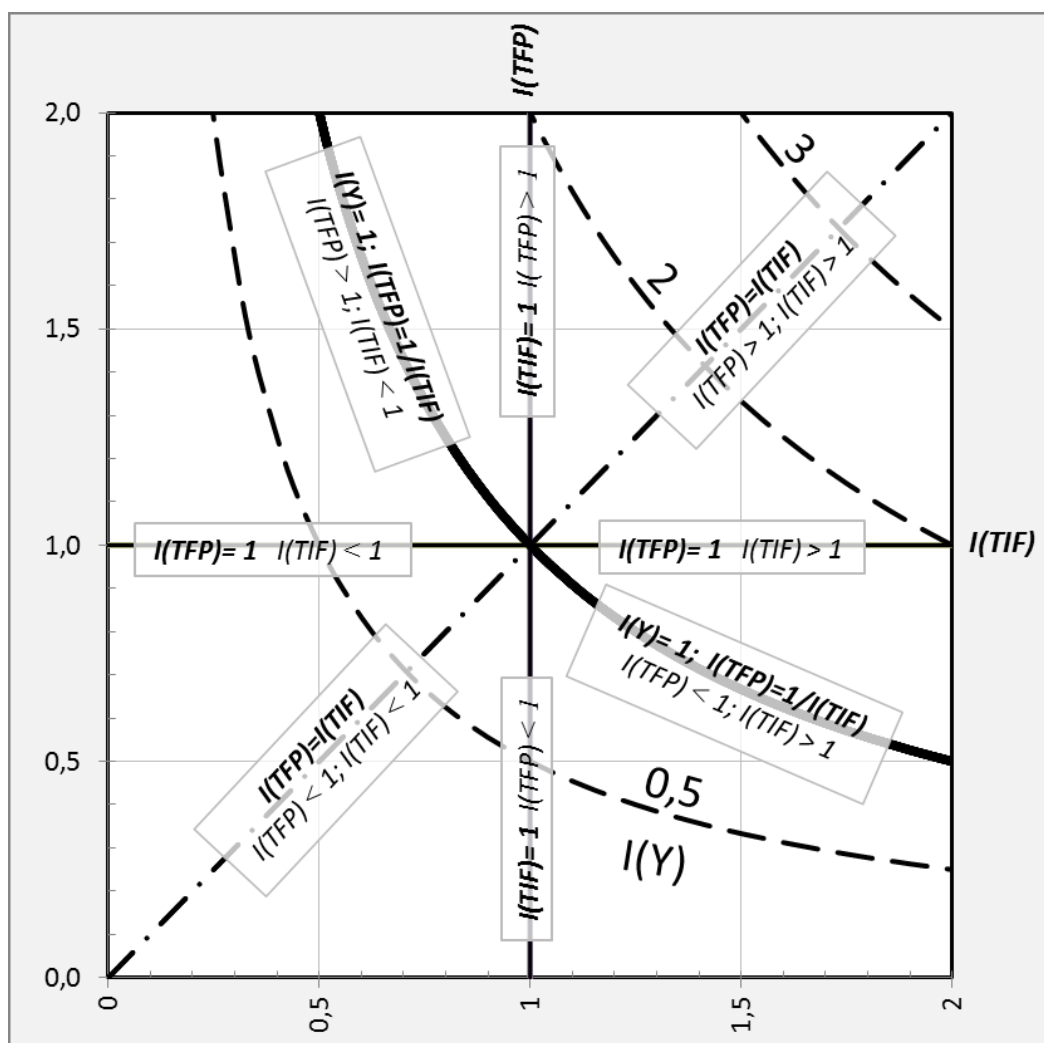
³⁰ Komplexní studie multiplikační produkční funkce s faktory práce, kapitálu a technického pokroku je uvedena např. v Barro a Sala-I-Martin (1999, s. 29), zde je uvedena Cobb-Douglasova produkční funkce $Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^{(1-\alpha)}$.

³¹ Definiční obory všech použitých veličin vyplývají z definičních oborů práce a kapitálu $L > 0$ a $K > 0$.

³² Původní publikace této funkce byla v American Economic Review - viz Cobb, Douglas (1928, s. 139 až 165).

³³ Rozsah indexů obou faktorů ($I(TFP)$ i $I(TIF)$) je v grafu 6 zvolen v intervalu (0; 2), tj. od poklesu produktu k nule, přes stagnaci k růstu na dvojnásobek. V dalším textu budeme z grafu 6 vycházet, přestože je možné pracovat také se zobrazením s lineárními izokvantami, které lze získat při použití logaritmických souřadnic.

Graf 6 - Prostor pro zobrazení a popis základních typů vývoje $I(Y)$, $I(TIF)$ a $I(TFP)$



Zdroj: autor

Z výrazu (39), respektive z grafu 6 je zřejmé, že izokvanty stálého vývoje produktu $I(Y)$ jsou rovnoosé hyperboly s proměnlivým zakřivením a stálou elasticitou rovnou 1. Mimořádný význam má hyperbola stagnace produktu, která prochází počátkem souřadnic $[1; 1]$. Všechny izokvanty nad ní představují růst produktu³⁴, všechny pod ní jeho pokles. V grafu 6 lze rovněž vyjádřit základní typy vztahů mezi vývojem extenzivních a intenzivních faktorů na straně jedné a produktu na straně druhé. Mezi tyto základní typy vztahů (základní vývoje) řadíme:

1. Čisté vývoje, které se nachází na souřadných osách grafu 6. Růst nebo pokles produktu nastává pouze vlivem jednoho z uvažovaných faktorů, buď čistě extenzivně, nebo čistě intenzivně. Druhý faktor se nemění, tj. platí $I(TIF) = 1$ (pro čistě intenzivní změnu) nebo $I(TFP) = 1$ (pro čistě extenzivní změnu).
2. Vyvážené vývoje, ve kterých oba uvažované faktory působí shodně, tj. $I(TIF) = I(TFP)$. Tyto vývoje se nacházejí v I. a III. kvadrantu na přímce pod úhlem 45° , která protíná počátek souřadných os.

³⁴ Např. izokvanta s hodnotou 2 v grafu 1 znázorňuje všechny kombinace $I(TIF)$ a $I(TFP)$, které vedou ke zdvojnásobení produkce.

3. Kompenzační vývoje, kdy se oba faktory úplně kompenzují do stagnace produktu, tj. $I(Y) = 1$, takže $I(TFP) = 1/I(TIF)$. Tyto vývoje se nacházejí na hyperbolické izokvantě stagnace produktu (viz výše).

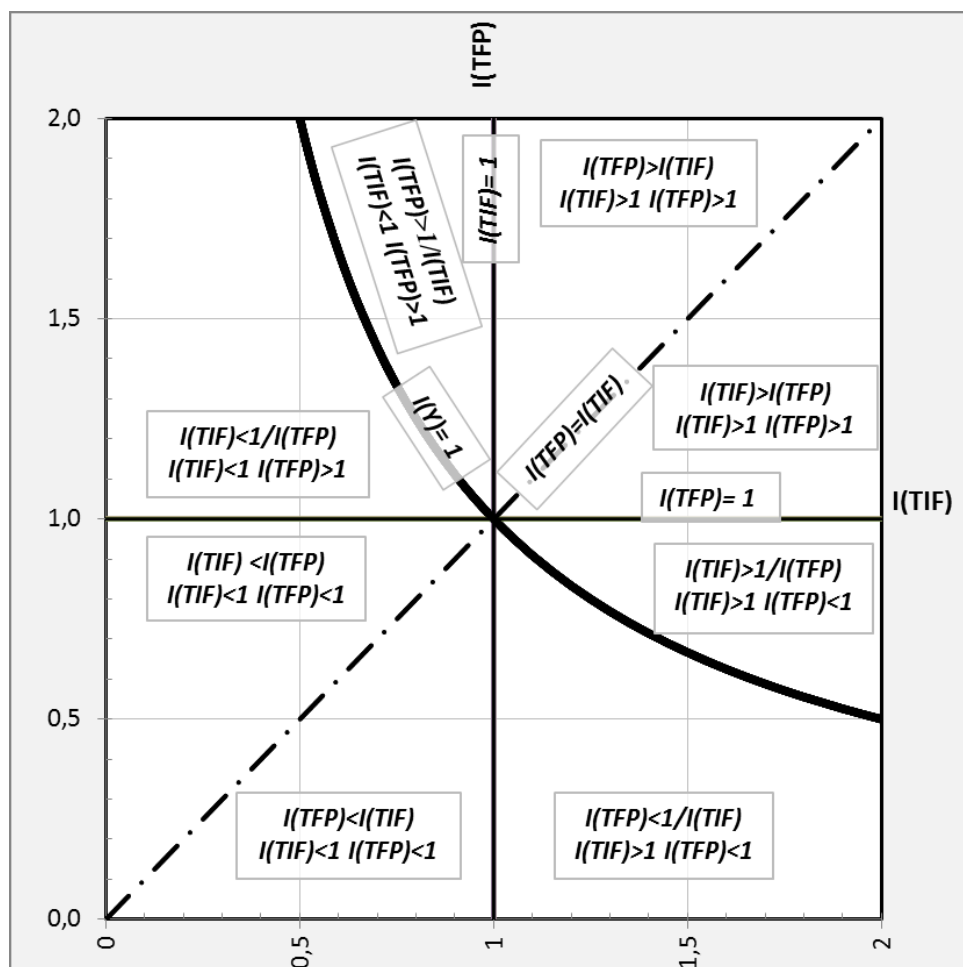
Pokud jednotlivé vývoje charakterizujeme podrobněji, platí:

- U čistých vývoju lze rozlišit čistý růst a čistý pokles. U čistě extenzivního vývoje platí $I(TFP) = 1$. Čistě extenzivní růst ($I(TIF) > 1$) znázorňuje kladná polopřímka osy x, čistě extenzivní pokles ($I(TIF) < 1$) znázorňuje záporná polopřímka osy x. Pro čistě intenzivní vývoj ($I(TIF) = 1$) potom analogicky: čistě intenzivní růst ($I(TFP) > 1$) zobrazuje kladná polopřímka osy y, čistě intenzivní pokles ($I(TFP) < 1$) záporná polopřímka osy y.
- U vyvážených vývoju ($I(TFP) = I(TIF)$) je intenzivně-extenzivní růst ($I(Y) > 1$) znázorněn kladnou částí přímky pod úhlem 45 stupňů protínající počátek souřadných os (tj. část v I. kvadrantu), intenzivně-extenzivní pokles ($I(Y) < 1$) je znázorněn zápornou částí přímky pod úhlem 45 stupňů protínající počátek souřadných os (tj. část ve III. kvadrantu).
- Pro kompenzační vývoje ($I(Y) = 1$, takže $I(TFP) = 1/I(TIF)$) lze rozlišit intenzivně-extenzivní kompenzaci – horní polovina stagnační hyperboly, kde platí $I(TFP) > 1$ a $I(TIF) < 1$, respektive extenzivně-intenzivní kompenzaci – dolní polovina stagnační hyperboly, kde platí $I(TFP) < 1$ a $I(TIF) > 1$.

Komplexní analýza vztahů mezi TIF, TFP a Y

Základní typy vývoju jsou v realitě vzácné. Není příliš pravděpodobné, že by produkt rostl nebo klesal čistě intenzivně nebo čistě extenzivně, že by oba faktory ($I(TIF)$ a $I(TFP)$) působily na růst či pokles produktu úplně stejně, častá není asi situace, kdy se produkt vůbec nemění ($I(Y) = 1$) v důsledku dokonalého kompenzačního působení obou faktorů. Proto je třeba věnovat pozornost smíšeným typům vývoje. To jsou všechny ostatní situace. Graficky pro ně platí, že jejich znázornění v námi užívaných grafech leží mimo souřadné osy, přímky pod úhlem 45 stupňů v I. a III. kvadrantu protínající počátek souřadných os i mimo stagnační hyperbolickou izokvantu. Jedná se o 8 prostorů, které lze charakterizovat vždy trojicí nerovností, které současně určují, zda produkt roste či nikoliv, tj. $I(Y) > 1$ nebo $I(Y) < 1$. První ze tří nerovností určuje relační vztah mezi $I(TFP)$ a $I(TIF)$ nebo (pro kompenzační vývoje) mezi jednou veličinou a převrácenou hodnotou té druhé. Druhá nerovnost určuje, zda roste či klesá TIF , tj. $I(TIF) > 1$ nebo $I(TIF) < 1$. Třetí nerovnost určuje, zda roste či klesá TFP , tj. $I(TFP) > 1$ nebo $I(TFP) < 1$. Tak např. prostor, v němž $I(Y) > 1$ a současně $I(TFP) > 1/I(TIF)$, přičemž platí $I(TFP) > 1$ a $I(TIF) < 1$, představuje smíšené vývoje zobrazené na ploše mezi kladným směrem osy y a horní částí hyperboly stagnace. V rámci těchto vývoju produkt roste, přestože klesá TIF . To znamená, že růst TFP nejenže kompenzuje pokles TIF , nýbrž ještě zapříčiňuje růst produktu. Vztahy $I(TFP)$ a $I(TIF)$ pro všechny základní a smíšené typy vývoju jsou zobrazeny v grafu 7 a v tabulce 5.

Graf 7 - Zobrazení základních a smíšených typů vývoju



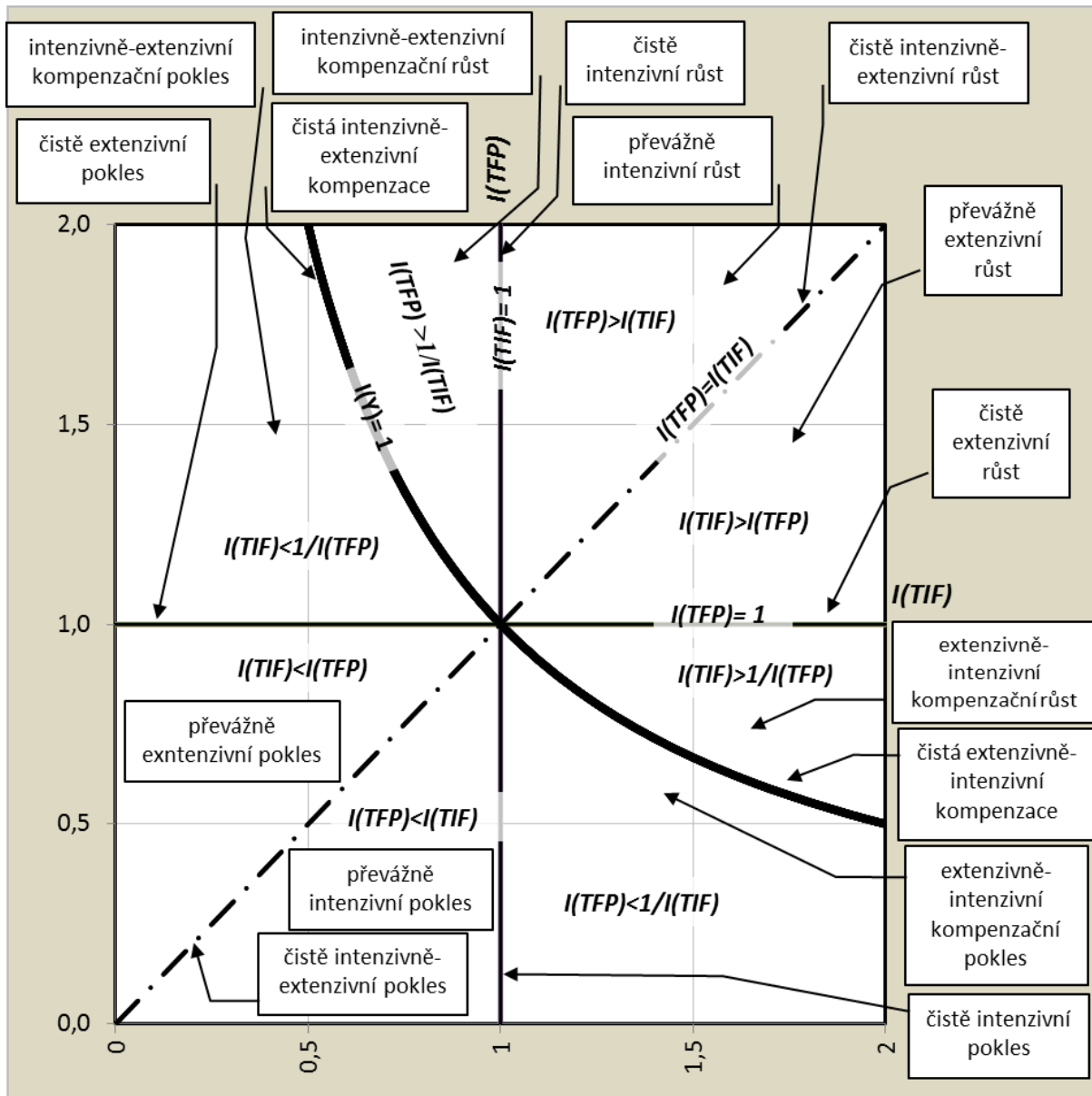
Zdroj: autor

Jednotlivé prostory znázorněné v grafu 7 je výhodné pojmenovat tak, aby názvy pokud možno co nejpřesněji vyjadřovaly to, k čemu dochází v realitě. Představujeme zde proto komplexní názvosloví všech základních a smíšených vývoju. Vycházíme z těchto zásad, které důsledně uplatňujeme:

- Názvosloví musí pokrýt všechny druhy vývoju.
- Pokud produkt roste, používáme slovo *růst*; pokud klesá, používáme slovo *pokles*; pokud se nemění, používáme slova *čistá kompenzace*.
- Všechny základní vývoje označujeme jako *čisté*.
- V označení souhlasných vývoju, tj. těch, kde oba faktory působí na růst nebo oba působí na pokles produktu, avšak nestejně, používáme slovo *převážně*, přičemž dále používáme název faktoru, který převažuje, tj. převážně intenzivní růst znázorňuje situaci, kdy oba faktory ($I(TIF)$ a $I(TFP)$) působí na růst, vliv intenzivních faktorů je však větší než vliv extenzivních faktorů. Obdobně převážně extenzivní pokles popisuje situaci, kdy oba faktory ($I(TIF)$ a $I(TFP)$) působí na pokles, vliv extenzivních faktorů je však větší než vliv intenzivních faktorů.
- V označení nesouhlasných vývoju, kde jeden faktor působí na růst a druhý na pokles produktu, používáme slovo *kompenzace* nebo *kompenzační*,
- Pokud jsou v názvu smíšených kompenzačních, respektive čistě

kompenzačních vývoji současně slova *intenzivní* i *extenzivní*, používáme ze slov intenzivní a extenzivní jako první to, které působí na růst, a jako druhé to, které působí na pokles. Např. pojem intenzivně-extenzivní kompenzační růst tak označuje situaci, kdy intenzivní faktory rostou tak rychle, že zčásti kompenzují pokles extenzivních faktorů, takže výsledkem je růst produktu, viz výše zmíněná situace, kdy $I(Y) > 1$ a současně $I(TFP) > 1/I(TIF)$ při $I(TIF) < 1$ a současně $I(TFP) > 1$. Obdobně intenzivně-extenzivní kompenzační pokles znázorňuje situaci, kdy intenzivní faktory rostou při poklesu extenzivních faktorů tak, že ve výsledku dochází k poklesu produktu. Čistá intenzivně-extenzivní kompenzace potom v dané logice zobrazuje stav, kdy intenzivní faktory působí na růst a současně extenzivní na pokles tak, že výsledkem je stagnace produktu (čistá extenzivně-intenzivní kompenzace definuje opačný stav, kdy extenzivní faktory působí na růst, intenzivní na pokles tak, že výsledkem je opět stagnace produktu).

Graf 8 - Úplná typologie všech vývoji

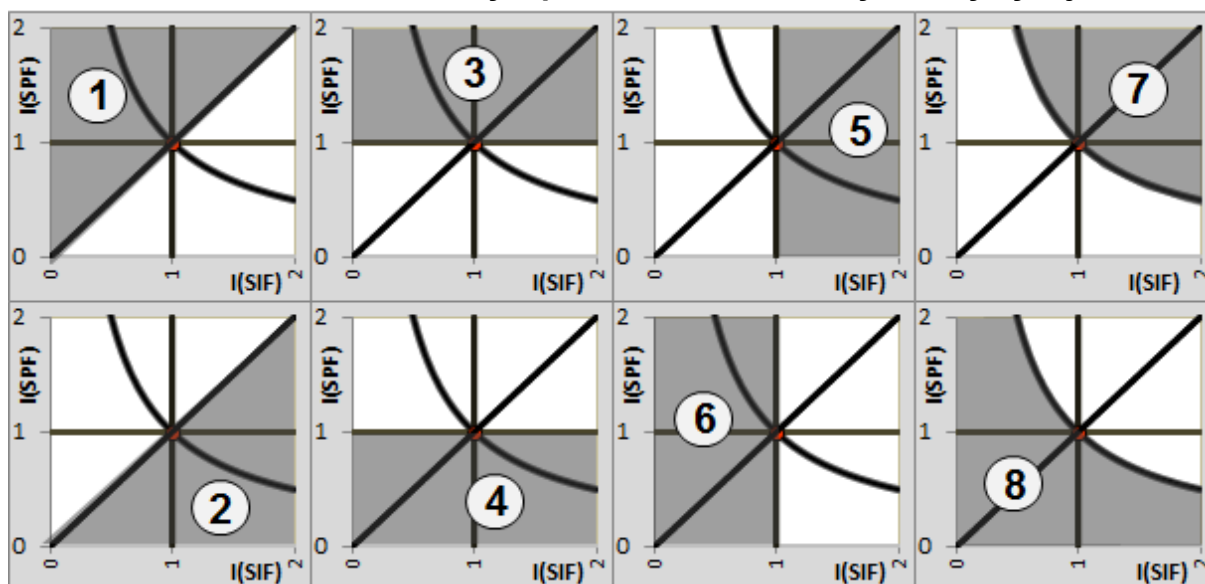


Zdroj: autor

Názvy všech základních a smíšených vývojů jsou uvedeny v grafu 8.

Podle umístění bodu v příslušné kombinaci zón můžeme jednoznačně charakterizovat vývoj analyzovaného celku. Hlavní kvalitativně rozdílné zóny jsou zobrazeny na schématu pozůstávajícího z 8 prostorů zobrazení kvality dynamiky vývoje zobrazených na grafu č. 9. Popisovaná zóna je vždy zobrazena šedou barvou a je označena číslem. Každé dva následující grafy umístěné nad sebou zobrazují zóny, které se navzájem doplňují.

Graf 9 - Kvalitativní zóny v prostoru zobrazení dynamiky vývoje



Zdroj: autor

Tabulka 3 - Charakteristika zón

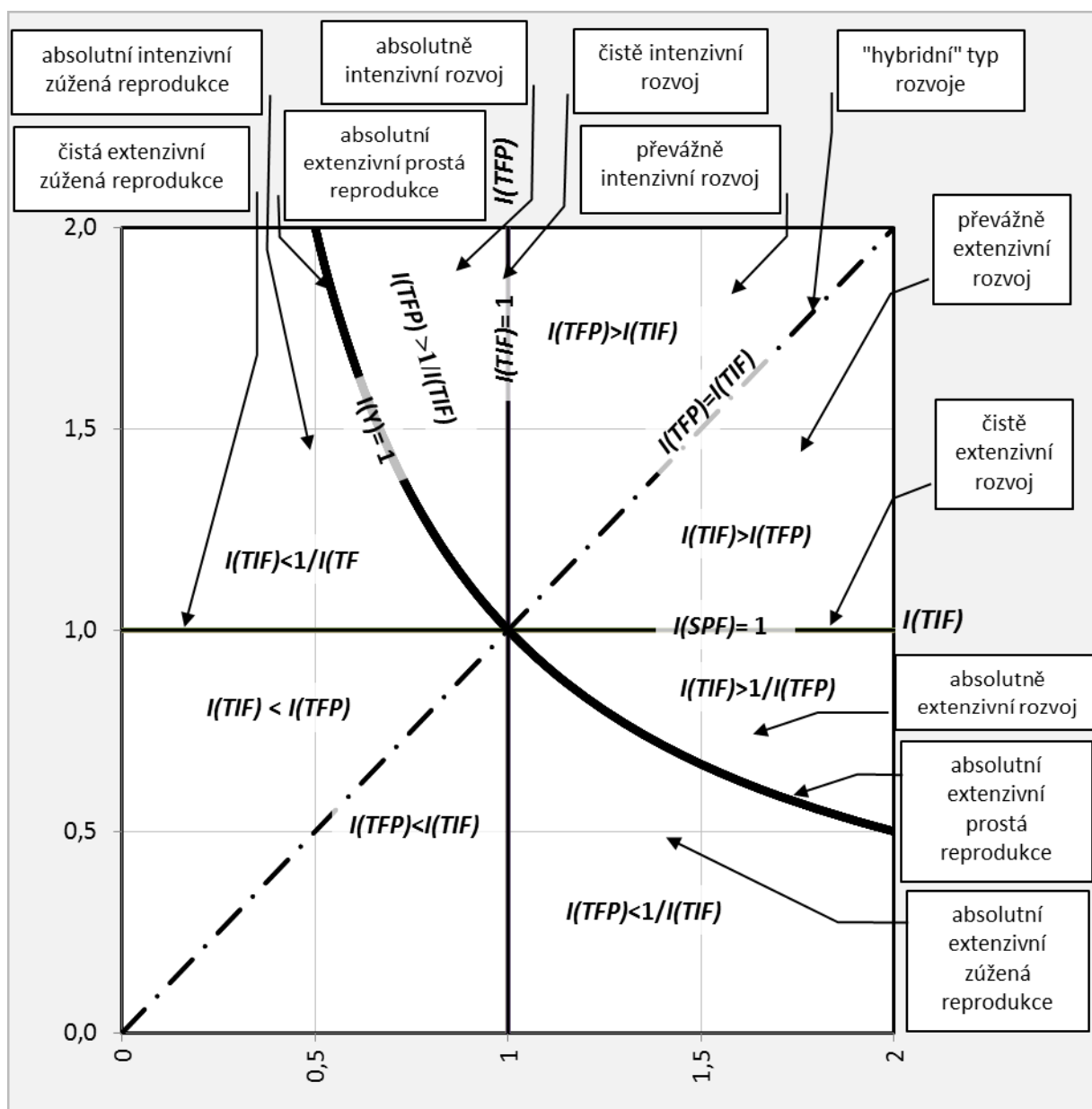
číslo zóny	matematické vymezení	charakteristika zóny
1	$i \geq e$	intenzivní faktory převyšují extenzivní nebo jsou si na úhlopříčné hranici zón rovné
2	$i \leq e$	extenzivní faktory převyšují intenzivní nebo jsou si na úhlopříčné hranici zón rovné
3	$i \geq 0$	intenzivní faktory jsou kladné nebo jsou na vodorovné hranici zón nulové
4	$i \leq 0$	intenzivní faktory jsou záporné nebo jsou na vodorovné hranici zón nulové
5	$e \geq 0$	extenzivní faktory jsou kladné nebo jsou na kolmé hranici zón nulové
6	$e \leq 0$	extenzivní faktory jsou záporné nebo jsou na kolmé hranici zón nulové
7	$I(Y) \geq 1$ čili $G(Y) \geq 0$	produkt roste nebo na hyperbolické hranici zón stagnuje
8	$I(Y) \leq 1$ čili $G(Y) \leq 0$	produkt klesá nebo na hyperbolické hranici zón stagnuje

Zdroj: autor

Každý konkrétní bod se vždy nachází v několika zónách současně. Např. je-li bod v průniku zón 1, 6 a 7 znamená to, že růst produktu je výsledkem převažujícího působení nárůstu intenzivních faktorů, které jsou z části kompenzovány faktory extenzivním.

Podrobné rešerše domácí a zahraniční odborné literatury vedly k nalezení jediné srovnatelné typologie a terminologie. Pojmy extenzivní či intenzivní vývoj jsou běžně používány, obvykle jsou však omezeny na situaci růstu, tedy nikoliv na pokles či kompenzaci. Poměrně ucelenou typologii vývoju podal Miroslav Toms, který shrnul svůj historický exkurz na dané téma v (Toms, 1988, s. 74-83), kde navrhl typologii uvedenou v grafu 10.

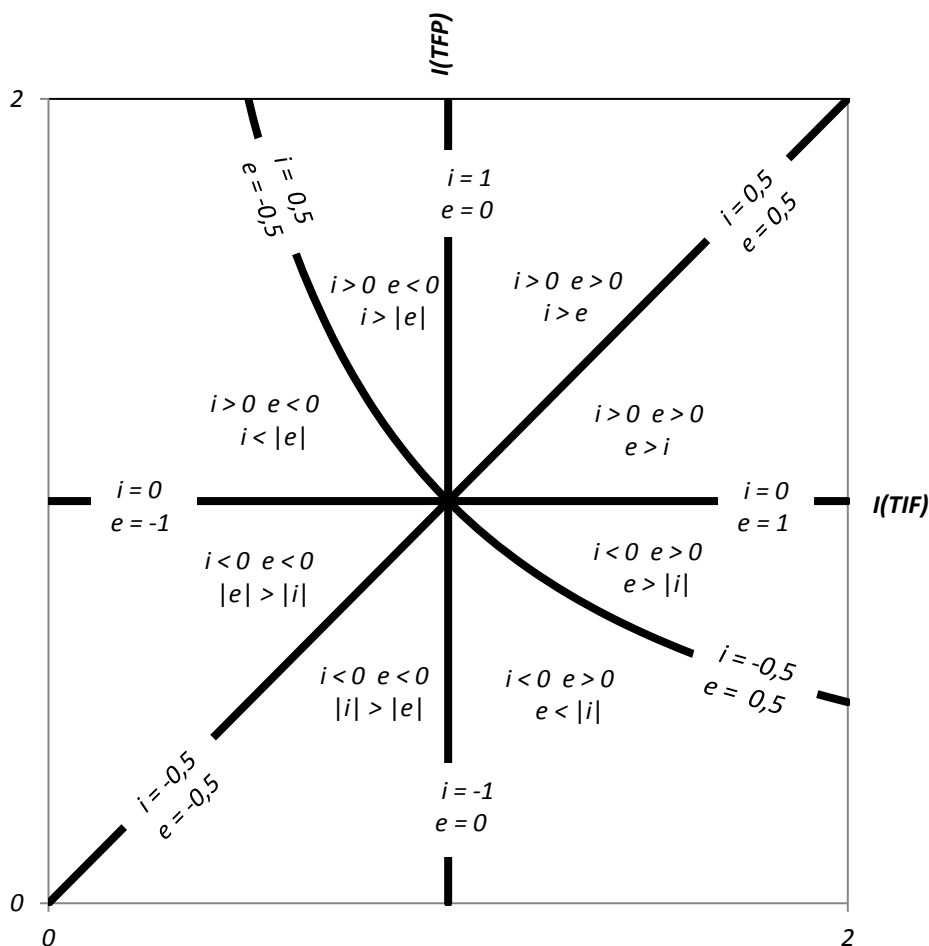
Graf 10 - Typologie vývoju navržená Miroslavem Tomsem



Zdroj: Toms (1988), autor

Tato typologie je dobře srovnatelná s naší mimo jiné proto, že autor používá podobnou soustavu nerovností pro vymezení jednotlivých druhů vývoju. Když odhlédneme od toho, že Toms používá místo pojmu růst slovo rozvoj, tak ale zjistíme, že jen ve čtyřech případech používáme stejná označení. Jsou to případy čistě intenzivní nebo čistě extenzivní rozvoj a převážně intenzivní nebo převážně extenzivní rozvoj.

Graf 11 - Přiřazení hodnot dynamických parametrů intenzity a extenzity jednotlivým vývojm



Zdroj: autor

Tomsova typologie dokumentuje, že se danou problematikou ekonomická věda v minulosti zabývala, i když se jedná jen o jednoho autora³⁵. Pro naše řešení byla Tomsova práce inspirativní. Domníváme se však, že naše typologie je úplnější a systematictější, protože kryje všechny možné situace vztahu vývoje *TIF*, *TFP* na straně jedné a produktu na straně druhé.

Tabulka 4 ukazuje, v jakých aspektech se zejména liší se Tomsova typologie od naší uvedené typologie:

³⁵ S žádnou jinou ucelenou typologií vývoju jsme nenalezli v české ani zahraniční bibliografii na téma souhrnná produktivita faktorů a měření podílu vlivu intenzivních faktorů. Naopak velmi často jsou používány pojmy intenzivní a extenzivní.

Tabulka 4 - Odchyly analyzovaných typologií

	Aspekt
1	Toms nepoužívá důsledně pojmy růst a pokles, nýbrž pracuje s pojmy zúžená a prostá reprodukce. To podle našeho názoru souvisí spíše s rozšiřováním kapacit ekonomiky než přímo s růstem produktu.
2	Pojem prostá reprodukce používá Toms tam, kde my pracujeme s pojmem čistá kompenzace.
3	Případy kompenzačních vývoů označuje slovem absolutní, což poněkud nesystematicky vyjadřuje, že jeden z faktorů převažuje.
4	Růst se stejným vlivem obou faktorů nazývá „hybridní“, což je docela výstižné, avšak ne zcela sourodé označení.
5	Tomsova typologie není úplná, protože nepojmenovává dva základní a dva smíšené vývoje spojené s poklesem produktu při klesající TFP.

Zdroj: autor

Přiřazení hodnot dynamickým parametrům intenzity a extenzity je zřejmá jak z grafu 11 tak z tabulky 5, která představuje úplnou typologii³⁶ všech vývoů včetně jejich charakteristik.

Tabulka 5 - Přehled jednotlivých typů vývoů $I(TIF)$ a $I(TFP)$ a hodnot dynamických parametrů intenzity a extenzity

	Změna extenzivních faktorů ($I(TIF)$)	Změna intenzivních faktorů ($I(TFP)$)	Změna výstupu ($I(Y)$)	Hodnota intenzity (i) a extenzity (e)	Typ vývoje
1.	růst, ($I(TIF) > 1$)	nemění se, ($I(TFP) = 1$)	růst, ($I(Y) > 1$)	$e = 1; i = 0$	čistě extenzivní růst
2.	nemění se, ($I(TIF) = 1$)	růst, ($I(TFP) > 1$)	růst, ($I(Y) > 1$)	$e = 0; i = 1$	čistě intenzivní růst
3.	rostou stejně jako intenzivní, ($I(TIF) > 1$, $I(TIF) = I(TFP)$)	rostou stejně jako extenzivní, ($I(TFP) > 1$, $I(TFP) = I(TIF)$)	růst, ($I(Y) > 1$)	$e = 0,5; i = 0,5$	čistě intenzivně-extenzivní růst
4.	rostou rychleji než intenzivní, ($I(TIF) > 1$), $I(TIF) > I(TFP)$	rostou pomaleji než extenzivní, ($I(TFP) > 1$, $I(TFP) < I(TIF)$)	růst, ($I(Y) > 1$)	$e > 0; i > 0; e > i$	převážně extenzivní růst
5.	rostou pomaleji než intenzivní, ($I(TIF) > 1$), $I(TIF) < I(TFP)$	rostou rychleji než extenzivní, ($I(TFP) > 1$, $I(TFP) > I(TIF)$)	růst, ($I(Y) > 1$)	$e > 0; i > 0; i > e$	převážně intenzivní růst
6.	je větší než převrácená hodnota intenzivních, ($I(TIF) > 1$), $I(TIF) > 1/I(TFP)$	je větší než převrácená hodnota extenzivních, ($I(TFP) < 1$, $I(TFP) > 1/I(TIF)$)	růst, ($I(Y) > 1$)	$e > 0; i < 0; e > i $	extenzivně-intenzivní kompenzační růst

³⁶ Tato úplná typologie byla zveřejněna v článku [94].

7.	je větší než převrácená hodnota intenzivních, $(I(TIF) < 1)$, $I(TIF) > 1/I(TFP)$	je větší než převrácená hodnota extenzivních, $(I(TFP) > 1)$, $I(TFP) > 1/I(TIF)$	růst, $(I(Y) > 1)$	$e < 0$; $i > 0$; $i > lei$	intenzivně-extenzivní kompenzační růst
8.	rovná se převrácené hodnotě intenzivních, $(I(TIF) > 1)$, $I(TIF) = 1/I(TFP)$	rovná se převrácené hodnotě extenzivních, $(I(TFP) < 1)$, $I(TFP) = 1/I(TIF)$	žádná změna (stagnace), $(I(Y) = 1)$	$e = 0,5$; $i = -0,5$	čistá extenzivně-intenzivní kompenzace
9.	rovná se převrácené hodnotě intenzivních, $(I(TIF) < 1)$, $I(TIF) = 1/I(TFP)$	rovná se převrácené hodnotě extenzivních, $(I(TFP) > 1)$, $I(TFP) = 1/I(TIF)$	žádná změna (stagnace), $(I(Y) = 1)$	$e = -0,5$; $i = 0,5$	čistá intenzivně-extenzivní kompenzace
10.	je menší než převrácená hodnota intenzivních, $(I(TIF) < 1)$, $I(TIF) < 1/I(TFP)$	je menší než převrácená hodnota extenzivních, $(I(TFP) > 1)$, $I(TFP) < 1/I(TIF)$	pokles, $(I(Y) < 1)$	$e < 0$; $i > 0$; $i < lei$	intenzivně-extenzivní kompenzační pokles
11.	je menší než převrácená hodnota intenzivních, $(I(TIF) > 1)$, $I(TIF) < 1/I(TFP)$	je menší než převrácená hodnota extenzivních, $(I(TFP) < 1)$, $I(TFP) < 1/I(TIF)$	pokles, $(I(Y) < 1)$	$e > 0$; $i < 0$; $e < lei$	extenzivně-intenzivní kompenzační pokles
12.	klesají rychleji než klesají intenzivní, $(I(TIF) < 1)$, $I(TIF) < I(TFP)$	klesají pomaleji než extenzivní, $(I(TFP) < 1)$, $I(TFP) > I(TIF)$	pokles, $(I(Y) < 1)$	$e < 0$; $i < 0$; $lei > lei$	převážně extenzivní pokles
13.	klesají pomaleji než intenzivní, $(I(TIF) < 1)$, $I(TIF) > I(TFP)$	klesají rychleji než extenzivní, $(I(TFP) < 1)$, $I(TFP) < I(TIF)$	pokles, $(I(Y) < 1)$	$e < 0$; $i < 0$; $lei > lei$	převážně intenzivní pokles
14.	klesají stejně jako intenzivní, $(I(TIF) < 1)$, $I(TIF) = I(TFP)$	klesají stejně jako extenzivní, $(I(TFP) < 1)$, $I(TFP) = I(TIF)$	pokles, $(I(Y) < 1)$	$e = -0,5$; $i = -0,5$	čistě intenzivně-extenzivní pokles
15.	klesají, $(I(TIF) < 1)$,	nemění se, $(I(TFP) = 1)$	pokles, $(I(Y) < 1)$	$e = -1$; $i = 0$	čistě extenzivní pokles
16.	nemění se, $(I(TIF) = 1)$	klesají, $(I(TFP) < 1)$	Pokles, $(I(Y) < 1)$	$e = 0$; $i = -1$	čistě intenzivní pokles

Zdroj: autor

7 Odvození dynamických parametrů intenzity a extenzity

Relace mezi dynamickými charakteristikami, např. indexy nebo tempy růstu je vhodné označit jako dynamické parametry. Některé z nich mají velmi užitečnou interpretaci. Mohou například vyjadřovat podíl vlivu extenzivních nebo intenzivních faktorů na vývoji výstupů (produktu, efektů, ujeté dráhy apod.). K tomu je účelné využít právě uvedenou klasifikaci vývojů. Dynamické parametry intenzity a extenzity mohou analytický systém velmi vhodně doplnit a přispět tak k jeho exaktnosti. Matematické vyjádření parametru intenzity případně extenzity lze odvodit deduktivně tak, že budeme hledat takové jejich matematické vyjádření, které bude logicky vyvěrat z již uvedených souvislostí. Při odvození dynamických parametrů intenzity a extenzity bude stejně jako při odvození názvosloví použita názorná národohospodářská interpretace.

7.1 Odvození na základě identity indexů

Klíčovým vztahem pro odvození parametru intenzity a extenzity je identita indexů daná výrazem (38) (nebo v obecném vyjádření je to vztah (34)), který je nutno upravit³⁷ logaritmováním³⁸ tak, abychom následně mohli vyjádřit (přesně) podíly vlivů.

$$\ln I(Y) = \ln I(TFP) + \ln I(TIF) \quad (40)$$

parametr intenzity vyjadřující podíl vlivu vývoje intenzivního faktoru pak můžeme prozatím jen pro růsty (efektů i faktorů) vyjádřit jako poměr:

$$i = \ln I(TFP) / \ln I(Y) \quad (41)$$

neboli $I(TFP) = [I(Y)]^i \quad (42)$

parametr extenzity lze vyjádřit analogicky³⁹

$$e = \ln I(TIF) / \ln I(Y) \quad (43)$$

neboli $I(TIF) = [I(Y)]^e \quad (44)$

Pokud budeme prozatím uvažovat pouze růsty produktu, *TIF* i *TFP* můžeme odvodit hodnotu parametru intenzity pro čistě intenzivní a extenzivní růsty. Protože pro čistě intenzivní růst se indexy *Y* a *TFP* rovnají

$$I(Y) = I(TFP) \quad (45)$$

a hodnota parametrů intenzity *i* ve výrazu (42) má nabývat pro **čistě intenzivní růst** velikosti 1 neboli 100 %. To je zřejmé i z toho, že ve výrazu (41) bude v čitateli *i* ve jmenovateli shodný výraz a proto je *i* = 1. Současně také platí, že $I(TIF) = 1$, což je možné splnit v rámci výrazu (44) pouze při *e* = 0 neboli 0 % extenzity. To je zřejmé i z toho, že čítec výrazu (43) je roven 0, zatímco jmenovatel je nenulový.

Protože pro čistě extenzivní růst platí

$$I(Y) = I(TIF) \quad (46)$$

musí hodnota parametrů extenzity *e* ve výrazu (44) nabývat pro **čistě extenzivní vývoj** velikosti 1 neboli 100 %. Rovněž čítec a jmenovatel výrazu (43) je shodný. Současně

³⁷ Logaritmování je nezbytné proto, že zjištění podílu vlivu vychází ve své podstatě vždy z nějaké součtové (aditivní) vazby.

³⁸ Tento krok je pro rostoucí veličiny používaný často. Již v roce 1978 je např. navrhován Matějkou a Cyhelským v časopise *Statistika* č. 7 (Cyhelský, 1978, s. 302). V této práci se vyskytuje výraz odpovídající vztahu (41).

³⁹ Takto definované dynamické parametry budou nabývat vzhledem k definičním oborům indexů a předpokladu, že se zatím zabýváme jen růsty, hodnot mezi 0 a 1. Po vynásobení 100 pak 0 až 100 %.

platí, že $I(TFP) = 1$, což je možné splnit v rámci výrazu (42) pouze při $i = 0$ neboli 0 % intenzity. To je zřejmé také z toho, že výraz (41) má nulový čítecitel a nenulový jmenovatel.

Protože pro symetrický **čistě intenzivně extenzivní růst** platí

$$I(Y) = I^2(TIF) \quad (47)$$

musí hodnota parametru intenzity i ve výrazu (42) nabývat pro tento vývoj velikosti 0,5 neboli 50 % a parametru extenzity e ve výrazu (44) rovněž velikosti 0,5 neboli 50 %.

Pokud ve stejné logice analyzujeme i poklesy, můžeme opět vyjít z výrazů (41) a (43). Na obou čistých poklesech se opět podílí jen jeden faktor a to svým poklesem, což způsobuje pokles produktu Y . **Čistě intenzivní pokles** je svým způsobem opak **čistě intenzivního růstu**, kterému byla deduktivně přiřazena hodnota $i = 1$ tj. 100 % a $e = 0$ tj. 0 %. Opačný vývoj je vhodné vyjádřit opačnou hodnotou parametru, přitom na vývoji se opět podílí ze 100 % jen intenzivní faktor, byť svým poklesem. Výraz (41) a (43) je tedy nutno upravit tak, aby se nezměnily velmi logické výsledky pro růsty, ale aby nám výraz generoval pro **čistě intenzivní pokles** $i = -1$ tj. -100 % a současně $e = 0$. Do výrazů (41) a (43) můžeme dosadit za $I(Y)$ opět z výrazu (38), přičemž oba logaritmy ve jmenovateli můžeme dát do absolutní hodnoty. Tím se na předchozích výsledcích nic nemění, ale pro **čistě intenzivní pokles** bude takto upravený⁴⁰⁾ výraz⁴¹⁾ generovat požadované hodnoty parametru intenzity tj. $i = -1$

$$i = \frac{\ln I(TFP)}{|\ln I(TFP)| + |\ln I(TIF)|} \quad (48)$$

Analogicky lze odvodit vhodný tvar pro parametr extenzity

$$e = \frac{\ln I(TIF)}{|\ln I(TFP)| + |\ln I(TIF)|} \quad (49)$$

Pro **čistě extenzivní pokles**, pro nějž platí rovnost

$$I(Y) = I(TIF) \quad (50)$$

generují definiční výrazy (48) a (49) hodnoty dynamických parametrů $i = 0$ a $e = -1$ tj. -100 %. Při **intenzivně extenzivním poklesu** způsobeném stejným poklesem obou faktorů platí rovnice

$$I(TFP) = I(TIF) \quad (51)$$

a výrazy (42) a (44) přejdou v následující vztahy, lišící se znaménkem v exponentu. Tyto výrazy platí pro celý III. kvadrant

$$I(TFP) = [I(Y)]^{-i} \quad (52)$$

$$I(TIF) = [I(Y)]^{-e}. \quad (53)$$

Zbývá zkontrolovat, jakých hodnot nabývají oba parametry při úplné kompenzaci, kdy platí výraz

$$\ln I(TFP) + \ln I(TIF) = 0. \quad (54)$$

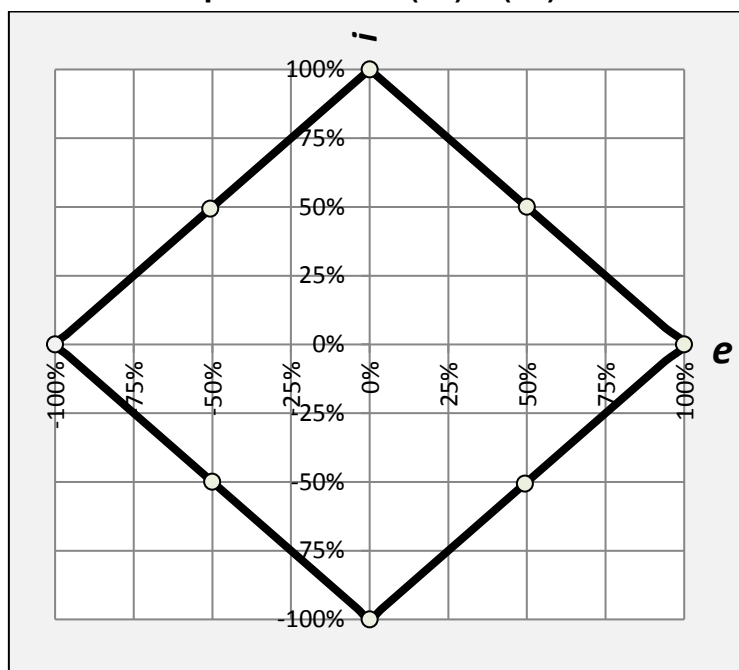
Při **čistě intenzivně-extenzivní kompenzaci** je kladný výraz $\ln I(TFP)$ a záporný $\ln I(TIF)$. Při **čistě extenzivně-intenzivní kompenzaci** je to naopak. Pokud se mají oba výrazy vyrušit na 0, musí být v absolutní hodnotě stejně velké. Proto je pak ve výrazech

⁴⁰⁾ Tyto velmi efektivní a přitom relativně jednoduché výrazy navrhl pro oba hledané dynamické parametry v práci (Ramík, 1986, s. 27) J. Ramík jako zjednodušení původně komplikovanější cyklotrické funkce.

⁴¹⁾ Definiční obory obou dynamických parametrů se při uvažování růstů i poklesů budou vzhledem k definičním oborům indexů pohybovat v rozmezí od -1 do 1 tj. po vynásobení 100 od -100 % do 100 %.

(48) a (49) ve jmenovateli vždy dvojnásobná hodnota než v čitateli. Hodnoty dynamických parametrů i a e nabývají při čistých kompenzacích vždy hodnoty 0,5 a znaménko je dáno čitatelem. Pro **čistou intenzivně-extenzivní kompenzaci** je $i = 0,5$ tj. 50 % a $e = -0,5$ tj. -50 %. Pro **čistou extenzivně-intenzivní kompenzaci** je $i = -0,5$ tj. -50 % a $e = 0,5$ tj. 50 %.

Graf 11 - Kombinace všech možných hodnot parametrů intenzity a extenzity podle vztahů (48) a (49)



Zdroj: autor

Na závěr odvození jsou zobrazeny v jednom grafu č. 11 přehledně všechny hodnoty parametrů intenzity a extenzity pro základní i smíšené vývoje ve vzájemné souvislosti. Na ose x budeme vynášet parametr (e) a na osu y parametr (i). Jde vlastně o zobrazení vztahu mezi odvozenými parametry ze srovnání výrazu (48) a (49), který má podobu⁴²:

$$i \operatorname{sgn}G(TFP) + e \operatorname{sgn}G(TIF) = 1 \quad \text{nebo} \quad |i| + |e| = 1. \quad (55)$$

7.2 Odvození na základě identity temp růstu

Toto odvození bude vycházet na rozdíl od předchozího případu v subkapitole 7.1 z identity temp růstu⁴³ dané vztahem, který je národohospodářskou modifikací výrazu (35) a má tvar

$$G(Y) = G(TFP) + G(TIF) + G(TFP) \cdot G(TIF). \quad (56)$$

Relativní výhodou je, že v tomto případě již nemusíme výraz logaritmovat, protože se již jedná o součet. Nevýhodou je ale to, že zde nemáme jen dva sčítance odpovídající dvěma sledovaným faktorům, nýbrž tři. Třetí člen kombinuje oba faktory jako součin. Pokud se v této nebo nějaké jiné modifikované podobě pracuje s tímto vztahem, tak se tento problém řeší tím, že se tento multiplikativní výraz zanedbává. To se na

⁴² Symbol „sgn“ představuje funkci znaménka. Pro kladné veličiny dává hodnotu 1; pro záporné, hodnotu -1 a pro 0 dává hodnotu 0.

⁴³ Pomocí temp růstu jsou definovány např. různé druhy vývoje v typologii (Toms 1988).

národohospodářské úrovni zdůvodňuje tím, že tempa růstu jsou malá a tudíž jejich součin je ještě menší a tudíž zanedbatelný.

Pro zjištění tempa růstu se po zanedbání multiplikativního členu celý výraz dělí tempem růstu produktu, čím se definují podíly vlivu intenzivního faktoru jako

$$i' = \frac{G(TFP)}{G(Y)} \quad (57a)$$

Podíl vlivu extenzivního faktoru by byl analogický

$$e' = \frac{G(TIF)}{G(Y)} \quad (57b)$$

Takto stanovené dynamické parametry intenzity a extenzity dávají velmi podobné výsledky pro růst produktu s přispěním obou faktorů na růst. Jak bude dále uvedeno, zcela shodné jsou pouze pro čistě intenzivní a čistě extenzivní růst. Důvodem je skutečnost, že v případě nulového alespoň jednoho z temp růstu faktorů, tj. $G(TFP) = 0$ nebo $G(TIF) = 0$, je nulový multiplikativní člen rovnice (56). Velikost odchylek hodnot parametrů intenzity a extenzity od hodnot daných typologií vývoje pro jiné než čistě intenzivní nebo čistě extenzivní vývoje je závislá na velikosti tempa růstu výstupů, což je další problém parametrů intenzity vypočtených ze vztahů (57a) a (57b). Pro kompenzace a poklesy výstupu jsou výsledky velmi odlišné proto, že vztahy (57a) a (57b) neřeší systematicky problém znamének. To znamená, že neplatí to, co platí u parametrů daných výrazem (48) a (49), že znaménko příslušného dynamického parametru ukazuje, zda působil odpovídající faktor na růst nebo na pokles. To znamená, pokud klesá efektivnost (např. TFP , Ef , p apod.), parametr intenzity bude záporný a pokud klesají vstupy (např. TIF , TC , Q' apod.), bude záporný parametr extenzity, tak jak je to znázorněno na grafu 11.

Největší rozdíly zkoumaných způsobů vyjádření dynamických parametrů intenzity a extenzity nastanou při vyšších tempech růstu při vývojích s absolutně stejnými vlivy obou faktorů, tj. $|G(TFP)| = |G(TIF)|$.

1. Intenzivně extenzivní růst $G(Y) > 0$; $G(TFP) = G(TIF)$; $G(TFP) > 0$ a $G(TIF) > 0$; nová metodika dává $i = 50 \%$; $e = 50 \%$.
2. Intenzivně extenzivní pokles $G(Y) < 0$; $G(TFP) = G(TIF)$; $G(TFP) < 0$ a $G(TIF) < 0$; nová metodika dává $i = -50 \%$; $e = -50 \%$.
3. Intenzivně extenzivní kompenzace $G(Y) = 0$; $G(TFP) > 0$ a $G(TIF) < 0$; nová metodika dává $i = 50 \%$; $e = -50 \%$.
4. Extenzivně intenzivní kompenzace $G(Y) = 0$; $G(TFP) < 0$ a $G(TIF) > 0$; nová metodika dává hodnoty $i = -50 \%$; $e = 50 \%$.

Metodika s parametry danými vztahy (57a) a (57b) dává v těchto případech podobné hodnoty jen pro tempa růstu do 1 % v prvních dvou uvedených případech, avšak při kompenzacích vychází nesnadno interpretovatelné hodnoty $+\infty \%$ nebo $-\infty \%$ apod. Srovnání výsledků obou metodik pro všechny 4 uvedené vývoje a tempa růstu či poklesů vývoje od 1 do 20 % jsou v tabulkách 6a a 6b.

Tabulka 6a - Srovnání hodnot dynamických parametrů pro shodné vlivy faktorů

intenzivně extenzivní růst						intenzivně extenzivní pokles					
G(TFP)	G(TIF)	G(Y)	i'	i	e	G(TFP)	G(TIF)	G(Y)	i'	i	e
1%	1%	2%	50%	50%	50%	-1%	-1%	-2%	50%	-50%	-50%
2%	2%	4%	50%	50%	50%	-2%	-2%	-4%	51%	-50%	-50%
3%	3%	6%	49%	50%	50%	-3%	-3%	-6%	51%	-50%	-50%
4%	4%	8%	49%	50%	50%	-4%	-4%	-8%	51%	-50%	-50%
5%	5%	10%	49%	50%	50%	-5%	-5%	-10%	51%	-50%	-50%
6%	6%	12%	49%	50%	50%	-6%	-6%	-12%	52%	-50%	-50%
7%	7%	14%	48%	50%	50%	-7%	-7%	-14%	52%	-50%	-50%
8%	8%	17%	48%	50%	50%	-8%	-8%	-15%	52%	-50%	-50%
9%	9%	19%	48%	50%	50%	-9%	-9%	-17%	52%	-50%	-50%
10%	10%	21%	48%	50%	50%	-10%	-10%	-19%	53%	-50%	-50%
11%	11%	23%	47%	50%	50%	-11%	-11%	-21%	53%	-50%	-50%
12%	12%	25%	47%	50%	50%	-12%	-12%	-23%	53%	-50%	-50%
13%	13%	28%	47%	50%	50%	-13%	-13%	-24%	53%	-50%	-50%
14%	14%	30%	47%	50%	50%	-14%	-14%	-26%	54%	-50%	-50%
15%	15%	32%	47%	50%	50%	-15%	-15%	-28%	54%	-50%	-50%
16%	16%	35%	46%	50%	50%	-16%	-16%	-29%	54%	-50%	-50%
17%	17%	37%	46%	50%	50%	-17%	-17%	-31%	55%	-50%	-50%
18%	18%	39%	46%	50%	50%	-18%	-18%	-33%	55%	-50%	-50%
19%	19%	42%	46%	50%	50%	-19%	-19%	-34%	55%	-50%	-50%
20%	20%	44%	45%	50%	50%	-20%	-20%	-36%	56%	-50%	-50%

Tabulka 6b - Srovnání hodnot dynamických parametrů pro úplné kompenzace

extenzivně intenzivní kompenzace						intenzivně extenzivní kompenzace					
G(TFP)	G(TIF)	G(Y)	i'	i	e	G(TFP)	G(TIF)	G(Y)	i'	i	e
1%	-1%	-0,01%	-10000%	50%	-50%	-1%	1%	-0,01%	10000%	-50%	50%
2%	-2%	-0,04%	-5000%	50%	-50%	-2%	2%	-0,04%	5000%	-50%	50%
3%	-3%	-0,09%	-3333%	50%	-50%	-3%	3%	-0,09%	3333%	-50%	50%
4%	-4%	-0,16%	-2500%	50%	-50%	-4%	4%	-0,16%	2500%	-50%	50%
5%	-5%	-0,25%	-2000%	50%	-50%	-5%	5%	-0,25%	2000%	-50%	50%
6%	-6%	-0,36%	-1667%	50%	-50%	-6%	6%	-0,36%	1667%	-50%	50%
7%	-7%	-0,49%	-1429%	50%	-50%	-7%	7%	-0,49%	1429%	-50%	50%
8%	-8%	-0,64%	-1250%	50%	-50%	-8%	8%	-0,64%	1250%	-50%	50%
9%	-9%	-0,81%	-1111%	50%	-50%	-9%	9%	-0,81%	1111%	-50%	50%
10%	-10%	-1,00%	-1000%	50%	-50%	-10%	10%	-1,00%	1000%	-50%	50%
11%	-11%	-1,21%	-909%	50%	-50%	-11%	11%	-1,21%	909%	-50%	50%
12%	-12%	-1,44%	-833%	50%	-50%	-12%	12%	-1,44%	833%	-50%	50%
13%	-13%	-1,69%	-769%	50%	-50%	-13%	13%	-1,69%	769%	-50%	50%
14%	-14%	-1,96%	-714%	50%	-50%	-14%	14%	-1,96%	714%	-50%	50%
15%	-15%	-2,25%	-667%	50%	-50%	-15%	15%	-2,25%	667%	-50%	50%
16%	-16%	-2,56%	-625%	50%	-50%	-16%	16%	-2,56%	625%	-50%	50%
17%	-17%	-2,89%	-588%	50%	-50%	-17%	17%	-2,89%	588%	-50%	50%
18%	-18%	-3,24%	-556%	50%	-50%	-18%	18%	-3,24%	556%	-50%	50%
19%	-19%	-3,61%	-526%	50%	-50%	-19%	19%	-3,61%	526%	-50%	50%
20%	-20%	-4,00%	-500%	50%	-50%	-20%	20%	-4,00%	500%	-50%	50%

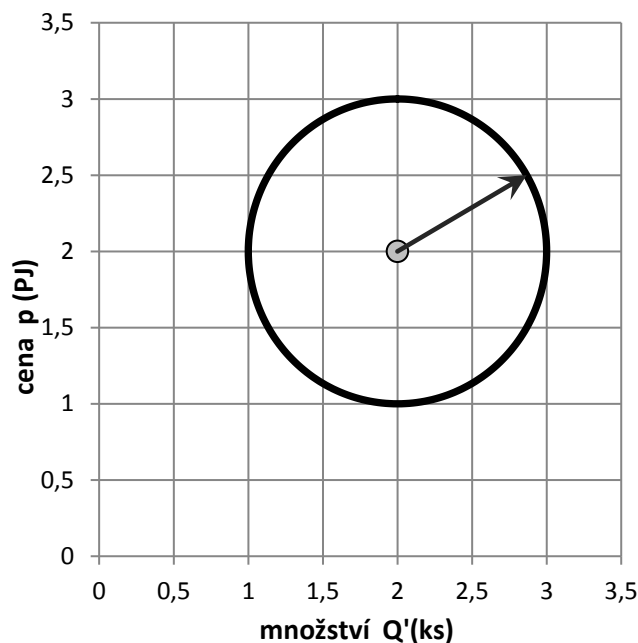
Aby bylo možno zhotovit analogický graf dvojic parametrů intenzity a extenzity ke grafu 12 avšak pro parametry generované vztahy (57a) a (57b) je tedy nutno zvolit nějaké konkrétní tempo růstu. Velmi názorně je vidět rozdíly mezi oběma metodikami, na příkladu s interpretací z kapitoly 4, tj. z úlohy tržby-cena-prodané množství.

Na grafu 13 je zachycena jako výchozí situace tržba 4 PJ, které bylo dosaženo pro cenu 2 PJ a prodané množství 2 ks. Kruh, který vytvoříme okolo toho výchozího bodu o souřadnicích [2; 2], má poloměr 1. Tento kružnice představuje všechny možné případy změny výchozí situace, pro které platí

$$\sqrt{(Q'_1 - 2)^2 + (p_1 - 2)^2} = 1 \quad (58)$$

Indexem 1 je označeno nové prodané množství a jemu odpovídající cena.

Graf 13 - Výchozí bod srovnávací analýzy a úplná množina bodů následných

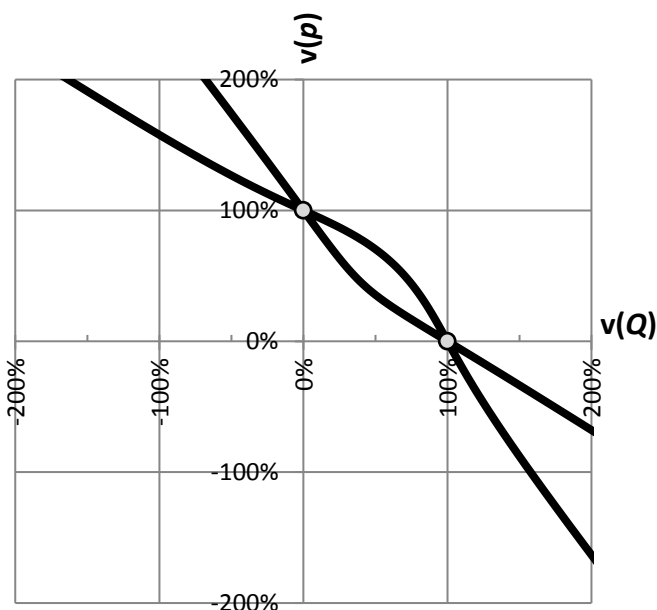


Zdroj: autor

Podíly vlivu změny ceny $v'(p)$ ve vztahu k zjištěnému podílu vlivu změny prodaného množství $p'(Q')$, pro všechny body kružnice na grafu 13 podle analogických výrazů k vztahům (57a) a (57b) jsou zakresleny do grafu 14.

Z grafu 14 je dobře vidět, že hodnoty dynamických parametrů intenzity a extenzity podle analogických vztahů k výrazům (57a) a (57b) nejsou normovány do požadovaného intervalu $\langle -100\%; 100\% \rangle$. Zvýrazněny jsou body představující čistý vliv cen (čistě intenzivní růst) a čistý vliv prodaného množství (čistě extenzivní růst). Výsledky jsou srovnatelné a dobře interpretovatelné jen pro I. kvadrant. Pokud bychom volili menší změny, tj. menší poloměr kružnice na grafu 13 než 1, byla by spojnice bodů čistých vývoje více podobná přímce. Ještě názornější je současné znázornění dynamického parametru vlivu cen (intenzity) podle obou metod současně v závislosti na úhlu δ v grafu 13, který zde probíhá od 0 do 360°.

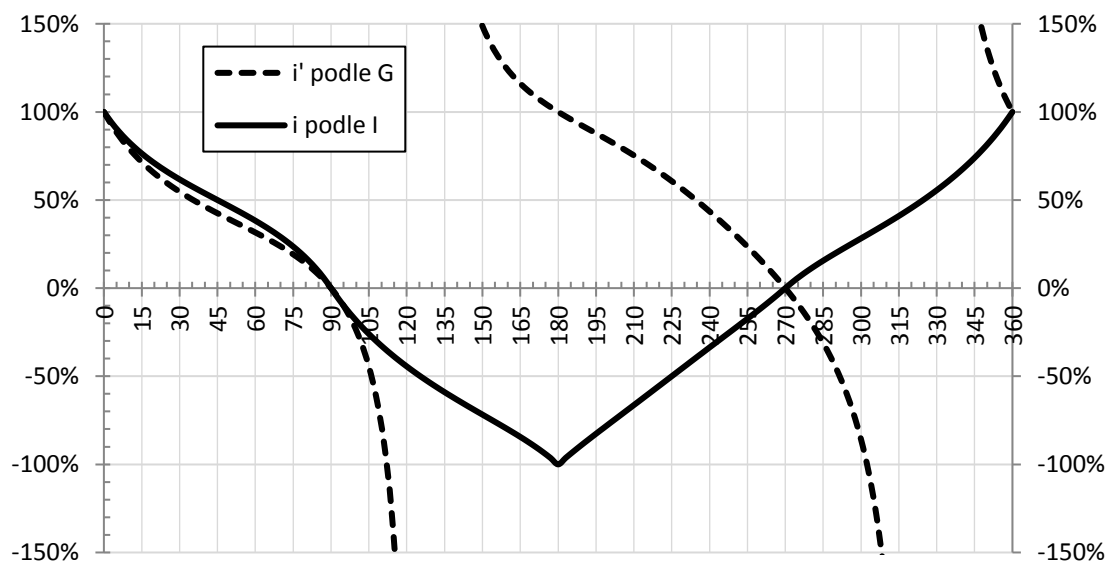
Graf 14 - Kombinace všech možných hodnot parametrů intenzity a extenzity podle (57a) a (57b)



Zdroj: autor

Z grafu 15 jsou dobře patrné všechny doposud uvedené rozdíly výpočtu dynamických parametrů podle obou metod. Plná křivka, která představuje průběh dynamického parametru intenzity odvozeného na základě identity indexů (tj. podíl vlivu cen, podíl vlivu *TFP* apod.) má všechny hodnoty normované v intervalu $(-100\%; 100\%)$, jsou dobře interpretovatelné a odpovídají uvedené typologii vývoje.

Graf 15 - Srovnání hodnot parametrů intenzity a extenzity podle obou uvažovaných metod



Zdroj: autor

Čárkovaná křivka, která představující průběh dynamického parametru intenzity odvozeného na základě identity temp růstu (tj. podíl vlivu cen, podíl vlivu *TFP* apod.) má své hodnoty normované v intervalu $\langle -100\%; 100\% \rangle$ jen pro I. kvadrant, nabývají hodnot v intervalu $\langle -\infty\%; \infty\% \rangle$ a odpovídají uvedené typologii vývoju jen pro čistě intenzivní a čistě extenzivní vývoj, kde dávají obě metodiky stejné hodnoty dynamických parametrů. Také je z grafu 15 zřejmé, že v rámci I. kvadrantu dávají obě metody hodně podobné výsledky, avšak dobře interpretovatelný výsledek pro 45° , tj. $i = 50\%$ a $e = 50\%$ jen metoda založená na identitě indexů.

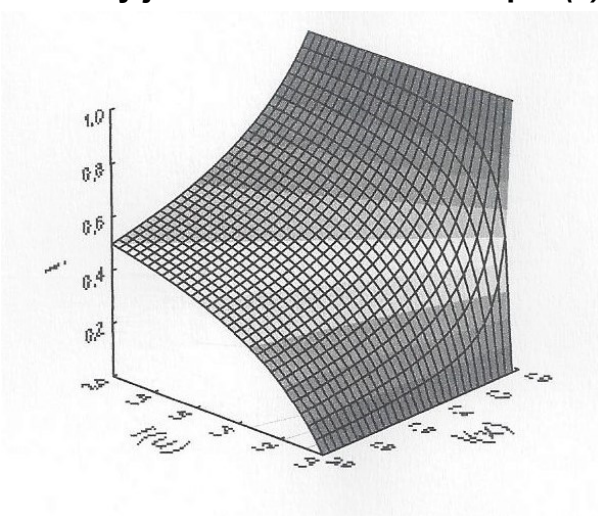
Nadále budeme proto pracovat pouze s první z uvedených metod, která je založená identitě indexů.

7.3 Vlastnosti dynamických parametrů intenzity a extenzity

O tom, jakých hodnot nabývají dynamické parametry intenzity a extenzity odvozené na základě identity indexů⁴⁴ v rozhodujícím rozsahu svého definičního oboru, se lze názorně přesvědčit tím, že tuto funkci zobrazíme jako trojrozměrný objekt v prostoru o souřadnicích i , $I(x)$ a $I(Ef)$. Graf 16 představuje zobrazení parametru intenzity (i) zatím pouze pro růsty, tj. $1 \leq I(x) \leq 2$ a $1 \leq I(Ef) \leq 2$.

Plocha funkce parametru intenzity (i) je složena z přímk, které vycházejí z hrany krychle představující $I(Ef) = 1$, takže pro libovolné $I(x)$ je zde $i = 0$ a končí na hraně s $I(x) = 1$, kde pro libovolné $I(Ef)$ je $i = 1$. Vrstevnice této plochy jsou přímky. Pro přímku na níž je $i = 0,5$ platí $I(x) = I(y)$. Vrstevnice se postupně stáčejí a procházejí hranou, na níž je nulový růst (stagnace) takže $I(Ef) = I(x) = 1$.

Graf 16 - Parametr intenzity jako funkce indexu vstupů $I(x)$ a efektivnosti $I(Ef)$



Zdroj: autor

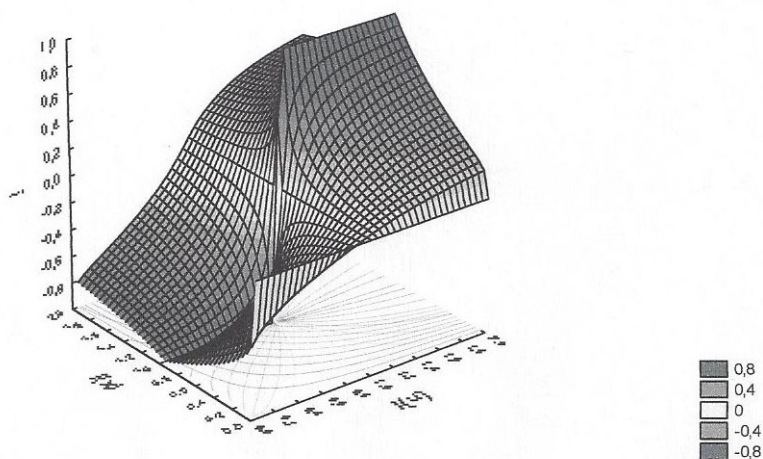
Graf 17 zobrazuje funkci parametru intenzity pro indexy faktorů od -1 do 2 tj. od poklesu faktoru na 0 až do růstu na 200 %. Z tohoto grafu je zřejmé, jakých hodnot nabývá dynamický parametr intenzity (i) ve velmi širokém rozsahu hodnot obou nezávisle proměnných. Dobře jsou patrné hodnoty pro všechny mezní situace základních druhů vývoju i plynulost změn pro všechny smíšené vývoje. Přesto, že v určitých řezech je

⁴⁴ Podle interpretace jsou to dynamické parametry dané těmito dvojicemi vztahů (11) a (12); (22) a (23); (48) a (49). Pro další výklad bude použita obecná interpretace, které odpovídá první uvedená dvojice výrazů.

tato funkce lineární, jako celek se tak rozhodně nejeví. Zobrazení parametru extenzity by bylo velmi podobné.

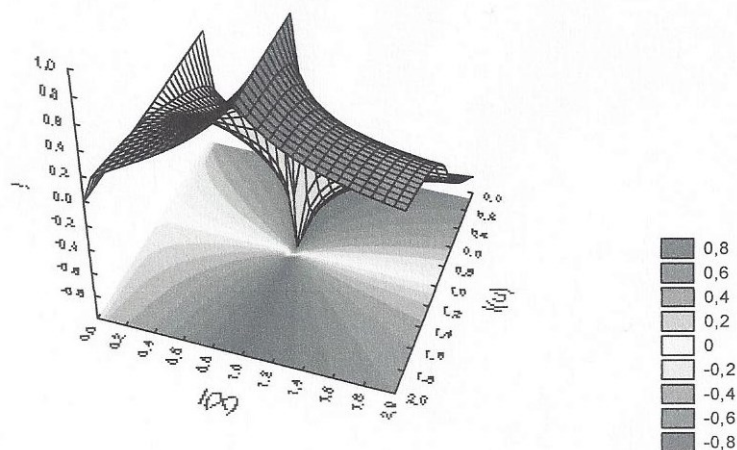
Funkce dynamického parametru intenzity je znázorněna z jiného pohledu než na grafu 17 také na grafu 18. Pootočení bylo zvoleno tak, aby byl dobře vidět průmět vrstevnic funkce parametru (i) do půdorysu obrázku. Tato průměty jsou mocninné funkce s různým exponentem. Pro faktické zobrazování průběhů vývoju lze úspěšně použít právě tento dvojrozměrný diagram zachycující obvykle jen potřebný rozsah všech sledovaných proměnných, který lze snadno doplnit i o izokvanty $I(y)$, $I(Ef)$ a $I(x)$ nebo odpovídající tempa růstu. Této metodě zobrazování je věnována následující subkapitola.

Graf 17 - Funkce parametru intenzity ve velkém rozsahu definičního oboru



Zdroj: autor

Graf 18 - Funkce parametru intenzity a průmět jejich vrstevnic



Zdroj: autor

Vybrané podstatné vlastnosti parametrů intenzity a extenzity:

- Díky výchozím obecným předpokladům jsou odvozené dynamické parametry, použitelné v libovolné vědní disciplíně. Parametry lze využít všude, kde jsou nějaké v čase proměnlivé výstupy a vstupy a kde zpravidla dochází ke změnám účinnosti nebo efektivnosti měřitelné změnou podílu výstupů a vstupů. Jediným

zásadním předpokladem je, aby hodnoty členů posloupnosti vstupů byla kladná racionální čísla, tj. $0 < x$ a současně hodnoty členů posloupnosti výstupů byly nezáporná racionální čísla, tj. $0 \leq y$. Předpoklad použití je tedy dán definičním oborem nezávisle proměnných veličin.

- Obor funkčních hodnot, tj. hodnot dynamických parametrů intenzity (i) a extenzity (e) je normovaný⁴⁵ do intervalu $\langle -1; 1 \rangle$ respektive při vyjádření v % v intervalu $\langle -100 \% ; 100 \% \rangle$. Pro všechny základní vývoje nabývají hodnoty obou dynamických parametrů některou z hodnot $-1; -0,5; 0; 0,5$ nebo 1 , a ve všech případech odpovídají odvozené typologii vývoju. Hodnoty parametrů jsou symetricky rozloženy okolo osy I. a III. kvadrantu. Tato symetrie je dobře patrná z rozložení izokvant dynamických parametrů intenzity (i) a extenzity (e), které je uvedené v následující subkapitole.
- Hodnoty dynamických parametrů nejsou pro základní vývoje závislé na dynamice změn, tj. pokud je splněna definiční podmínka pro daný základní vývoj, nezáleží již na velikosti jednotlivých temp růstu, či indexů. Např. pro čistě intenzivní vývoj platí, že $I(x) = 1$ (nebo $G(x) = 0$), z čehož plyne $I(y) = I(Ef)$, takže na velikosti $I(y)$ a $I(Ef)$ nezáleží. Tuto vlastnost nesplňují např. alternativní dynamické parametry odvozené z identity temp růstu podle vztahů (57a) a (57b).
- Výhodou odvozených dynamických parametrů je jejich časová srovnatelnost. Tyto parametry jsou totiž bez dalších úprav srovnatelné, i když jsou spočteny pro různě dlouhé časové řady. To je dáno tím, že dochází k automatickému zprůměrování. Bazické indexy totiž nemusíme odmocňovat, jak ukazuje výraz (59) (uvažujme bazický index na m let):

$$i = \frac{\ln I^{1/m}(x)}{|\ln I^{1/m}(Ef)| + |\ln I^{1/m}(x)|} = \frac{(1/m) \ln I(x)}{(1/m) |\ln I(Ef)| + (1/m) |\ln I(x)|} \quad (59)$$

- Odvozené dynamické parametry nemají žádná prostorová omezení a umožňují snadnou srovnatelnost různých zemí, odvětví, podniků apod. mimo jiné proto, že jde o bezrozměrnou veličinu. To je dáno tím, že v definičních výrazech (11) a (12) vystupují jen dynamické charakteristiky, a to indexy. Tuto výhodu má každý dynamický parametr, neboť nejsou závislé na měřítku či jednotkách charakteristik vystupujících ve statické úloze.
- Jednoduchost propočtu je dána tím, že stačí dosazovat do ne příliš komplikovaného vztahu (11) a (12) (případně podle interpretace do dvojice vztahů (22) a (23) nebo (48) a (49)), které lze snadno naprogramovat. Nemusíme se starat ani o to zda jde o růsty či poklesy případně o kompenzace. Vše je totiž dáno již tím, že známe časový průběh výstupů a odpovídajících vstupů. Současně není třeba hlídat mezní stavy čistých vývoju, vzorec si se vším poradí sám. Není třeba rovněž přijímat nějaké speciální zjednodušující předpoklady nebo kontrolovat, zda nedochází při případném přibližném výpočtu k neúnosnému zkreslení. Výpočet je rovněž transparentní, kdykoliv opakovatelný a vždy povede ke stejnému výsledku. Tato jednoduchost výpočtu samo sebou neřeší problémy spojené s vyhledáním konzistentních časových řad, což je problém každé analytické činnosti. Časové řady by neměly být zatíženy např. vlivem metodických změn vykazování, vhodnosti časových řezů, vlivu organizačních změn, oproštění jiných nežádoucích vlivů apod. Kvalita

⁴⁵ Podobně je normovaný např. korelační koeficient nebo koeficient determinace apod.

vstupních údajů se samo sebou promítá též do interpretace získaných výsledků. Obecně se potvrdilo při používání těchto parametrů, že je vyšší vypovídací schopnost při vyšších hierarchických strukturách ekonomiky než například v podniku nebo jeho části. To je dáno mimo jiné tím, že na úrovni např. státu se překrývá či kumuluje mnohem více inovačních aktivit, než na úrovni jedné firmy. Proto je potřeba např. na úrovni firmy velmi pečlivě volit příslušný časový řez a kloubit analýzu kvality vývoje firmy s metodami efektivnosti investic a zabývat se problémem kumulace inovačních počinů různého druhu.

- Z dobré interpretace dynamických parametrů intenzity a extenzity sice plyne jejich snadné použití, avšak sami o sobě nemohou nahradit komplexní analytickou činnost. Dynamické parametry vhodně doplňují stávající charakteristiky o relativně nový pohled. Snaha o vyjádření podílu vlivu nebo z toho odvozených příspěvků se projevuje téměř v každé národohospodářské a podnikové analýze. Výhodou zde předloženého řešení je především to, že komplexně a systematicky řeší všechny situace včetně poklesů, případně poklesu jednoho faktoru a tím i kompenzací.
- Ošidné je izolované hodnocení těchto parametrů bez ohledu na vzdálenost od bodu stagnace, kam se všechny izokvanty stékají⁴⁶. Bodem stagnace je situace, kdy jsou všechny zvažované indexy rovny 1, tj. $I(y) = I(x) = I(Ef) = 1$. Při hodnocení vývoju velmi blízkých stagnaci se pochopitelně ztrácí význam hodnocení, jak intenzivně toho bylo dosaženo. Jinými slovy, pokud je nedostatečná dynamika vývoje, ztrácí smysl hodnotit kvalitu toho vývoje. Ze stejného důvodu by bylo snadné s velikostí dynamických parametrů manipulovat.
- Předložený způsob měření je perspektivní pro hlubší rozklad na další kvalitativní faktory vývoje, neboť dává dobrý základ pro analogickou hlubší dekompozici, tak jak to bude ukázáno v rámci národohospodářské interpretace pro rozklad vývoje extenzity na vývoj práce a vývoj kapitálu.
- Součtem výrazů (11) a (12) lze odvodit obecný vztah mezi parametrem intenzity a extenzity, který je dán výrazem (55).

Součet obou parametrů je roven 1 v rámci I. kvadrantu, kde oba faktory přispívají k růstu. V rámci III. kvadrantu je součet -1, tam oba faktory působí na pokles. Ve II. a IV. kvadrantu je při úplné kompenzaci součet dynamických parametrů intenzity a extenzity roven 0 pouze při úplné kompenzaci. Tyto vzájemné souvislosti budou využity v následující subkapitole, pro vyhledávání vhodných způsobů zobrazování výsledků.

7.4 Nástroje komplexního zobrazení analýzy kvality vývoje

Dosavadní zkušenosti a analýzami kvality vývoje využívající odvozené dynamické parametry intenzity a extenzity vedly k vyvinutí některých užitečných způsobů zobrazování výsledků a trajektorií vývoje.

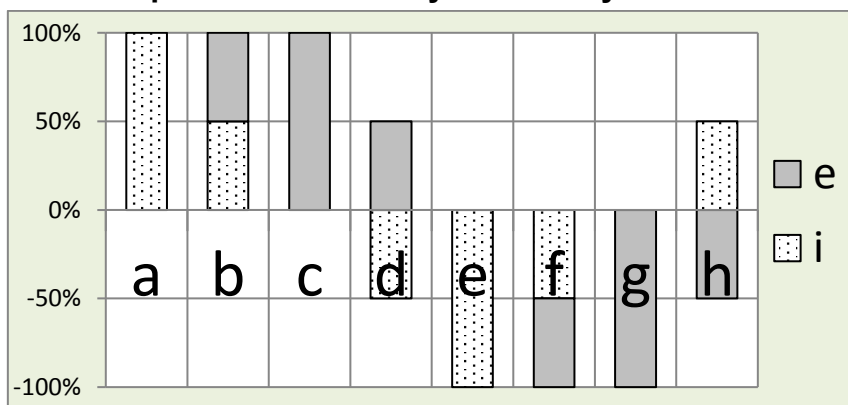
⁴⁶ Viz graf 21 následující subkapitoly.

Na úvod této kapitoly stojí za to zopakovat, jakých hodnot nabývají parametry intenzity a extenzity v případech základních, tj. čistých vývoju:

		<i>i</i>	<i>e</i>
a	čistě intenzivní růst	100 %	0 %
b	čistě intenzivně-extenzivní růst	50 %	50 %
c	čistě extenzivní růst	0 %	100 %
d	čistě intenzivně-extenzivní kompenzace	-50 %	50 %
e	čistě intenzivní pokles	-100 %	0 %
f	čistě extenzivně-intenzivní pokles	-50 %	-50 %
g	čistě extenzivní pokles	0 %	-100 %
h	čistě intenzivně-extenzivní kompenzace	50 %	-50 %

Vztah (55) umožňuje názorné současné zobrazování páru dynamických parametrů intenzity a extenzity pomocí sloupcového diagramu. Využívá toho, že součet absolutních hodnot dává vždy 100 %, přičemž se respektuje, zda některý faktor působí na růst nebo na pokles. Úsečka součtu intenzity a extenzity je rozdělena v poměru absolutních hodnot parametrů intenzity a extenzity, přičemž záporné hodnoty jsou umístěny pod osou x, zatímco kladné nad osou x. Pro ilustraci jsou na takto konstruovaném grafu 19 zobrazeny všechny základní čisté vývoje, které jsou souhrnně i s odpovídajícími hodnotami dynamických parametrů uvedeny v právě uvedené tabulce.

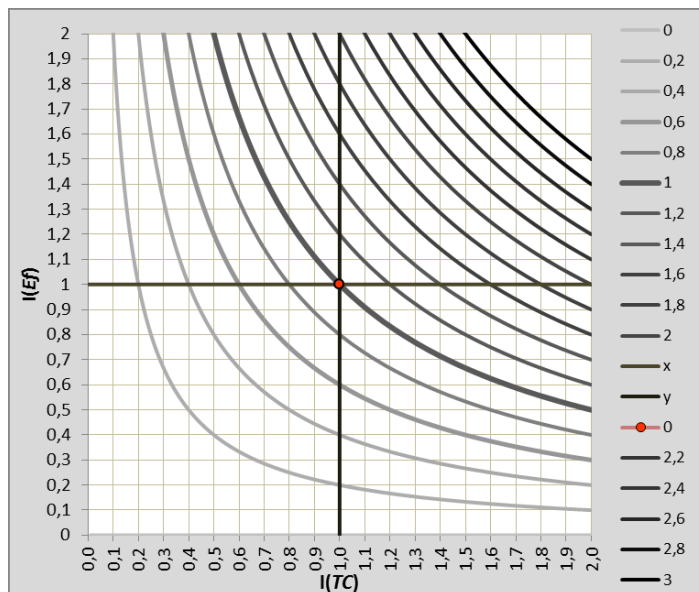
Graf 19 - Zobrazení parametru intenzity a extenzity základních čistých vývoju



Zdroj: autor

Pro zobrazení výsledků analýzy je velmi výhodné využít vzájemné vztahy mezi zkoumanými veličinami, tj. nejčastěji mezi dynamickými parametry a dynamickými charakteristikami. Takový postup umožňuje vyčíst vše potřebné z jediného grafu místo z několika grafů, které zachycují např. vývoj každé ze sledovaných veličin v čase zvlášť. Zobrazení časových posloupností jednotlivých vývoju sice může být též užitečné, avšak jen obtíže se z něj vyčtou podstatné vzájemné souvislosti. Písmena označují, o jaký základní typ vývoje se jedná. Zobrazení budou provedena tentokrát pro podnikovou interpretaci. Jiné interpretace jsou analogické, stačí zaměnit odpovídající proměnné.

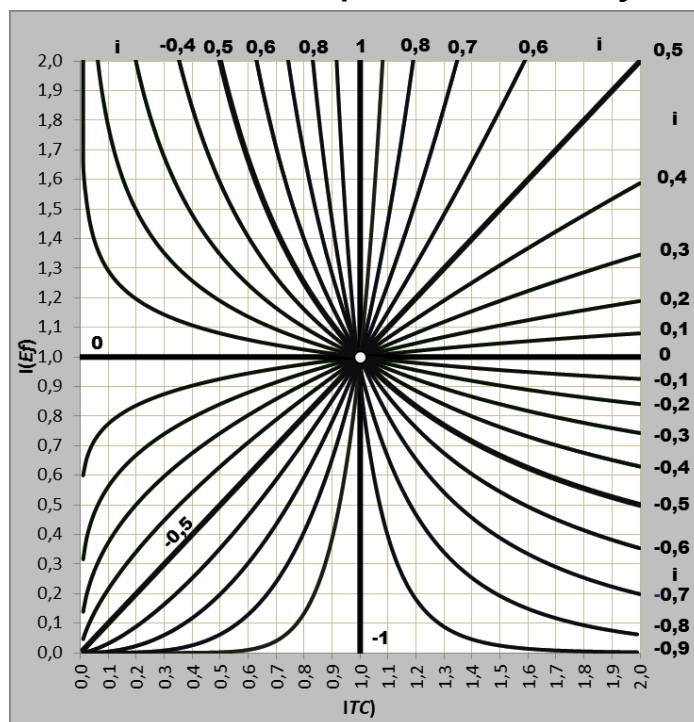
Graf 20 - Zobrazení izokvant stálého indexu celkových příjmů $I(TR)$



Zdroj: autor

Jako zvláště účelné se ukázalo zakreslování trajektorií vývoje nebo souhrnného hodnocení vývoje či srovnání vývojů do grafu zobrazujícího na osách dynamické charakteristiky vyjadřující⁴⁷ vliv extenzivního faktoru např. $I(TC)$ (na ose x) a vliv intenzivního faktoru $I(Ef)$ (na ose y). V národohospodářské interpretace by to bylo $I(TFP)$ a $I(TIF)$.

Graf 21 - Zobrazení izokvant parametru intenzity a extenzity



Zdroj: autor

⁴⁷ Zde bude použita podniková interpretace úlohy, tj. index výstupů $I(y) = I(TR)$; index vstupů $I(x) = I(TC)$; index efektivnosti je $I(Ef)$. Vzhledem k tomu, že mezi tempy růstu a indexy platí obecný vztah $G() = I() - 1$, můžeme na osách vynášet též odpovídající tempa růstu.

Tento prostor, který je znázorněn na grafu 20 lze vyplnit izokvantami indexu celkových příjmů $I(TR)$, které mají tvar rovnoosých hyperbol. Středem grafu, tj. bodem [1;1] prochází jednotková⁴⁸ izokvanta úplné kompenzace, na které platí $I(TR) = 1$. Vlevo od této izokvanty jsou izokvanty poklesů, které mají $I(TR)$ menší než 1. Vpravo od nulové izokvanty jsou izokvanty růstů, které mají $I(TR)$ větší než 1.

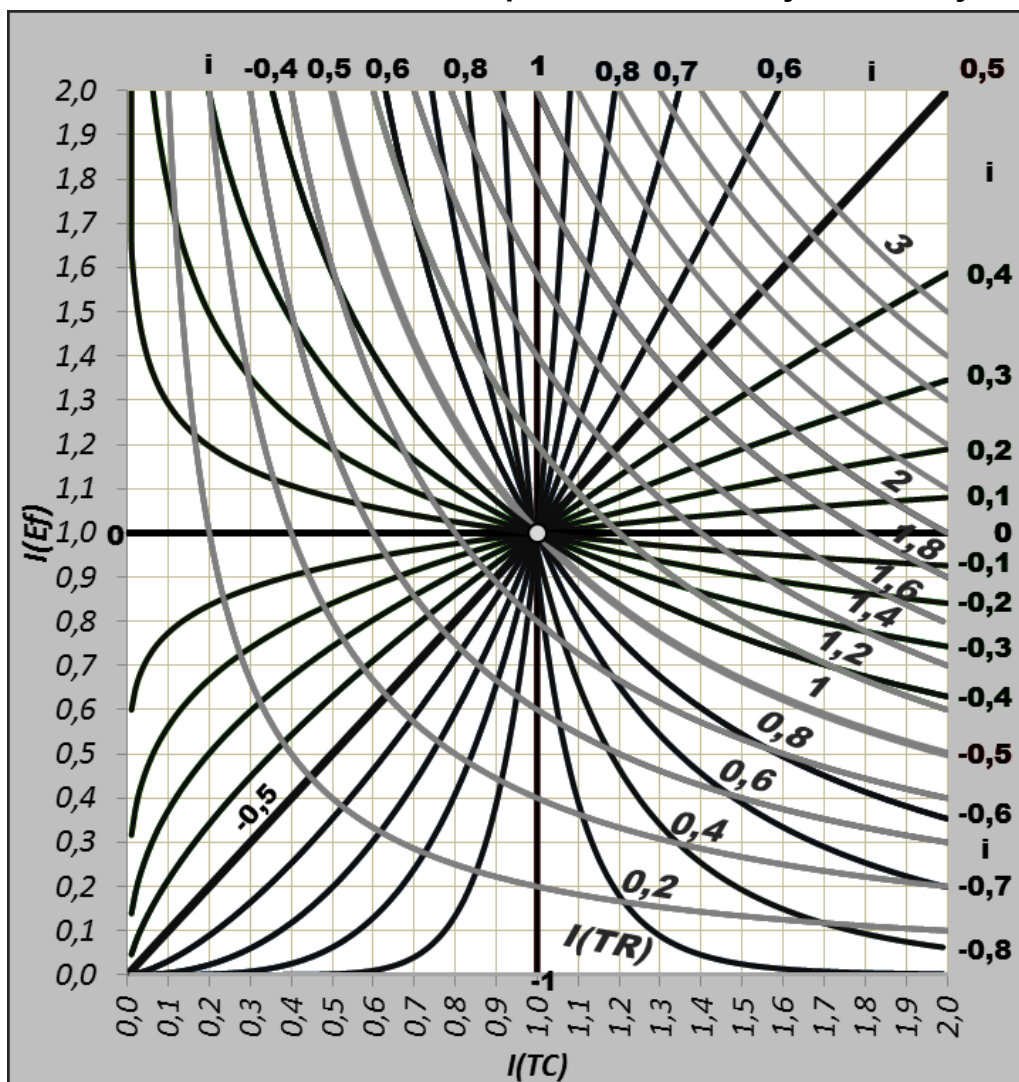
Do stejného prostoru, lze zakreslit izokvanty parametrů intenzity a extenzity, tak jak to zachycuje graf 21 pro parametr intenzity. Izokvanty extenzity jsou stejné, liší se jen popisem, který vyplývá z vztahu (55).

Všechny izokvanty intenzity a extenzity lze vyjádřit jediným exponenciálním výrazem, který lze získat výpočtem indexu efektivnosti z výrazu (10); (22) nebo (48).

$$I(Ef) = e^{\frac{i|\ln I(TC)|}{i \cdot \text{sgn} G(Ef) - 1}} \quad (60)$$

Jedná se o soustavu exponenciál a hyperbol doplněnou třemi přímkami.

Graf 22 - Zobrazení izokvant parametru intenzity a extenzity



Zdroj: autor

Všechny zobrazené izokvanty procházejí bodem stagnace, který je ve středu grafu

⁴⁸ Pokud budou použity tempa růstu, půjde o tzv. nulovou izokvantu.

v bodě [1;1]. Průchod izokvanty tímto bodem stagnace představuje změnu znaménka popisu příslušné izokvanty. Například na hyperbolické izokvantě úplných kompenzací, která se kryje s jednotkovou izokvantou na grafu 19 je na horní části (nahoru vlevo od středu) hodnota izokvanty intenzity $i = 0,5$, zatímco po průchodu bodem stagnace je její hodnota na dolní části (dolů vpravo od středu) $i = -0,5$.

Graf 22 je složen z grafů 20 a 21 a tudíž obsahuje jak izokvanty indexů celkových příjmů $I(TR)$, tak dynamických parametrů intenzity (i) případně extenzity (e). Jediný bod zakreslený do tohoto grafu tedy má 5 souřadnic $I(CT)$; $I(Ef)$; $I(TR)$; i e. Těchto 5 ukazatelů může charakterizovat vývoj např. určité firmy za zvolený časový úsek. Poloha tohoto bodu informuje o tom, o jaký vývoj se jednalo, zda šlo o nějaký čistý vývoj, vývoj blízký čistému vývoji nebo o jaký druh smíšeného vývoje se jednalo. Podle vzdálenosti od bodu stagnace poznáme, zda šlo o více či méně dynamický proces a z jakého hlediska.

Pokud srovnáváme dvě či více firem za stejné nebo i odlišné období zaznamenané do grafu dva či více bodů, charakterizující analyzované systémy. Vzájemná poloha těchto dvou či více bodů informuje o vzájemných relacích všech 5 sledovaných charakteristik, což má velkou informační hodnotu. Pokud je analyzována např. nějaká firma za 6 následujících let, získáme 5 bodů odpovídajících jednotlivým meziročním obdobím. Pokud jsou zaneseny tyto body do grafu 22 lze sledovat kvalitu vývoje firmy opět z hlediska všech 5 sledovaných charakteristik. Při praktických aplikacích není vhodné pracovat s tak velkým rozsahem, jaký je použitý na grafu 22, nýbrž je vždy použit pouze vhodný výřez odpovídající rozsahu konkrétní analýzy. Tento výřez je pak vyplněn odpovídajícími izokvantami. Všechny tyto činnosti zabezpečuje příslušný program.

V kapitole 8 budou uvedeny četné příklady využití popsaného nástroje zobrazení pro srovnání kvality vývoje významných zemí světové ekonomiky. V subkapitole 9.5 bude tento způsob použit pro srovnání 7 významných amerických firem, které bývají označovány za inovativní. Pro ilustraci je na toto místo zařazen graf 23 výsledků analýzy kvality vybraných evropských automobilek⁴⁹. Výchozí časové řady údajů o celkových příjmech (revenues) a zisku (net profit/loss) v časových řadách 2000 až 2014 byly získány z účetních uzávěrek těchto společností. V tabulce 7 (T značí tržby; N náklady; Ef efektivnost) a v grafu 23 jsou vyneseny výsledky za celé sledované období.

Tabulka 7 - Výsledky analýzy 6 evropských automobilek 2014/2000

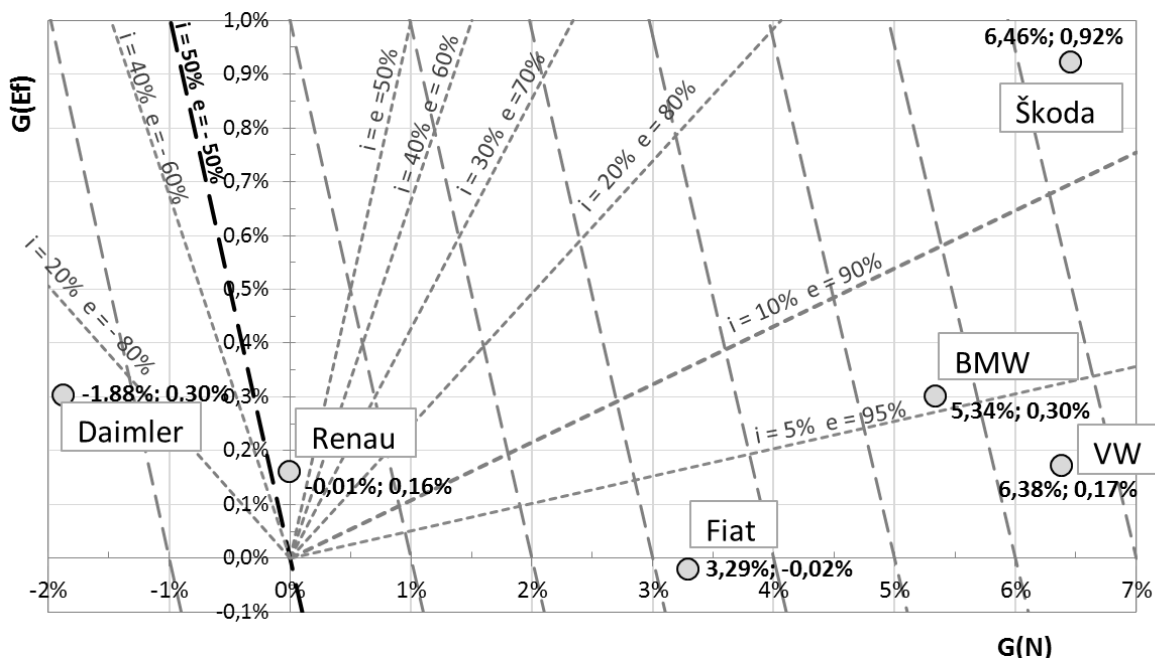
	BMW	Škoda	VW	Daimler	Fiat	Renault
i	5 %	13 %	3 %	14 %	-1 %	96 %
e	95 %	87 %	97 %	-86 %	99 %	-4 %
$G(Ef)$	0,30 %	0,92 %	0,17 %	0,30 %	-0,02 %	0,16 %
$G(N)$	5,34 %	6,46 %	6,38 %	-1,88 %	3,29 %	-0,01 %
$G(T)$	5,65 %	7,44 %	6,56 %	-1,58 %	3,27 %	0,15 %

Zdroj: autor

⁴⁹ Této problematice byla věnována diplomová práce (Ghiuri, 2016).

Díky provázanosti uvedených dynamických charakteristik a parametrů je možno srovnávat analyzované automobilky podle všech uvedených veličin současně. Na ose x je vyneseno tempo růstu nákladů $G(N)$ a na ose y je uvedeno tempo růstu efektivnosti $G(Ef)$. Tempo růstu celkových příjmů je dáno rovnoběžnými čárkovanými izokvantami, zatímco svazek izokvant intenzity (i) a extenzity (e) má svůj průsečík v počátku.

Graf 23 - Výsledky analýzy šesti významných evropských automobilek



Zdroj: autor

Rozložení bodů jednotlivých automobilek ukazuje názorně vzájemné vývojové proporce. Je např. zřejmé jak se mění pořadí analyzovaných firem podle všech sledovaných dynamických charakteristik a parametrů:

- podle $G(Ef)$: Škoda, Daimler, BMW, VW, Renault, Fiat,
- podle $G(N)$: Škoda, VW, BMW, Fiat, Renault, Daimler,
- podle $G(T)$: Škoda, VW, BMW, Fiat, Renault, Daimler,
- podle (i) a (e): Daimler, Renault, Škoda, BMW, VW, Fiat.

V pořadí podle intenzity a extenzity je na první místo zařazen Daimler proto, že intenzity 14 % bylo dosaženo při významné záporné extenzitě -86 %.

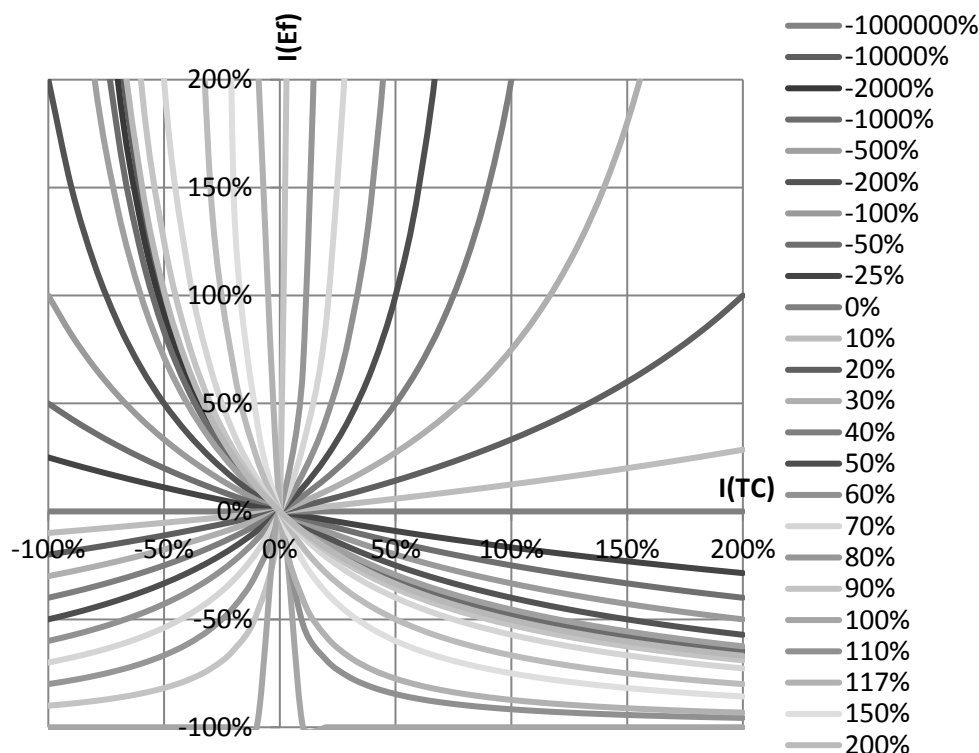
Z grafu 23, který zobrazuje intenzity a extenzity všech 6 analyzovaných automobilek za celé sledované období je zřejmé se jednotlivé automobilky významně liší. Jestliže společnosti Fiat, VW, BMW a Škoda vykazují převážně intenzivní vývoj. Fiat vykazuje prakticky čistě intenzivní vývoj s extenzitou 99 %. Velmi blízký vývoj čistě intenzivnímu vykazují při extenzitě 97 % VW a při extenzitě 95 % BMW. Škoda vykazovala převážně extenzivní vývoj s extenzitou 83 % a intenzitou 17 %. Takový vývoj je typický pro většinu automobilek zejména proto, že své vysoké technické úrovně vozů a technologií dosáhli, již před časem a v posledních patnácti letech se si ji spíše udržují. Dalším důvodem je to, že dopady úspěšných inovací je významně kompenzován celosvětovou hospodářskou krizí.

Významně krizový redukční vývoj vykazuje Daimler, kde extenzivní faktory působí na pokles produktu, extenzita je -86 % při intenzitě 17 %, která ukazuje, že redukční program má zčásti inovační povahu. Naopak téměř čistě intenzivní vývoj, avšak při

velmi mírném tempu růstu produktu vykazuje Renault s intenzitou 96 % a extenzitou - 4 %.

V závěru této části bude ještě provedeno srovnání průběhu izokvant dynamických parametrů intenzity vypočtených podle vztahů navrhovaných v této publikaci (obecně vztahy (11) a (12), pro vývoj firmy vztahy (48) a (49)) s alternativními dynamickými parametry i' a e' spočtenými zjednodušeně podle vztahů (57a) a (57b).

Graf 24 - Izokvanty alternativního parametru intenzity podle vztahů (57a) a (57a)

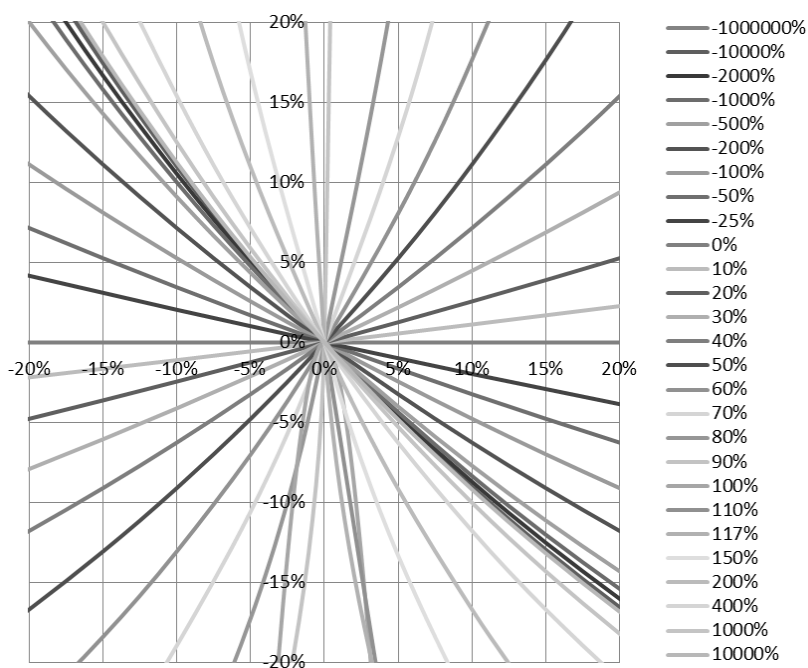


Zdroj: autor

Z porovnání grafů 24 a 21 je zřejmé, že alternativního dynamického parametru i' nejsou symetrické okolo osy I. a III. kvadrantu, protože jsou pro čistě intenzivně-extenzivní růst, kde platí $G(Ef) = G(TC)$ závislé na velikosti tempa růstu, což nemá žádnou rozumnou interpretaci. Dalším závažným problémem je skutečnost, že pro alternativní dynamické parametry (i') a (e') neplatí vztah (55), protože izokvanty extenzity (e') budou mít jiný průběh, neboť budou zrcadlově symetrické okolo osy I. a III. kvadrantu. Velmi problematické je rovněž to, že dynamický parametr intenzity nabývá těžko interpretovatelných hodnot z oboru funkčních hodnot $(-\infty; \infty)$, takže neodpovídá žádné rozumné typologii vývoju.

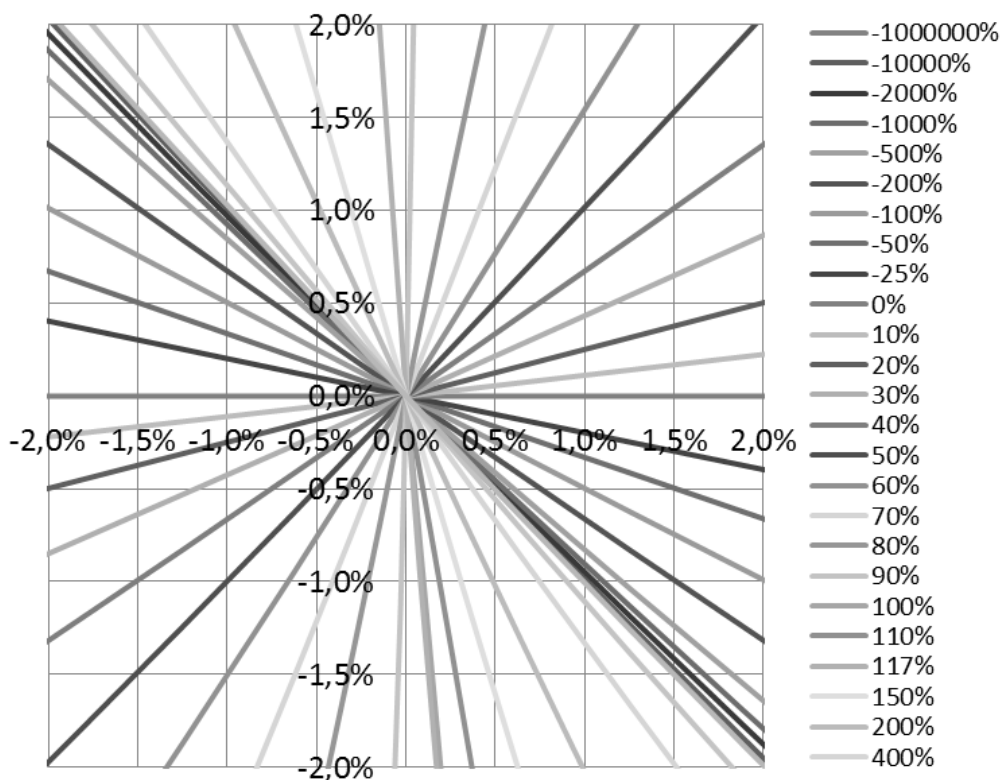
Graf 24 je nakreslen na rozdíl od grafu 23 pro podstatně menší rozsah závisle proměnných $G(TC)$ a $G(Ef)$ v rozmezí od -20 % do 20 %. V tomto malém měřítku se jeví průběh izokvant alternativní intenzity (i') téměř shodný s izokvantami na grafu 21, což ilustruje již zmíněnou skutečnost, že pro slabou dynamiku jsou výsledky obou analyzovaných metod podobné. To však platí jen pro I. kvadrant.

Graf 25 - Izokvanty alternativního parametru intenzity a extenzity - menší rozsah



Zdroj: autor

Graf 26 - Izokvanty alternativního parametru intenzity a extenzity - malý rozsah



Zdroj: autor

Uvedené závěry platí ještě přesněji, pokud ještě zmenšíme rozsah závisle proměnných $G(TC)$ a $G(Ef)$ na rozmezí od -2 % do 2 % tak, jak to ukazuje graf 26. Jestliže v grafu 24 je ještě patrná nelinearita izokvant (např. pro $i' = 0,5$), tak na grafu 26 se již všechny izokvanty jeví jako přímky.

8 Národohospodářské řešení a jeho aplikace

Národohospodářská aplikace se vyznačuje tím, že výstupy jsou dány celkovým produktem nejčastěji *HDP*, efektivnost je dána souhrnnou produktivitou faktorů⁵⁰ *TFP* (total factor productivity) a vstupy jsou agregací stavových výrobních faktorů. Nejčastěji se používá agregace charakteristik živé zvěcnělé práce v podobě souhrnného input faktoru *TIF* (total input factor).

Národohospodářská agregátní produkční funkce je pak dána prostou multiplikativní (geometrickou) vazbou vyjadřující produkt *Y* jako součin souhrnné produktivity faktorů *TFP* a souhrnného input faktoru *TIF*

$$Y = TFP \cdot TIF. \quad (61)$$

Velikost *TFP* a *TIF* je dána konkrétním mixem produkce, použitých technologií, efektivnosti výroby, distribuce apod. Zjištění úrovně a vývoje *TFP* a *TIF* jsou předmětem statické či dynamické analýzy (úlohy). Vývoj každé z těchto veličin může být odlišný, podle toho zda je získaný produkt spíše výsledkem změny kvalitativních či kvantitativních faktorů.

Souhrnný input faktor *TIF* lze vypočítat např. jako váženou geometrickou agregaci dvou základních výrobních faktorů práce *L* a kapitálu *K*, což je agregace Cobb-Douglasova typu.

$$TIF = L^\alpha \cdot K^{(1-\alpha)}. \quad (62)$$

Tato funkce má konstantní výnosy z rozsahu, neboť díky součtu vah, tj. exponentů funkce, který je roven 1, bude po rozšíření každého z výrobních faktorů *t*-krát i *TIF* rozšířen *t*-krát. Dosadíme-li výraz (62) do výrazu (61), získáme vztah

$$Y = TFP \cdot L^\alpha \cdot K^{(1-\alpha)}, \quad (63)$$

což je speciální forma produkční funkce neoklasického modelu ekonomického růstu

$$Y = \kappa \cdot f(K, L). \quad (64)$$

Koeficient κ je ve vztahu (64) představován *TFP* a funkce $f(K, L)$ je vyjádřena pomocí výrazu $L^\alpha \cdot K^{(1-\alpha)}$. Pokud se ve výrazu (63) *TFP* nezmění a *L* i *K* se zvýší *t*-krát, půjde o tzv. čistě extenzivní vývoj odpovídající konstantním výnosům z rozsahu. Pokud bude růstu produktu *Y* dosahováno pouze díky měnám *TFP*, půjde o čistě intenzivní růst.

Způsob agregace výrobních faktorů ve statické úloze určuje jednoznačně způsob agregace v úloze dynamické. Výraz (61) lze převést na dynamickou verzi agregátní produkční funkce vyjádřenou pomocí indexů (koeficientů) změny

$$I(Y) = I(TFP) \cdot I(TIF). \quad (65)$$

Obdobně můžeme vyjádřit agregátní produkční funkci také pomocí temp růstu

$$G(Y) = \{[G(TFP) + 1] \cdot [G(TIF) + 1]\} - 1. \quad (66)$$

Pokud bude platit $I(TFP) = 1$ a současně $I(Y) = I(TIF) > 1$, jde o čistě extenzivní růst, který lze vyjádřit také pomocí temp růstu, kdy $G(TFP) = 0$ a $G(Y) = G(TIF) > 0$. Pokud by se oba indexy rovnaly a byly větší než 1 tj. $I(TFP) = I(TIF) > 1$, pak $I(Y) = I^2(TFP) = I^2(TIF)$, což představuje čistě intenzivně-extenzivní růst. Obdobně lze převést do dynamické verze s pomocí indexů nebo temp růstu i výraz (62)

$$I(TIF) = I(L)^\alpha \cdot I(K)^{(1-\alpha)}, \quad (67)$$

$$G(TIF) = \{[G(L) + 1]^\alpha \cdot [G(K) + 1]^{(1-\alpha)}\} - 1. \quad (68)$$

⁵⁰ *TFP* je dnes již běžně užívaná národohospodářská charakteristika při zkoumání cyklického vývoje ekonomiky, viz např. (Jaimovich a Robelo, 2009, s. 1097-1118).

Stojí zato zastavit se stručně u geometrické interpretace výše uvedených výrazů. Izokvanty stálé produkce Y , které odpovídají výrazu (61) a izokvanty stálé změny produkce $I(Y)$, které odpovídají výrazu (65), jsou rovnoosé hyperboly s konstantní elasticitou rovnou 1 a tudíž s proměnlivou mezní mírou substituce. Izokvanty stálého TIF , které odpovídají výrazu (62) a izokvanty stálé změny souhrnného input faktoru $I(TIF)$, které odpovídají výrazu (67), jsou také rovnoosé hyperboly s konstantní elasticitou rovnou 1 a tudíž s proměnlivou mezní mírou substituce pouze za předpokladu, že $\alpha = 0,5$. Mezní míra substituce by byla konstantní pouze na lineárních izokvantách, což v případě substituce práce a kapitálu neodpovídá realitě. Např. při vysokém stupni substituce práce technikou bude na udržení stejného TIF nutno vynaložit při dalším prohloubení této substituce stále větší a větší množství kapitálu. Proto i u izokvant stálého TIF , respektive izokvant stálé změny $I(TIF)$ budou v reálné ekonomice, jež nemůže fungovat s nulovými hodnotami žádné z veličin L , K , TIF ani TFP , odpovídat hyperbolické izokvanty neprotínající souřadné osy. Právě skutečnost, že ekonomika nefunguje s nulovými veličinami L , K , TIF ani TFP a tudíž izokvanty stálého TIF , respektive stálé změny $I(TIF)$, nemohou protnout souřadné osy, je argumentem pro to, aby váhy parametrů α a $(1-\alpha)$ byly stejné. Pokud zároveň platí, že součet těchto parametrů je roven 1, nastávají stejné váhy jen pro $\alpha = 0,5$. O tom podrobně (Mihola, 2014, s. 583-604).

Když dosadíme výraz (67) do výrazu (65) a zvolíme $\alpha = 0,5$, získáme dynamickou agregátní produkční funkci

$$I(Y) = I(TFP) \cdot [I(L) \cdot I(K)]^{(1/2)}. \quad (69)$$

Po zlogaritmování tohoto výrazu lze získat následující výraz

$$\ln I(Y) = \ln I(TFP) + \frac{1}{2} \cdot \ln I(L) + \frac{1}{2} \cdot \ln I(K). \quad (70)$$

Pro indexy málo odlišné od 1 platí pro proměnnou x , že logaritmus indexu je přibližně roven tempu růstu⁵¹

$$\ln(x) \approx G(x). \quad (71)$$

S využitím tohoto přibližného vztahu lze upravit výraz (71) na výraz odpovídající zjednodušené rovnici růstového účetnictví

$$G(Y) = G(TFP) + [G(L) + G(K)]/2. \quad (72)$$

Vzhledem k tomu, že lze sestavit přený algoritmus na bázi přímého výpočtu, nebudeme komplikovat výpočty používáním tohoto přibližného výpočtu. Pro srovnání výsledků s použitím klasického růstového účetnictví a v této práci navržené metodiky budou při analýze kvality vývoje USA, použity pro srovnání obě metodiky.

Podíl vlivu vývoje TFP tj. intenzivních faktorů pro všechny zde uvedené typy vývoje reprezentuje dynamický parametr intenzity

$$i = \frac{\ln I(TFP)}{|\ln I(TFP)| + |\ln I(TIF)|} \quad (73)$$

Podíl vlivu vývoje TIF , tj. extenzivních faktorů potom reprezentuje dynamický parametr extenzity

$$e = \frac{\ln I(TIF)}{|\ln I(TFP)| + |\ln I(TIF)|} \quad (74)$$

⁵¹ Jde o často používanou aproximaci logaritmické funkce v okolí bodu protínajícím osu x přímkou $y=1+x$, která je tečnou k logaritmické funkci v tomto bodě.

Analogicky k výrazům (73) a (74) lze definovat výrazy pro dynamický parametr podílu vlivu vývoje práce L na vývoj TIF

$$l = \frac{\alpha \cdot \ln I(L)}{\alpha \cdot |\ln I(L)| + (1 - \alpha) \cdot |\ln I(K)|} \quad (75)$$

a podílu vlivu vývoje kapitálu K na vývoj TIF

$$k = \frac{(1 - \alpha) \cdot \ln I(K)}{\alpha \cdot |\ln I(L)| + (1 - \alpha) \cdot |\ln I(K)|} \quad (76)$$

Pro výpočet indexu změny vybavenosti práce kapitálem⁵² $I(K/L)$ platí vztah

$$I(K/L) = I(K) / I(L). \quad (77)$$

Dynamické parametry (l) a (k) umožňují vypočítat, jaká část extenzivního podílu vlivu byla způsobena vlivem vývoje práce $e(L)$, a jaká část vlivem vývoje kapitálu $e(K)$. Platí

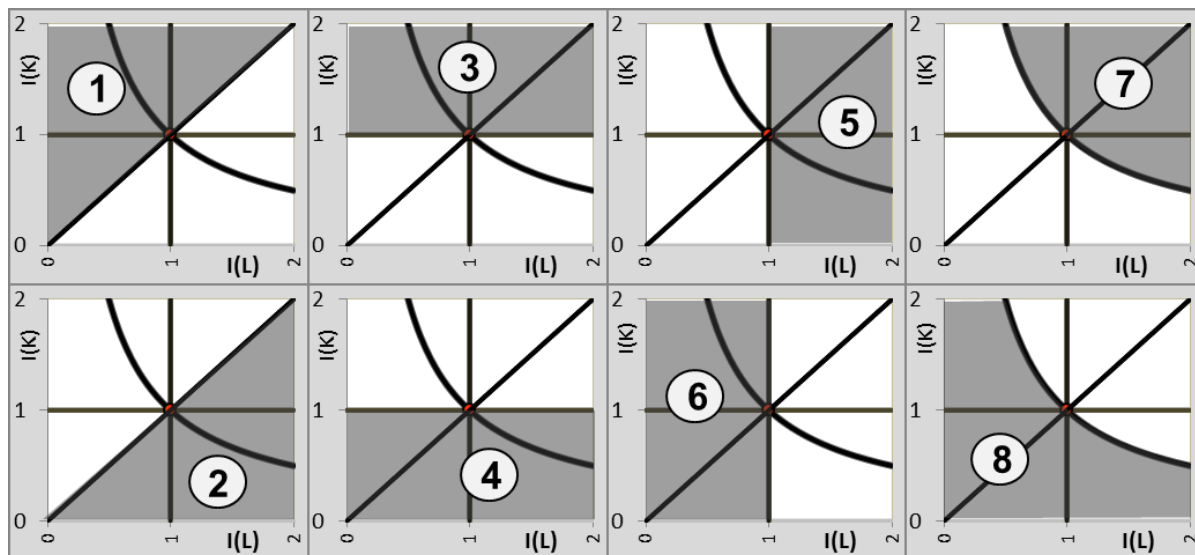
$$e(L) = e \cdot l, \quad \text{a současně} \quad e(K) = e \cdot k. \quad (78)$$

Tudíž dále platí

$$e = e(K) \cdot e(L). \quad (79)$$

Skutečnost zda vycházíme ve statické úloze při agregaci dílčích faktorů z multiplikativní vazby (62) nebo z aditivního vztahu typu národohospodářské identity⁵³ jako např. Klacek (2006, s. 291), má vliv na interpretaci váhy α v dynamické úloze. Tímto problémem se podrobně zabývají (Mihola, Wawrosz, v 2013, s. 32), kde dospívají k závěru, že pouze při volbě $\alpha = 0,5$ bude při shodných tempech změny práce a kapitálu $G(L) = G(K)$, podíl vlivu vývoje každého z těchto faktorů na vývoj TIF právě 50 %.

Graf 27 - Kvalitativní zóny v prostoru zobrazení struktury TIF



Zdroj: autor

⁵² Izokvanty $I(K/L)$ vhodně doplňují informační pole prostoru $I(L)$ na ose x a $I(K)$ na ose y , kde je vhodné zobrazovat izokvanty dynamických parametrů l a k .

⁵³ Výchozí aditivní agregace růstového účetnictví je dána vztahem (80).

Uvedená metodika umožňuje provádět pouze na základě časových řad třech veličin, tj. HDP , L a K informačně bohatou analýzu vývoje zemí a globálních ekonomických celků. Při volbě $\alpha = 0,5$ je tento prostor symetrický okolo osy I. a II. kvadrantu a lze do něj zakreslit kvalitativní zóny zobrazení struktury souhrnného input faktoru TIF , tak jak to ukazuje graf 27.

Charakteristika zón v grafu č. 27:

zóna 1: $k \geq 1$; kapitál roste rychleji nebo na hranici zón stejně rychle jako práce, vybavenost práce kapitálem roste, takže probíhá substituce práce kapitálem nebo se na hranici zón nemění,

zóna 2: $k \leq 1$; práce roste rychleji nebo na hranici zón stejně rychle jako kapitál, vybavenost práce kapitálem klesá nebo se na úhlopříčné hranici zón nemění,

zóna 3: $k \geq 0$; kapitál roste nebo na vodorovné hranici zón stagnuje,

zóna 4: $k \leq 0$; kapitál klesá nebo na vodorovné hranici zón stagnuje,

zóna 5: $l \geq 0$; práce roste nebo na svislé hranici zón stagnuje,

zóna 6: $l \leq 0$; práce klesá nebo na svislé hranici zón stagnuje,

zóna 7: $I(TIF) \geq 1$ čili $G(TIF) \geq 0$; souhrnný input faktor roste nebo na hyperbolické hranici zón stagnuje,

zóna 8: $I(TIF) \leq 1$ čili $G(TIF) \leq 0$; souhrnný input faktor klesá nebo na hyperbolické hranici zón stagnuje.

Stejněmu $I(L)$ a $I(K)$ by měl odpovídat stejný podíl vlivu vývoje obou faktorů tj. L a K na vývoji TIF tj. 50 %. Rovnost $l = k$ nastává pouze v případě $\alpha = 0,5$.

V případě kompenzace obou faktorů, kdy $I(TIF) = 1$ tj. $G(TIF) = 0$, platí rovněž rovnost $l = k$, pokud je $I(L) > 1$. Pokud je $I(L) < 1$ je třeba změnit znaménko. Pro $\alpha = 0,5$ je tedy v daném případě $l = 0,5$ a současně $k = -0,5$ nebo $l = -0,5$ a současně $k = 0,5$, což má velmi dobrou interpretaci odpovídající kompenzační interpretaci intenzivních a extenzivních faktorů v prostoru zobrazení kvality dynamiky vývoje.

8.1 Srovnání s nástroji metodiky růstového účetnictví

V této publikaci se řeší prakticky stejný problém, kterým se na úrovni národního hospodářství zabývá růstové účetnictví, tj. kvantifikovat vliv intenzivních faktorů. Pokud nepůsobí žádné intenzivní faktory a dochází ke změně výstupů, tj. produkce, tak jde o vývoj extenzivní. V této úloze tedy zvažujeme jen dva faktory, intenzivní a extenzivní. Úkolem je změřit do jaké míry je daný vývoj intenzivní při jakémkoliv vývoji, tj. růstu či poklesu výstupů a pozitivního přispění či negativního přispění jednoho či druhého faktoru. V čem spočívají odlišnosti? Základní metodický rozdíl mezi odvozením metodiky dynamických parametrů a odvozením růstového účetnictví je v tom, že v případě dynamických parametrů vycházíme z prosté multiplikativní vazby (61) a na dalším stupni z vážené multiplikativní vazby indexů práce a kapitálu (62), zatímco růstové účetnictví vychází ve svém primárním přístupu z aditivní vážené agregace práce a kapitálu⁵⁴

$$Y = MPP_k \cdot K + MPP_l \cdot L, \quad (80)$$

kde MPP_k je mezní produkt kapitálu a MPP_l je mezní produkt práce.

⁵⁴ Viz např. Helísek (2002, s. 98). Problematikou růstového účetnictví rozvíjeli zejména Solow (1956, 1957), Swan (1956), Kendrick (1961), Denison (1962), Jorgenson a Griliches (1967) a další.

Tento výraz je platný jak pro výchozí období označení indexem „0“, tak pro následné období označené indexem „1“. Pokud do výrazu pro druhé období vložíme za jedničku výrazy odpovídající jednotlivým členům, získáme:

$$TIF_1 \cdot \frac{TIF_0}{TIF_0} = MPP_L \cdot L_1 \cdot \frac{L_0}{L_0} + MPP_K \cdot K_1 \cdot \frac{K_0}{K_0} \quad (81)$$

Jestliže takto vzniklé indexy převedeme na tempa růstu, získáme

$$TIF_1 \cdot [G(TIF) + 1] = MPP_L \cdot L_1 \cdot [G(L) + 1] + MPP_K \cdot K_1 [G(K) + 1] \quad (81a)$$

Za předpokladu, že budeme předpokládat, součet dynamických vah je roven jedné, můžeme výraz zjednodušit do vztahu mezi tempy růstu, který tvoří základ rovnice růstového účetnictví (zatím bez tempa růstu technického pokroku)

$$G(Y) = \alpha' \cdot G(K) + (1-\alpha') \cdot G(L), \quad (82)$$

kde pro váhy⁵⁵ v případě konstantních výnosů z rozsahu platí:

$$\alpha' = \frac{K \cdot MPP_K}{Y}, \quad (1 - \alpha') = \frac{L \cdot MPP_L}{Y}. \quad (83)$$

Váhy⁵⁶ v tomto případě zastávají příliš mnoho úloh. Řeší např. různost jednotek měření, zabezpečují sčitatelnost jednotlivých faktorů a jejich ocenění. Vztah (80) generuje lineární izokvanty stálého Y , tedy izokvanty protínající osy znázorňující v nějaké podobě množství práce a množství kapitálu. Na těchto osách je množství daného vstupu nulové. Vzhledem k tomu, že reálná ekonomika nemůže fungovat ani s nulovým K ani s nulovým L , musí v růstovém účetnictví na tento fakt reagovat odlišnými hodnotami vah pro každou zemi a rok⁵⁷.

Pokud zvolíme multiplikační vazbu (62), z které plyne analogická dynamická podoba s pomocí indexů, získáme výraz

$$I(TIF) = I(K)^\alpha \cdot I(L)^{(1-\alpha)}. \quad (84)$$

Velmi podstatné je, že váhy α a $(1-\alpha)$ jsou **shodné** jak ve statické úloze reprezentované vztahem (62), tak v úloze dynamické dané výrazem (84), a tudíž nejsou závislé na hodnotách podílu jednotlivých sledovaných faktorů na souhrnném input faktoru TIF_0 .

Tento výraz je hledaným vztahem mezi dynamickými charakteristikami uvažovaných veličin, který snadno převedeme na požadovaný vážený součet logaritmováním, čímž získáme

$$\ln I(TIF) = \alpha \cdot \ln[I(L)] + (1-\alpha) \cdot \ln[I(K)]. \quad (85)$$

Pokud tedy využijeme pro vyjádření podílu vlivu vývoje práce a vlivu vývoje kapitálu výraz (85) místo výrazu (82) můžeme výpočet výrazně zjednodušit tím, že nemusíme dynamické váhy počítat pro každý subjekt v každém roce, nýbrž jsou v čase neměnné.

Dalším velmi podstatným důvodem, proč je vhodné použít pro agregaci dílčích faktorů práce a kapitálu multiplikačního vztahu (62) nebo (84) je povaha obou zkoumaných faktorů, neboť v ekonomice je nezbytná přítomnost obou. Bez živé práce se neobejde ani automat, stejně jako člověk se v rámci ekonomiky prakticky neobejde bez alespoň minimálního vybavení. Proto je nezbytné, aby tomu odpovídaly hyperbolické izokvanty stálého TIF plynoucí z výrazu (62), nikoliv lineární izokvanty plynoucí z výrazu (80).

⁵⁵ Váhy α vztažené na růstové účetnictví označujeme s čárkou, abychom je odlišili od vah v metodice dynamických parametrů, kde mají poněkud jinou interpretaci a jinak se stanovují.

⁵⁶ Odvození současně předpokládá tzv. neutrální technický pokrok. Dále se předpokládá, že mezni produkty se rovnají ceně práce a ceně kapitálu, takže váhy představují důchodový podíl práce a kapitálu.

⁵⁷ Zpochybnit lze i předpoklad konstantních výnosů z rozsahu.

Právě tyto nepřírozené lineární izokvanty, které protínají osy x a y jsou další příčinou, proč musí být váhy v růstovém účetnictví proměnné v každém roce.

Další důležitou odlišností hyperbolických a lineárních izokvant je skutečnost, že lineární izokvanty se vyznačují proměnlivou elasticitou, zatímco hyperbolické mají elasticitu stálou. Tato elasticita je dána přímo hodnotou váhy α .

$$\varepsilon = 1/\alpha - 1 \quad (86)$$

Vztah (62) je totiž vhodný pro modelování substituce práce technikou, která z historického hlediska převažuje. Tento výraz tedy vyjadřuje to, že lze dosahovat stejného souhrnného vstupního efektu kombinací různého množství práce a kapitálu, které mohou mezi sebou substituovat.

Obdobně vztah (84) vyjadřuje, že určité změny TIF vyjádřené např. $I(TIF)$ lze dosahovat různými kombinacemi indexu práce a indexu kapitálu. Při substituci práce kapitálem (případně naopak) dochází k úplné kompenzaci, to znamená se při neměnném $I(TIF)=1$ platí

$$I(K) = \frac{1}{I(L)^{\frac{1}{1-\alpha}}} \quad (87)$$

Vzhledem k tomu, že není žádný důvod, proč by při úplné kompenzaci růstu kapitálu poklesem práce měl být tento vztah mezi indexy práce a kapitálu asymetrický, je nutno zvolit váhu $\alpha = 0,5$. Pak mají izokvanty v podobě rovnoosých hyperbol vztahu (86) elasticitu $\varepsilon = 1$. Pokud by se α nerovnal 0,5, znamenalo by to, že určitou změnu práce $I(L)$ by kompenzovalo vždy nějaká menší nebo vždy nějaká větší změna kapitálu $I(K)$. Platí, že modelování substituce práce kapitálem je téměř vždy doprovázeno nějakým pozitivním efektem, který ale zachycuje změna souhrnné produktivity faktorů TFP , a tudíž není problémem substituce.

Vztah (84) tím přechází v geometrický průměr. Citlivostní analýza výsledků⁵⁸ nám ukázala, že toto podstatné zjednodušení výpočetního algoritmu dává relevantní výsledky. Jednotnou volbu α lze interpretovat také tak, že technický pokrok a implementace intenzivních faktorů vývoje má celosvětový dosah s tím, že jednotlivé země jej realizují s různým časovým zpožděním. Dále platí, že pouze při volbě $\alpha = 0,5$ bude při shodných tempech změny práce a kapitálu (tj. v situaci $G(L) = G(K)$), podíl vlivu vývoje každého z těchto faktorů na vývoj TIF právě 50 %. Tato skutečnost rovněž odůvodňuje použití jednotné hodnoty váhy 0,5.

Další problém růstového účetnictví je, že dává jen přibližné výsledky, což lze akceptovat jen pro malá tempa růstu do 5 %. O tom se přesvědčíme, když odvodíme růstové účetnictví z multiplikativní vazby, kterou získáme dosazením výrazu (84) do výrazu (65), čímž získáme dynamickou agregátní produkční funkci

$$I(Y) = I(TFP) \cdot I(K)^\alpha \cdot I(L)^{(1-\alpha)} \quad (88)$$

Po zlogaritmování tohoto výrazu lze získat po zavedení temp růstu následující výraz

$$\ln [G(Y) + 1] = \ln [G(TFP) + 1] + \alpha \cdot \ln [G(K) + 1] + (1 - \alpha) \cdot \ln [G(L) + 1]. \quad (89)$$

Pro malá tempa růstu až do ± 5 %, platí pro jakoukoliv proměnnou A dostatečně přesně⁵⁹ výraz

$$\ln [G(A) + 1] \approx G(A). \quad (90)$$

⁵⁸ Porovnáním výsledků získaných pomocí růstového účetnictví a námi navržené metody jsme se zabývali na analýze vývoje USA v (Mihola, Wawrosz, 2014).

⁵⁹ Podrobně o této přesnosti Hájek a Mihola (2009, s. 741-743).

S využitím tohoto přibližného vztahu lze upravit výraz (89) na

$$G(Y) = G(TFP) + \alpha \cdot G(K) + (1 - \alpha) \cdot G(L), \quad (91)$$

což je klasická rovnice růstového účetnictví⁶⁰, kterou jsme odvodili pomocí přibližného vztahu (90), protože platí také jen přibližně⁶¹. Přesné výsledky lze získat použitím tzv. přímých výpočtů, které se neopírají o vztahy mezi dynamickými charakteristikami. Rozdíly ve výsledcích při použití růstového účetnictví a dynamických parametrů z uvedeného důvodu jsou v praxi pro doposud běžná malá tempa růstu zanedbatelná. To ale nebude platit při turbulentnějším vývoji ekonomik, které lze očekávat a rozhodně ne při použití metodiky na jiných hierarchických úrovních.

Námi odvozená metodika dynamických parametrů se opírá o systematickou a úplnou typologii všech druhů vývoje, zatímco růstové účetnictví se touto problematikou explicitně nezabývá.

8.2 Aplikace uvedené metodiky na analýzu ČR, Slovenska a významných světových ekonomik

8.2.1 Srovnání vývoje Česka a Slovenska

Smyslem této subkapitoly je ukázat aplikaci v textu představených dynamických parametrů na příkladu analýzy vývoje Česka a Slovenska za období let 1990 až 2014. Cílem zkoumání je kvantifikovat, jak se změna intenzivních a extenzivních faktorů podílela na změně HDP dané země. Pro zjednodušení se lze u obou zemí zabývat pouze průměrnými meziročními hodnotami za tři období 1990 až 2000, 2000 až 2010 a 2010 až 2014 a průměrnými údaji za celé sledované období. Údaje o tempech vývoje HDP⁶² a tempech vývoje práce L byly čerpány zejména ze Statistické přílohy evropské ekonomiky (Statistical Annexes to European Economy) z podzimu 2014 a z podzimu 2005, které vydává Evropská unie⁶³, respektive ze statě (Mihola, Wawrosz, 2013). Tempo růstu kapitálu bylo vypočteno na základě údajů o čistém stavu kapitálové zásoby v jednotlivých letech, ve stálých cenách roku 2010, uvedených v databázi AMECO, která je přístupná na stránkách Evropské unie⁶⁴. Údaje pro transformační období 1990 – 1994 byly převzaty z (Mihola, Wawrosz, 2013).

Použitý algoritmus výpočtu pro Česko a Slovensko, odpovídající metodě přímého výpočtu, je následující:

1. Výpočet $I(TIF)$ s pomocí výrazů (67) pro $\alpha = 0,5$.
2. Výpočet $I(TFP)$ s pomocí výrazů (65) ze známého $I(Y)$ a $I(TIF)$.
3. Výpočet průměrných indexů a temp růstu všech veličin za tři časové úseky.
4. Výpočet dynamických parametrů intenzity a extenzity podle (73) a (74).

⁶⁰ Další detaily k rovnici růstového účetnictví viz Vacková (2012).

⁶¹ Základním zdrojem této nepřesnosti je to, že růstové účetnictví v podstatě ignoruje multiplikační část přesného vztahu mezi tempy růstu: $G(Y) = G(TFP) + G(TIF) + G(TFP) \cdot G(TIF)$.

⁶² Údaje pro změnu HDP vycházejí z HDP jednotlivých let vyjádřených ve stálých cenách roku 2010.

⁶³ European Commission (2014), European Commission (2005).

⁶⁴ Konkrétně je databáze AMNECO přístupná na www stránkách Ředitelství pro ekonomiku a finance Evropské komise http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/index_en.htm, absolutní údaje o čisté kapitálové zásobě lze najít na http://ec.europa.eu/economy_finance/ameco/user/serie/ResultSerie.cfm.

Tabulka 8 - Analytické údaje kvality vývoje za Slovensko

	1990/2014	1990/2000	2000/2010	2010/2014
$G(Y) \%$	3,1	0,4	4,8	2,0
$G(L) \%$	0,1	-1,3	0,4	0,5
$G(K) \%$	2,4	1,4	2,9	0,6
$GK/L) \%$	2,3	2,8	2,4	0,1
$G(TIF) \%$	1,2	0,0	1,6	0,5
$G(TFP) \%$	1,9	0,4	3,1	1,5
intenzita i	60	91	66	73
extenzita e	40	9	34	27

Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, database AMNECO, autor

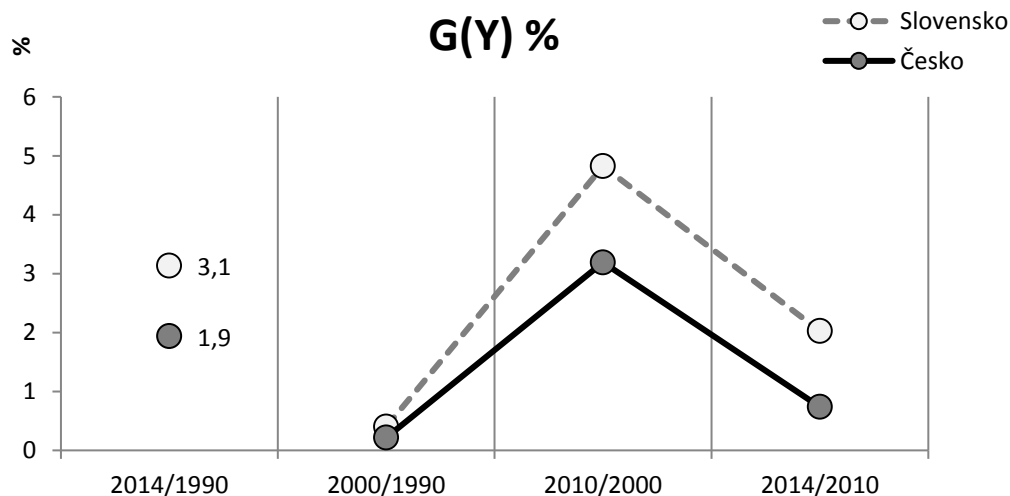
Všechny výchozí a vypočtené údaje jsou soustředěny pro Slovensko v tabulce 8 a pro Česko v tabulce 9.

Tabulka 9 - Analytické údaje kvality vývoje za Česko

	1990/2014	1990/2000	2000/2010	2010/2014
$G(Y) \%$	1,9	0,2	3,2	0,7
$G(L) \%$	0,0	-1,3	0,4	0,2
$G(K) \%$	1,8	1,6	2,5	1,3
$GK/L) \%$	1,8	2,9	2,1	1,1
$G(TIF) \%$	0,9	0,1	1,4	0,7
$G(TFP) \%$	1,0	0,1	1,7	0,0
intenzita i	53	37	55	0
extenzita e	47	63	45	100

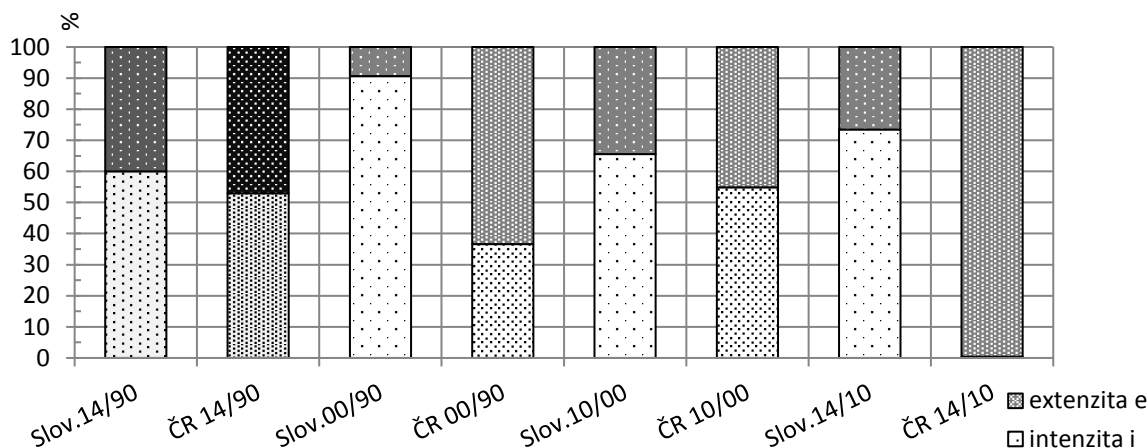
Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, database AMNECO, autor

Graf 28 - Průměrná meziroční tempa růstu HDP Česka a Slovenska za období 1995-2014 a za zvolené dílčí časové úseky



Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

Graf 29 - Vliv intenzivních (i) a extenzivních (e) faktorů na vývoji HDP Česka a Slovenska za období 1990-2014



Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

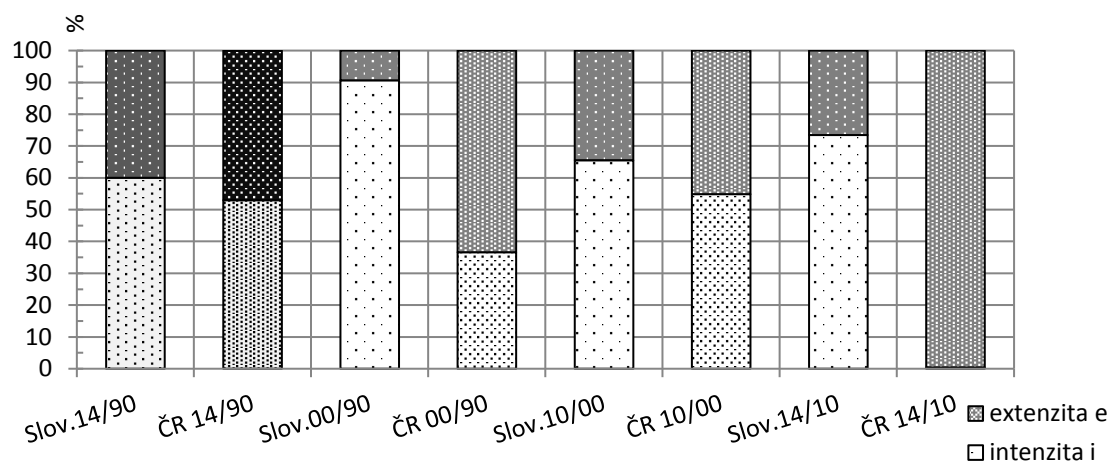
Tempa růstu produktu $G(Y)$ obou států za celé období a zvolené časové úseky zobrazuje graf 29. Graf 28 ilustruje ve stejné struktuře dosaženou intenzitu a extenzitu vývoje – tedy vyjadřuje, jak se v procentech na tempu růstu (změně) HDP podílela změna intenzivních, respektive extenzivních faktorů⁶⁵. Slovenské meziroční průměrné tempo růstu HDP za celé období je 3,1 %, zatímco Česko vykazuje pouze 1,9 %. Tohoto výsledku dosáhlo Slovensko při vyšší intenzitě 60 %, zatímco Česko vykázalo za celé období 53 %. Toto období je provázáno v obou zemích hlubokým transformačním procesem, významnou restrukturalizací, avšak také významným nástupem počítačových technologií, biotechnologií, automatizací, lepší organizací práce, lepším využití schopností lidí i dalších efektivních postupů, tj. prosazovaly se intenzivní faktory růstu.

Příznivějších výsledků dosahuje Slovensko i ve všech sledovaných časových úsecích 1990-2000; 2000-2010 a 2010-2014. Nejmenší rozdíly v nízkém tempu růstu HDP jsou v prvním sledovaném období, kde Slovensko vykazuje průměrné roční tempo růstu HDP 0,4 %, zatímco Česko jen 0,2 %. Slovensko tohoto výsledku dosáhlo při téměř čistě intenzivním vývoji 91%, zatímco Česko při intenzitě 37 %. Přesto, že při malých tempech růstu významně klesá vypovídací schopnost dynamických parametrů, je to značný rozdíl. Znamená to, že transformační a restrukturalizační proces měl na Slovensku intenzivnější povahu než v Česku. V období let 2000 – 2010 (z hlediska tempa růstu HDP se jedná o nejvýraznější období) vykazuje Slovensko průměrné roční tempo růstu HDP 4,8 %, zatímco Česko 3,2 %. Těchto výsledků bylo dosaženo přesto, že obě země zaznamenaly v roce 2009 recesi v důsledku světové hospodářské krize. Slovensko toto tempo růstu vykázalo při intenzitě 66 %, zatímco Česko při intenzitě 55 %. Přes rozličné turbulence tohoto období se již prosazují dopady mnohých reformních opatření. Příznivější vývoj na Slovensku již začal ovlivňovat jeho vstup do eurozóny, který byl provázen mírným znehodnocením transformačního kurzu slovenské koruny, což mělo stimulační efekt. Největší rozdíly v kvalitě vývoje se projevují v posledním čtyřletém období, kdy Slovensko vykazuje tempo růstu HDP 2,0 % při intenzitě 73 %, zatímco Česko dosáhlo tempo růstu HDP 0,7 % čistě extenzivně. Na Slovensku se tak projevuje výhoda jejich relativně hladkého vstupu do eurozóny i

⁶⁵ Pro všechna sledovaná období pro obě země platí, že tempo růstu HDP bylo kladné. Změna intenzivních i změna extenzivních faktorů vždy přispívaly k růstu, tudíž jsou hodnoty obou dynamických parametrů vždy kladné.

konsolidovanějšího politického vývoje, který nebyl doprovázen tolika zásadními otřesy jako v Česku.

Graf 30 - Vliv intenzivních (i) a extenzivních (e) faktorů na vývoji HDP Česka a Slovenska za období 1990-2014



Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

Pokud chceme uplatnit námi navrženou typologii vztahů mezi vývojem *TFP* a *TIF* na straně jedné a HDP na straně druhé, jsou výhodnější meziroční údaje. Budeme postupovat na základě údajů v grafu 10 nebo 11 proti směru hodinových ručiček od I. po IV. kvadrant a pokusíme se přiřadit konkrétní situaci, která se v ČR či na Slovensku v letech 1990 až 2014 udála. V praxi tak ukážeme, že námi popsané vývojové typy reálně nastávají a teorie jim musí věnovat odpovídající pozornost⁶⁶. Konkrétně:

- K převážně extenzivnímu růstu došlo v roce 1998 na Slovensku, kdy $I(TIF) = 3,2$ a $I(TFP) = 0,7$. Dynamický parametr extenzity činil 82 %, dynamický parametr intenzity 18 %.
- K téměř čistě intenzivně-extenzivnímu růstu došlo v roce 1996 v ČR, kdy $I(TIF) = 2,1$ a $I(TFP) = 2,0$. Dynamický parametr extenzity činil 51 %, dynamický parametr intenzity 49 %.
- K převážně intenzivnímu růstu došlo v roce 2000 v Česku, kdy $I(TIF) = 0,1$ a $I(TFP) = 3,5$. Dynamický parametr extenzity činil 17 %, dynamický parametr intenzity 83 %.
- K téměř čistě intenzivnímu růstu došlo v roce 2000 na Slovensku, kdy $I(TIF) = 0,7$ a $I(TFP) = 1,1$. Dynamický parametr extenzity činil 7 %, dynamický parametr intenzity 93 %.
- K intenzivně-extenzivnímu kompenzačnímu růstu došlo v roce 2013 na Slovensku, kdy $I(TIF) = -0,5$ a $I(TFP) = 1,9$. Dynamický parametr extenzity činil -21 %, dynamický parametr intenzity 79 %.
- K intenzivně-extenzivnímu kompenzačnímu poklesu došlo v roce 1990 v ČR,

⁶⁶ Podle očekávání se nepodařilo najít reálné situace pro čistě extenzivní růst, čistou intenzivně-extenzivní kompenzaci, čistě extenzivní pokles. Podařilo se najít reálnou situaci pro čistě intenzivní pokles. V případě čistě intenzivně-extenzivního růstu, čistě intenzivního růstu, čistě intenzivně-extenzivního poklesu a čistě extenzivně-intenzivní kompenzace se nepodařilo najít tyto čisté situace, ale situace, které se jim blíží, proto jsme v textu použily pro danou situaci slovo téměř. Jsme si vědomi, že zejména v transformačních letech 1990-1994 mohou být hodnoty $I(TIF)$ a $I(TFP)$ zkreslené, přesto se domníváme, že situace zmíněné v textu pro dané roky mají reálný základ.

kdy $I(TIF) = -1,7$, zatímco hodnota $I(TFP)$ byla 0,5. Dynamický parametr extenzivity činil -76 %, dynamický parametr intenzity 24 %.

- K převážně extenzivnímu poklesu došlo v roce 1991 na Slovensku, kdy $I(TIF) = -12,1$ a $I(TFP) = -6,1$. Dynamický parametr extenzivity činil -67 %, dynamický parametr intenzity -33 %.
- K téměř čistě extenzivně-intenzivnímu poklesu došlo v roce 1992 na Slovensku, kdy $I(TIF) = -3,3$ a $I(TFP) = -2,6$. Dynamický parametr extenzivity činil -56 %, dynamický parametr intenzity -44 %.
- K převážně intenzivnímu poklesu došlo v roce 2009 na Slovensku, kdy $I(TIF) = -1,2$ a $I(TFP) = -4,2$. Dynamický parametr extenzivity činil -22 %, dynamický parametr intenzity -78 %.
- K čistě intenzivnímu poklesu došlo v roce 2009 v ČR, kdy $I(TIF) = 0$ a $I(TFP) = -4,1$. Dynamický parametr extenzivity činil 0 %, dynamický parametr intenzity -100 %.
- K extenzivně-intenzivnímu kompenzačnímu poklesu došlo v roce 1992 v ČR, kdy hodnota $I(TIF)$ byla -4,0, zatímco hodnota $I(TFP)$ byla -7,9. Dynamický parametr extenzivity činil 15 %, dynamický parametr intenzity -85 %.
- K téměř čistě extenzivně-intenzivní kompenzaci došlo v roce 1999 na Slovensku, kdy $I(TIF) = 0,5$ a $I(TFP) = -0,7$. Dynamický parametr extenzivity činil 42 %, dynamický parametr intenzity -58 %.
- K extenzivně-intenzivnímu kompenzačnímu růstu došlo v roce 1993 v ČR, kdy $I(TIF)$ byla 0,3, zatímco hodnota $I(TFP)$ byla -0,2. Dynamický parametr extenzivity činil 59 %, dynamický parametr intenzity -41 %.

8.2.2 Analýza vývoje USA

Vývoj HDP USA bude analyzován za období 1960-2011. Zdrojem vstupních údajů, tj. hodnot $G(Y)$, $G(L)$ a $G(K)$ pro danou ekonomiku byly Statistické přílohy evropské ekonomiky (Statistical Annexes of European Economy), které vydává Evropská unie⁶⁷. V případě určení hodnot $G(K)$ byla použita metoda „nepřetržitě inventarizace“⁶⁸. Základem této metody je přičítání hrubých investic k zásobě kapitálu a odečítání odepsaného kapitálu, kde se vychází z odhadnuté míry odpisů. Na základě takto získaných, respektive dopočtených hodnot byly stanoveny váhy α a $(1 - \alpha)$ pro příslušný rok, které odpovídají podílu příslušného faktoru. Tyto váhy byly použity ve druhé variantě pro výpočet⁶⁹ tempa růstu souhrnného input faktoru $G(TIF)$ dle (68). V první variantě byly stanoveny při výpočtu $G(TIF)$ váhy α a $(1 - \alpha)$ na základě výše uvedeného vždy na hodnotě 0,5. Pro výpočet tempa růstu souhrnné produktivity faktorů $G(TFP)$ byl použit výraz (66).

Z temp růstu $G(Y)$, $G(TFP)$ a $G(TIF)$ nebo analogických indexů lze pomocí výrazů (73), (74), (75), (76) vypočítat hodnoty všech čtyř sledovaných dynamických parametrů (i), (e), (l) a (k). Vzhledem k tomu, že padesátileté řady několika vstupních ukazatelů tvoří rozsáhlý soubor, jsou v tabulce č. 10 uvedeny pouze výchozí průměrné údaje stejně jako veškeré vypočtené charakteristiky za celé období a za každých 10 let. Celková a desetiletá tempa růstu produktu $G(Y)$, práce $G(L)$ a kapitálu $G(K)$ byla vypočtena

⁶⁷ Statistické přílohy evropské ekonomiky lze najít na internetu na stránkách Evropské Unie. V současné době jsou zveřejňovány dvakrát ročně. Na výzkumu se podílel a sběr relevantních dat zajistil expert na tuto problematiku pan Mojmir Hájek.

⁶⁸ Anglicky „perpetual inventory method“.

⁶⁹ Viz výraz (83).

prostřednictvím geometrických průměrů indexů těchto veličin. Tempo růstu vybavenosti $G(K/L)$ bylo vypočteno pomocí výrazu (77), protože je shodné pro obě varianty. V případě varianty 2 se v rámci algoritmu výpočtu nepředpokládá výpočet tempa růstu souhrnného input faktoru $G(TIF)$ ani extenzity e , neboť metoda růstového účetnictví s těmito veličinami nepracuje.

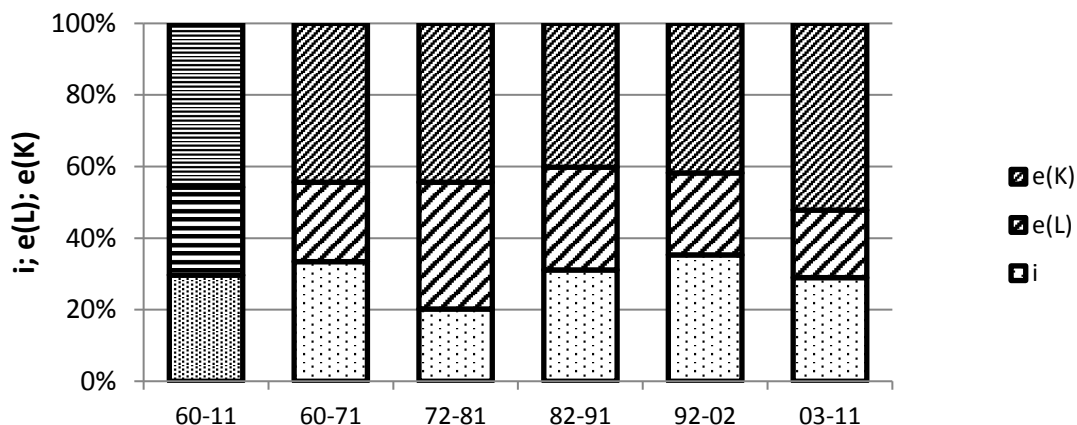
Tabulka 10 - Dynamická úloha – analýza HDP a jeho vstupů pro USA 1960-2011

	vstupní			výpočet	varianta 1: $\alpha = 0,5$						varianta 2: α meziroční			
	$G(Y)$	$G(L)$	$G(K)$	$G(K/L)$	$G(TIF)$	$G(TFP)$	i	e	$e(L)$	$e(K)$	$G(TFP)$	i	$e(L)$	$e(K)$
60-11	3,1%	1,5%	2,8%	1,3%	2,2%	0,9%	30%	70%	25%	45%	1,2%	38%	33%	29%
60-71	4,2%	1,8%	3,7%	1,8%	2,7%	1,4%	33%	67%	22%	45%	1,8%	43%	30%	27%
72-81	3,2%	2,2%	2,8%	0,6%	2,5%	0,6%	20%	80%	35%	45%	0,8%	24%	48%	28%
82-91	2,9%	1,6%	2,3%	0,7%	2,0%	0,9%	31%	69%	29%	40%	1,0%	35%	40%	25%
92-02	3,5%	1,6%	2,9%	1,3%	2,3%	1,2%	35%	65%	23%	42%	1,5%	42%	31%	27%
03-11	2,5%	0,9%	2,6%	1,7%	1,8%	0,7%	29%	71%	19%	52%	1,0%	39%	26%	33%

Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

Graf 31 ilustruje tabulku 10, která ve svém prvním řádku uvádí, jakým způsobem bylo dosaženo průměrného ročního tempa růstu produktu 3,1 % za celé padesátileté období. Podle varianty 1 výpočtu (váhy $\alpha = (1 - \alpha) = 0,5$) jej bylo dosaženo ze 30 % vlivem intenzivních faktorů a ze 70 % extenzivně, přičemž tento extenzivní vývoj se skládá z 25 % vlivu vývoje práce a ze 45 % vývoje kapitálu (70 % se zde rozkládá na tzv. příspěvky).

Graf 31 - Vliv intenzivních (i) a extenzivních $e(L)$ a $e(K)$ faktorů na vývoji HDP USA za období 1960-2011, pokud hodnota parametru $\alpha = 0,5$



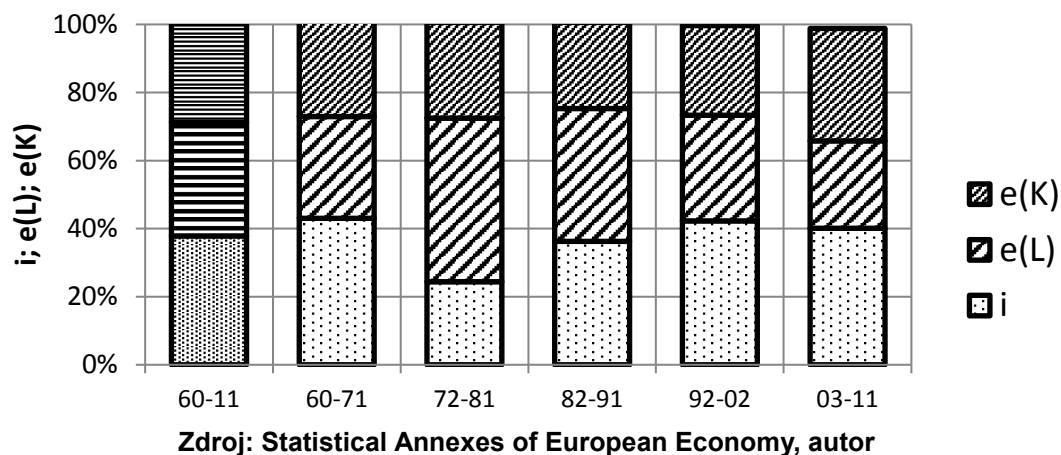
Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

Dalších 5 řádků tabulky 10 ilustruje obdobně vývoj v jednotlivých desetiletích. Nejpriznivějšího vývoje bylo dosaženo v šedesátých a devadesátých letech, kde bylo dosaženo největšího tempa růstu HDP 4,2 % a 3,5 % při nejvyšších intenzitách 33 % a 35 %. Relativně nejméně intenzivní se jeví leta sedmdesátá, kdy intenzita činí 20 % při průměrném meziročním růstu produktu 3,2 %. Podíl vlivu vývoje kapitálu je velmi stabilní ve všech sledovaných dekádách 42 % až 45 % s výjimkou poslední dekady, kdy je nejvyšší 52 % při nejnižším podílu vlivu práce 19 %. V této poslední dekádě také dochází k nejpomalejšímu růstu tempa produktu 2,5 %. Zpomalení tempa růstu

produktu je doprovázeno vyšší nezaměstnaností a prohlubující se substitucí práce technikou.

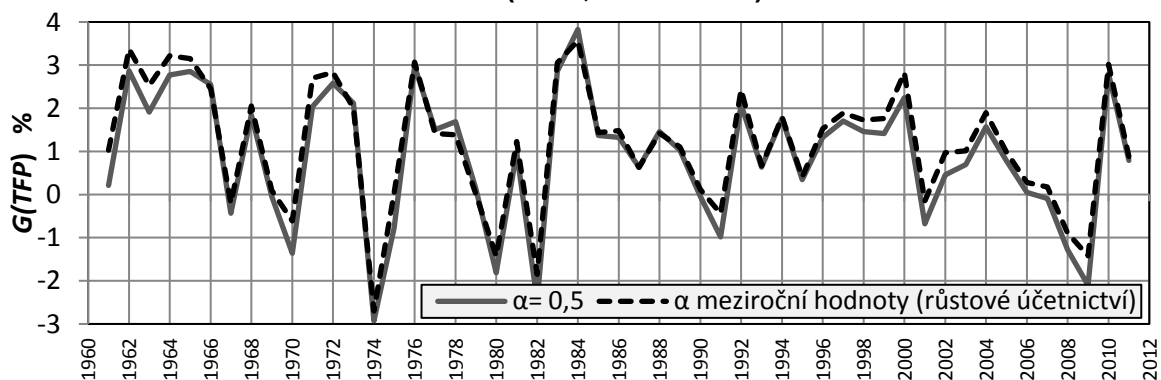
Graf 32 ilustruje totéž na základě výpočtů varianty 2, ve které jsou hodnoty vah α a $(1 - \alpha)$ stanoveny meziročně. Výsledky jsou obdobné jen s tím rozdílem, že jsou proporcionalně posíleny podíly vlivu intenzity a práce na úkor kapitálu.

Graf 32 - Vliv intenzivních (i) a extenzivních $e(L)$ a $e(K)$ faktorů na vývoji HDP USA za 1960-2011, pokud hodnota parametru α je stanovena meziročně



Velmi malé rozdíly mezi výsledky první a druhé varianty ilustruje graf 33, který pro každou variantu zobrazuje vypočtená meziroční tempa růstu souhrnné produktivity faktorů $G(TFP)$. Výsledky varianty 1, kde je $\alpha = 0,5$ jsou v tomto grafu zakresleny plnou šedou čarou, zatímco varianta 2 s individuálními α je zakreslen čárkovaně.

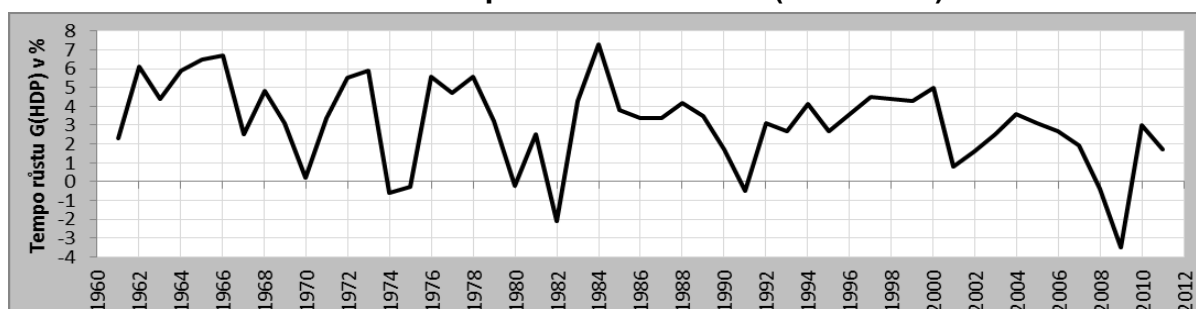
Graf 33 - Srovnání tempa růstu souhrnné produktivity faktorů $G(TFP)$ obou variant (USA, 1960-2011)



Meziroční výsledky tempa růstu HDP a podílu intenzivních a extenzivních faktorů na tomto tempu růstu jsou zobrazeny na grafech 34 a 35, a to pouze pro variantu 1, neboť pomocí varianty 2 nelze spočítat podíly vlivu v těch letech, kdy je tempo růstu HDP záporné nebo některý ze sledovaných faktorů působí na pokles produktu, což nastalo v 16 z padesáti sledovaných let. Tempu růstu HDP v grafu 34 odpovídají v každém roce v grafu 35 tři podíly vlivu:

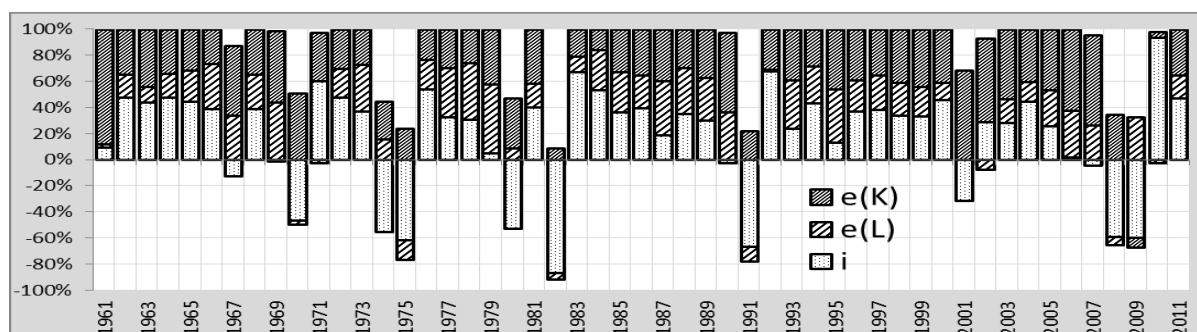
- Podíl vlivu intenzivních faktorů – intenzita i ,
- Extenzivní podíl vlivu vývoje práce $e(L)$,
- Extenzivní podíl vlivu vývoje kapitálu $e(K)$.

Graf 34 - Tempo růstu HDP USA (1960-2011)



Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

Graf 35 - Podíl vlivu intenzivních a extenzivních faktorů na G(HDP) USA (1960-2011), $\alpha = 0,5$



Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

Z grafů 34 a 35 je zřejmé, že v letech, kdy USA dosahovalo vyššího tempa růstu HDP než 2,3 %, působily všechny tři uvažované faktory na růst. Vysoká tempa růstu produktu jsou vždy doprovázena vysokou intenzitou. Recese nebo prudký pokles tempa růstu HDP byl vždy doprovázen tím, že došlo k intenzivnímu poklesu, kdy intenzivní faktory působí na pokles (konkrétně k tomu dochází v roce 1967, 1970, 1974, 1975, 1980, 1982, 1991, 2001, 2007, 2008, 2009). V letech 1971, 1972, 1975, 1982, 1991, 2002, 2008 a 2010 došlo k poklesu podílu vlivu práce a v roce 2009 i podílu vlivu kapitálu. Všechny tyto výrazné výkyvy korespondují s nějakou významnou událostí. Stručně: po karibské krizi v roce 1961 následuje zlatý růst šedesátých let ukončený prvním rozpadem bretton-woodského systému pevných měnových kursů v roce 1971. Tomuto rozpadu předchází záporná intenzita a záporná extenzita práce $e(L)$ v roce 1970. V letech 1972 a 1973 jsou intenzivní i extenzivní veličiny kladné, v letech 1974 a 1975 však klesá jak tempo růstu HDP, tak je záporná intenzita, v roce 1975 i hodnota $e(L)$. Příčin tohoto propadu je více: jednak definitivní rozpad bretton-woodského systému v roce 1973, dále zdražení cen ropy jako reakce arabských zemí na porážku od Izraele ve stejném roce v tzv. jom-kipurské válce, růst inflace jako důsledek tohoto zdražení ropy a vysokých vládních výdajů na válku ve Vietnamu, faktická porážka USA v této válce i v důsledku skandálu Watergate. Propad HDP a záporná intenzita v roce 1980 jsou způsobeny vítězstvím islámské revoluce v Iránu v předcházejícím roce, jež vedla k dalšímu růstu cen ropy. Dané problémy ovlivnily i prezidentské volby, kdy se novým prezidentem v roce 1981 stal R. Reagan. S ním je spojena tzv. reaganomika doprovázená poklesem daní a dalších příjmů veřejných rozpočtů, kterému však nekorespondoval adekvátní pokles veřejných výdajů. Snížení daní a omezení dalších regulací vytvořilo příznivé podnikatelské prostředí, které však na počátku vlády R. Reagana ohrožovala vyšší inflace (ta činila

v roce 1980 přes 13 % a v roce 1981 přes 10 %). V roce 1982 se restriktivní monetární politikou podařilo inflaci snížit, nicméně tato restrikce způsobila krátkodobou recesi HDP i zápornou intenzitu v daném roce. Úspěšná éra reaganomiky pokračuje krátce i po roce 1989, tedy za prezidentsví G. Bush st. Propad HDP i intenzity v roce 1991 nastává současně s rozpoutáním války v Iráku. Pokles intenzity v roce 2001 a pokles práce v roce 2002 jsou spojeny s útoky na New Yorkské mrakodrapy a se stagnací kolem roku 2001 v důsledku splasknutí tzv. technologické bubliny. Léta 2007 až 2009 jsou období hypoteční, respektive finanční krize. Roky těsně po krizových letech se vždy vyznačují vysokou intenzitou. Ukazuje se tedy, že navržené analytické nástroje dobře reagují na reálný průběh událostí.

8.2.3 Analýza vývoje Číny

Dalším příkladem použití popsané metodiky je stručná analýza kvality dynamiky vývoje HDP Číny za stejné období posledních padesáti let (1960 – 2011). Zdrojem vstupních údajů hodnot⁷⁰ $G(Y)$, $G(L)$ a $G(K)$ jsou rovněž Statistické přílohy evropské ekonomiky (Statistical Annexes of European Economy) Evropská unie. V případě určení hodnot $G(K)$ byla použita opět metoda "nepřetržité inventarizace". Analýza Číny je zpracována pouze pro první variantu s vahami váhy $\alpha = (1 - \alpha) = 0,5$. Pro výpočet $G(TFP)$ byl použit výraz (66) a pro výpočet hodnot dynamických parametrů (i) a (e) výrazy (73) a (74). I zde vzhledem k rozsáhlosti vstupních údajů jsou v tabulce 11 uvedeny pouze průměrné údaje vstupních a vypočtených charakteristik za celé období a za každých 10 let. Celková a desetiletá tempa růstu produktu $G(Y)$, práce $G(L)$ a kapitálu $G(K)$ byla vypočtena jako geometrické průměry indexů.

Tabulka 11 - Dynamická úloha – analýza vývoje HDP a jeho vstupů pro Čínu 1960-2011

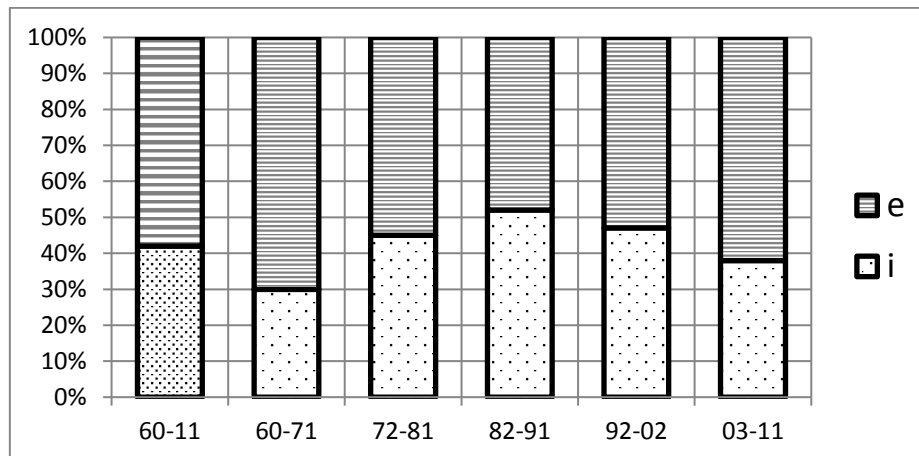
	vstupní			výp.	varianta 1 $\alpha = 0,5$			
	$G(Y)$	$G(L)$	$G(K)$	$G(K/L)$	$G(TIF)$	$G(TFP)$	i	e
60-11	8,0%	2,2%	7,1%	48%	4,6%	3,3%	42%	58%
60-71	3,9%	2,9%	2,5%	-0,3%	2,7%	1,1%	30%	70%
72-81	6,2%	2,1%	4,7%	2,6%	3,4%	2,7%	45%	55%
82-91	9,9%	3,2%	6,1%	2,8%	4,6%	5,0%	52%	48%
92-02	9,8%	1,2%	9,8%	8,5%	5,4%	4,7%	47%	53%
03-11	10,4%	0,7%	12,3%	11,5%	6,3%	3,8%	38%	62%

Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

Graf 36 ilustruje tabulku 11, kde se v prvním řádku uvádí dosažené průměrné roční tempo růstu produktu 8,0 %. Toho bylo za celé padesátileté období bylo dosaženo při 42% intenzitě a 58 % extenzivně. Další řádky tabulky 11 ilustrují vývoj v jednotlivých desetiletých obdobích. V prvních třech desetiletích se zvyšuje tempo růstu produktu z 3,9 % až na 9,9 % při trvale rostoucí intenzitě od 30 % a 52 %. Další dvě desetiletí tato velmi vysoká intenzita klesá na 47 % a 38 % při stagnujícím průměrném meziročním růstu produktu 9,8 % a nárůstu na 10,4 % v posledním sledovaném desetiletí. Tempo růstu vybavenosti práce technikou $G(K/L)$ mírně klesalo v šedesátých letech, přičemž od té doby trvale významně roste.

⁷⁰ Podrobněji o způsobu získávání výchozích údajů je v subkapitole 3.8.6.

Graf 36 - Vliv intenzivních faktorů na vývoji HDP Číny, 1960-2011

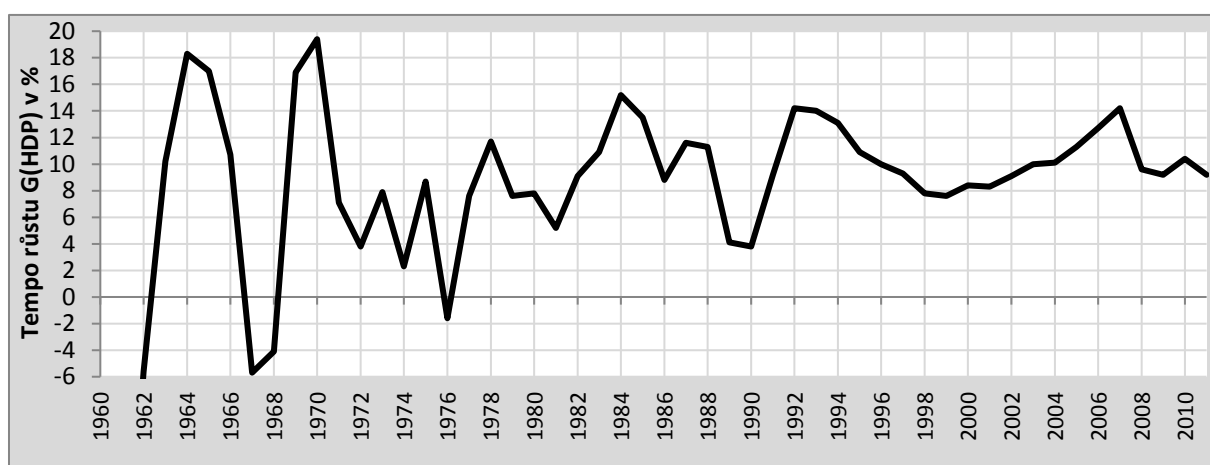


Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

Meziroční výsledky tempa růstu HDP a podílu intenzivních a extenzivních faktorů na tempu růstu HDP pro variantu 1 jsou zobrazeny na grafech 37 a 38. Variantu 2 nelze použít, neboť není dostatečně univerzální. Tempu růstu produktu HDP v grafu 37 odpovídá v každém roce v grafu 38 dva podíly vlivu:

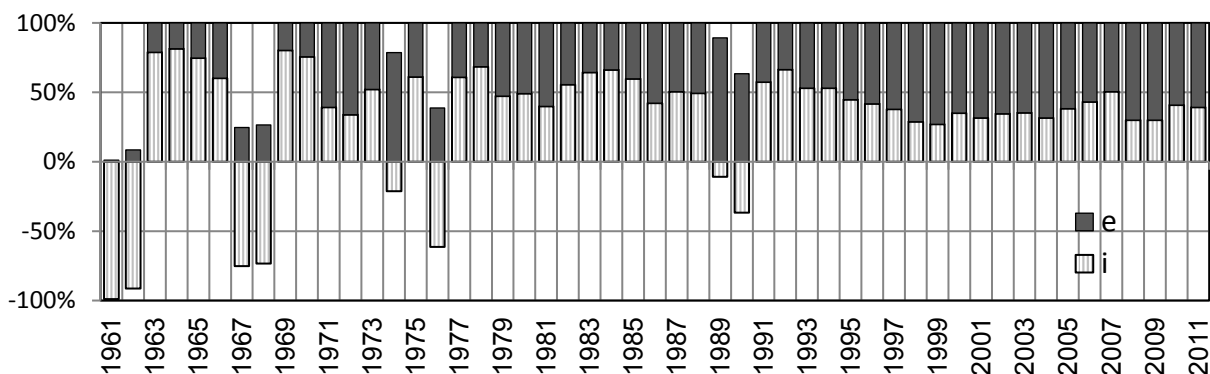
- Podíl vlivu intenzivních faktorů – intenzita i ,
- Podíl vlivu extenzivních faktorů – intenzita e .

Graf 37 - Tempo růstu HDP Číny (1960-2011)



Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

Graf 38 - Podíl vlivu intenzivních a extenzivních faktorů na tempu růstu HDP Číny (1960-2011), $\alpha = 0,5$



Zdroj: Statistical Annexes of European Economy, autor

Z grafů 37 a 38 je zřejmé, že v letech kdy Čína dosahovala vyššího tempa růstu HDP, podílely se oba sledované faktory na růst. Vysoká tempa růstu produktu jsou vždy doprovázena vysokou intenzitou. Recese nebo prudký pokles tempa růstu byl vždy doprovázen tím, že došlo k intenzivnímu poklesu (konkrétně k tomu došlo v letech 1961, 1962, 1967, 1968, 1974, 1976, 1989 a 1990). Všechny tyto výrazné výkyvy korespondují s nějakou významnou událostí. Stručně: léta 1961 a 1962 spadají do období tzv. Velkého skoku (obvykle je toto období datováno mezi roky 1958 až 1962), tedy souboru opatření, kterým chtěl zejména vůdce čínských komunistů Mao Ce-tung urychlit rozvoj země. Kolektivistická opatření, na jejichž základě byla Čína rozdělena do mnoha komun, které měly být soběstačné a odpovědné za své výsledky, však vedly k pravému opaku – poklesu HDP a smrti několika desítek miliónů lidí⁷¹. Poté, co byla daná politika opuštěna, následovalo zotavení, kdy se tempa růstu HDP šplhala až k 18 %, byť samozřejmě základ tohoto růstu byl nízký. Růst šedesátých let byl však v roce 1966 ukončen obdobím tzv. Kulturní revoluce, které znamenalo další chaos, řádění tzv. Rudých gard⁷², kampaně proti inteligenci apod. Výsledkem byl opět pokles HDP zejména v letech 1967 a 1968, ztráty na životech⁷³ a další negativa. Některé negativní projevy Kulturní revoluce byly postupně odbourávány od roku 1969, na počátku 70. let 20. století došlo rovněž k obnovení vztahů s USA (včetně návštěvy prezidenta Nixona v Číně v roce 1972), k přijetí Číny do OSN a tím k většímu zapojení do mezinárodního obchodu. Vše se pozitivně odrazilo na ekonomickém vývoji, avšak řada projevů a důsledků kulturní revoluce přetrvávala. V roce 1976 zemřeli (v lednu) čínský předseda vlády Čou En-laj a (v září) vůdce komunistů Mao Ce-tung. Zároveň probíhal mocenský boj o Maovo nástupnictví. V letech 1989 došlo k potlačení studentských hnutí. Vysoké intenzity dosahované v letech 1977 až 1988 jsou obdobím prosazování politiky otevření se světu a částečné hospodářské a politické liberalizace. Devadesátá léta dvacátého století vykazují sice vysoká tempa růstu HDP i intenzity, avšak s klesající tendencí. Nicméně další reformy, které se v dané době i na počátku 21. století (za prezidentů Tiang Ce-mina a Chu Tin-thaa) uskutečnily, vedly zejména od roku 2005 opět k zvyšování temp růstu HDP i růstu dynamického parametru intenzity. Mírné zpomalení temp růstu HDP a poklesu dynamického parametru intenzity po roce 2008, jsou projevem světové ekonomické krize, které se musely odrazit i v Číně zapojené do mezinárodního obchodu a dalších mezinárodních vztahů (v podobě nižší zahraniční poptávky po čínském zboží). Souhrnně lze konstatovat, že

⁷¹ Odhady hovoří o 20 až 40 miliónech mrtvých v období Velkého skoku. Viz (Fairbank, 2010).

⁷² Rudé gardy tvořili zejména mládí lidé sdružení v dané organizaci. Detaily např. v (Walder, 2009).

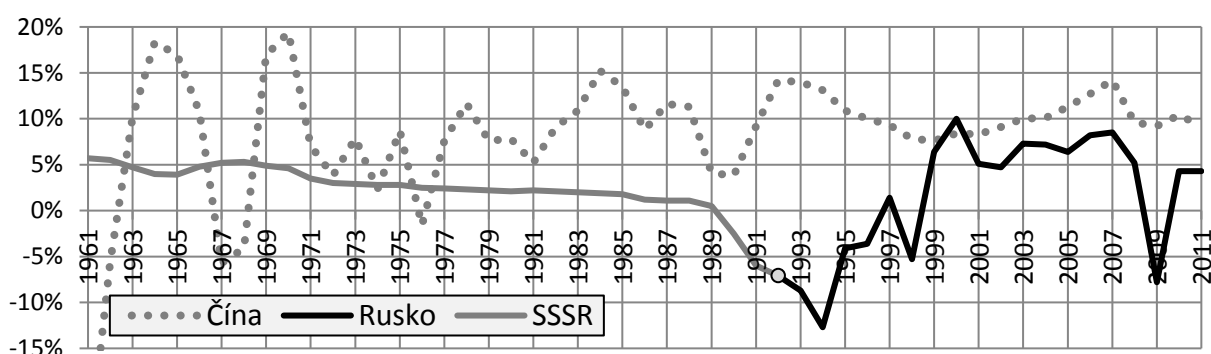
⁷³ Počet obětí Kulturní revoluce se odhaduje na cca 8 miliónů. Viz (Fairbank, 2010).

rovněž příklad analýzy vývoje HDP Číny ukazuje, že navržené analytické nástroje dobře reagují na reálný průběh událostí.

8.2.4 Analýza vývoje Ruska

Porovnání meziročních temp růstu G(HDP) analyzovaných ekonomických celků⁷⁴ umožňuje graf č. 39. Pro srovnání jsou zde uvedeny vedle údajů za Rusko též údaje za Čínu. Meziroční tempa růstu HDP Číny jsou silně volatelní a trvale vysoká. Nejmenší volatilitu mají trvale mírně klesající tempa růstu SSSR. Období 1992 až 1999 je období chaosu po rozpadu SSSR, neúspěšných reforem a privatizace. Prezidentem v té době byl Boris Jelcin. Po tomto období následují stabilně vysoká tempa růstu Ruska, která jsou přerušena jen světovou krizí v roce 2009. Tato světová hospodářská krize se téměř nepromítla do vývoje tempa Číny, která má přes svou narůstající otevřenost značný vnitřní trh a obrat.

Graf 39 a 40 - Průměrná roční tempa růstu G(HDP) Číny a Ruska (SSSR)



Zdroj: autor na základě meziročních temp růstu výchozích údajů tj. G(Y); G(L) a G(K)

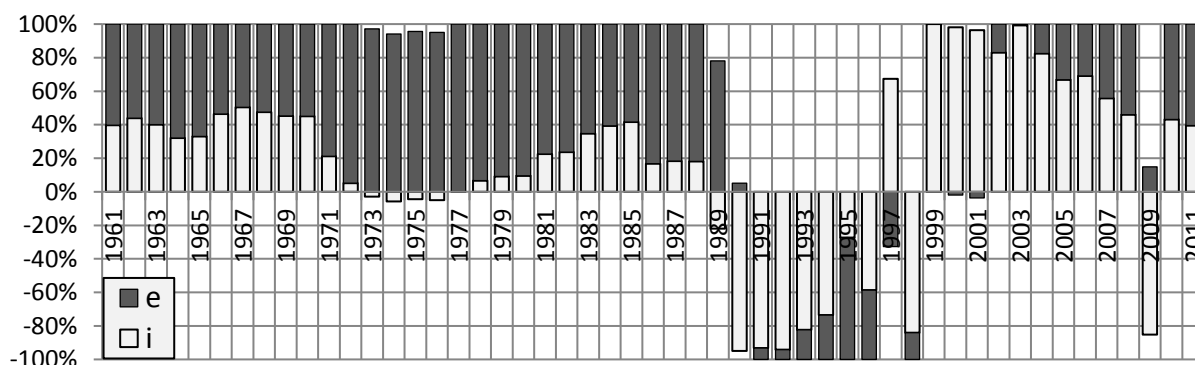
O tom jak intenzivní byl vývoj HDP ilustrovaný grafem 39 a 40 v Rusku (SSSR) a v jednotlivých letech, vypovídá graf 41 zobrazující podíl intenzivních a extenzivních faktorů. Z grafů je zřejmé, že v převážné většině případů působí na růst HDP současně jak extenzivní, tak intenzivní faktory. Stručný komentář si bude všimnat především trvalejších tendencí na zvyšování intenzity a dále výkyvům, které vedly k záporným hodnotám dynamického parametru intenzity.

Lze konstatovat, že dynamické parametry intenzity a extenzity dokázaly v případě vývoje Číny a USA dobře popsat reálný průběh událostí. Jak je tomu v případě Sovětského svazu a po jeho rozpadu Ruska? Šedesátá léta se vyznačovala trvalým růstem tempa růstu produktu okolo 5 % s intenzitou mezi 30 a 50 %. Sedmdesátá léta vykazují stálý mírný pokles tempa růstu produktu z hodnoty 4,6 na 2,2 %. V období ropné krize od roku 1973 jsou tato klesající tempa růstu produktu doprovázena zápornou intenzitou v rozmezí -2,9 až -5,8 %. Období od roku 1977 do 1985 se vyznačují stabilním tempem růstu HDP okolo 2 %, avšak s trvale rostoucí intenzitou od 0,2 až do 42 %. Od roku 1985 do 1991 stál v čele Sovětského svazu Michail Gorbačov. Jde o období významných demokratických reforem, omezování důsledné kontroly nad státními orgány a zlepšování obchodních a jiných vztahů se západem. Hodnota dynamického parametru intenzity je do roku 1988 kladná, ale menší než v předcházejícím období. Nestabilní politické prostředí nepřeje technologickému pokroku. To se jasně projevuje v letech 1989 a 1990, kdy se dynamický parametr intenzity dostává do záporných hodnot. V dané době již započal faktický rozpad SSSR

⁷⁴ Způsob získání údajů je popsán v subkapitole 8.2.2.

včetně lokálních ozbrojených konfliktů. Rok 1991 je rokem puče, jehož cílem je odstranění Gorbačova z mocenských pozic. SSSR zaniká 31. 12. 1991. První období vývoje Ruska v rámci prezidentského období Borise Jelcina (1992-1999) se vyznačuje velmi nekonsolidovanou ekonomikou s trvalou recesí v letech 1992 až 1996 s tempy růstu mezi -3,6 až -12,7 % v roce 1994. Růst o 1,4 v roce 1997 byl v roce 1998 následován opět recesí -5,3 %, která v Rusku doprovázena finanční krizí s inflací 84 % a čtyřnásobnému znehodnocením rublu⁷⁵. Divoká privatizace a transformace v letech 1992 až 1998 spojená se skutečností, že stát jen slabě plnil své základní funkce jako vymáhání práva, skutečnost, že docházelo k nekontrolovatelným přesunům majetku, k vzniku nejrozličnějších skupin oligarchů i skupin organizovaného zločinu, jednoznačně měla na parametr intenzity negativní vliv. V období prvního prezidentského Vladimíra Putina (1999-2007), kterému se podařilo výše uvedené problémy alespoň částečně řešit, se vyznačuje trvalým růstem HDP mezi 4,7 až 10 % v roce 2000 (celkem za toto období vrostl HDP na osminásobek). Rok 1999 je zajímavý čistě intenzivním růstem s intenzitou 100 %. Po celé prezidentské období V. Putina jde o převážně intenzivní růst, v němž intenzita neklesá pod 70 %. Export vzrostl v letech 2000 až 2006 o 74 %. Jestliže kumulovaná zadluženost byla v roce 2000 60 % HDP, pak v roce 2008 byla již jen 7,9 % HDP. Trvalý růst HDP je provázen i prezidentským obdobím Dmitrije Medveděva (2007-2012), kdy se pohyboval mezi 4,3 až 8,5 % při intenzivně extenzivním vývoji s intenzitou a extenzitou okolo 50 %. Výjimkou byla pouze světová krize, která se v Rusku projevila v roce 2009 tempem růstu -7,8 % s intenzitou -85 % a extenzitou 15 %. Tudiž i v případě SSSR a Ruska, kde lze diskutovat o kvalitě vstupních dat, prokázaly dynamické parametry intenzity a extenzity svoji vypovídající schopnost. Asi nejvíce diskutované může být období let 1978-1985 s relativně vysokou intenzitou, která neodpovídá představě stagnujícího brežněvovského a postbrežněvovského SSSR. Zde pravděpodobně svou roli sehrává výše uvedená skutečnost, že tempa růstu vstupních ukazatelů ($G(Y)$, $G(K)$ a $G(L)$) jsou v případě SSSR odhadnuta, případně dopočítána a mohou být nadhodnocena.

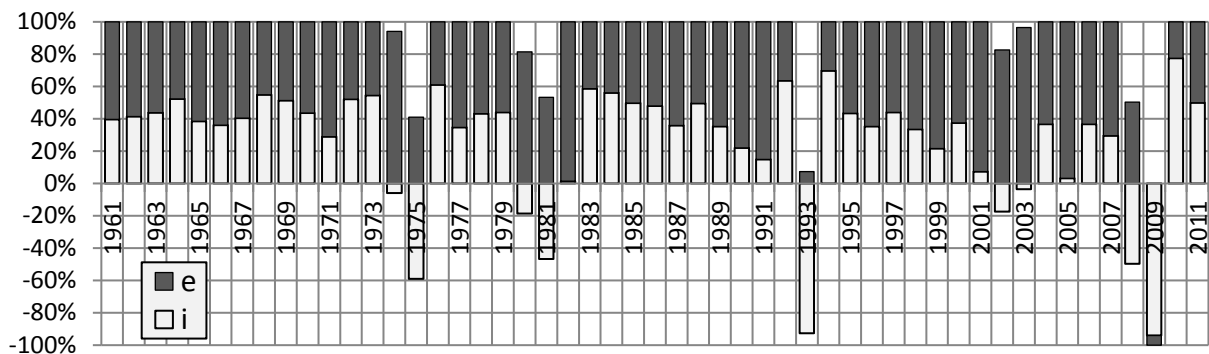
Graf 41 - Intenzita a extenzita vývoje SSSR a Ruska za období 1961-2011



Zdroj: autor z meziročních temp růstu výchozích údajů tj. $G(Y)$; $G(L)$ a $G(K)$

⁷⁵ Podrobnější údaje o vývoji v Rusku čerpáme z (Hafner, 2004, s. 20 a 21).

Graf 42 - Intenzita a extenzita vývoje EU17 za období 1961-2011



Zdroj: autor z meziročních temp růstu výchozích údajů tj. $G(Y)$; $G(L)$ a $G(K)$

8.2.5 Analýza vývoje EU15

Graf 42 ilustruje vývoj EU15⁷⁶. Srovnání s grafem 35 dokumentuje, že vývoj EU15 v mnohém kopíruje vývoj USA. S výjimkou světové krize 2009 nedochází v žádném roce k záporné hodnotě dynamického parametru extenzity. Záporná hodnota dynamického parametru intenzity nastala pouze v devíti případech. Průměrné meziroční tempo růstu $G(HDP)$ 5 % v šedesátých letech bylo doprovázeno vysokými hodnotami dynamického parametru intenzity 25 až 55 %. Toto období ukončila stagflace způsobená ropnou krizí v roce 1974 a 1975. V důsledku arabsko-izraelské války v říjnu 1973 země Středního východu těžící ropu zvyšovaly ceny a omezovaly dodávky ropy do některých evropských zemí. Tato skutečnost způsobovala v celé EU hospodářské problémy. Pokles HDP o 0,6 % v roce 1975 byl doprovázen i poklesem práce o téměř 1 %. Parametr intenzity klesnul na téměř -60 %. Souhrnná produktivita faktorů TFP klesala o 1,9 %. Zotavení z ropné krize v roce 1976 zaznamenalo významně pozitivní hodnoty. Růst HDP o 4,5 % byl doprovázen zastavením poklesu práce $G(L)$, růstem $G(TFP)$ o 2,7 %. Vývoj byl v tomto roce převážně intenzivní, intenzita dosahuje 61 %, zatímco extenzita dosáhla hodnoty 39 %. Krize v letech 1980 a 1981 je projevem neefektivní hospodářské politiky v některých zemích, např. ve Velké Británii, jejichž důsledkem byly vysoké hodnoty inflace i nezaměstnanosti (inflace v GB v roce činila přes 15 %, nezaměstnanost 8 %). Důsledkem těchto problémů bylo vítězství M. Thatcherové ve volbách v roce 1979). Dále se na krizi projevilo vítězství islámské revoluce v Iránu a následný růst ropy. Po krizové roky 1983 a 1984 se vyznačují převážně intenzivním růstem 59 a 57 %. Recese v roce 1993 se vyznačovala poklesem produktu o 0,4 % při téměř čistě intenzivním poklesu při intenzitě -93 %. Tato recese je důsledkem transformačních procesů v EU. V roce 1992 byla v Maastrichtu podepsána Smlouva o Evropské unii, což byl největší mezník v dějinách EU. Byla stanovena pravidla pro budoucí jednotnou měnu i pro zahraniční a bezpečnostní politiku a užší spolupráci v oblasti spravedlnosti a vnitřních věcí. Název "Evropské společenství" byl podle smlouvy oficiálně nahrazen názvem "Evropská unie". V roce 1993 byl zaveden jednotný trh a jeho čtyři svobody volného pohybu zboží, služeb, osob a kapitálu se staly skutečností. Od roku 1986 bylo vydáno více než 200 právních předpisů k odstranění překážek zejména v oblasti daňové politiky, úpravy podnikání a odborných kvalifikací. Uskutečnění volného pohybu některých služeb se ale zpozdilo. V roce 2009 dochází k poklesu HDP o 4,4 % při záporné intenzitě -94 % i záporné extenzitě -6 %. Na světové hospodářství doléhá světová finanční krize.

⁷⁶ Způsob získání údajů je popsán v subkapitole 8.3.6.

Problémy začínají kvůli hypotéčním úvěrům ve Spojených státech. Problémy má také několik evropských bank. Tato krize vedla k užší hospodářské spolupráci mezi zeměmi EU. Ukazuje se tedy, že i v případě EU15 navržené analytické nástroje dobře reagují na reálný průběh událostí.

8.2.6 Porovnání vývoje USA, Číny, Ruska a EU15

Kvalita dynamiky vývoje Číny, USA, EU15⁷⁷ a Ruska (do roku 1992 SSSR) za období posledních padesáti let (1961-2011) byla zkoumána na základě výchozích údajů o meziročních tempech růstu produktu, práce a kapitálu, tj. $G(HDP)$, $G(L)$ a $G(K)$. Jak byly výchozí údaje získávány? V případě USA a EU15 byly u hodnot $G(HDP)$, $G(L)$ a $G(K)$ hlavním zdrojem Statistical Annex of European Economy, které každoročně publikuje Evropská komise. Tyto údaje byly porovnány s výzkumnými studiemi a články v odborných vědeckých časopisech. Tempo růstu $G(HDP)$ pro EU15 bylo k dispozici již od roku 1961, stejně jako pro USA a to pro jednotlivé roky za celé období. V případě stanovení tempa růstu kapitálu byly údaje získány s použitím „metody nepřetržité inventarizace“ (perpetual inventory method). Základem je přičítání hrubých investic k zásobě kapitálu a odečítání odepsaného kapitálu, kde se vychází z odhadnuté míry odpisů.

V případě Číny jsou tempa růstu HDP převzaty z čínských Statistických ročenek a z webových stránek čínského National Bureau of Statistics of China. Údaje o vývoji tempa růstu práce pro Čínu pocházejí z International Labor Organization (ILO), přičemž tato data byla porovnávána s údaji vědeckých článků. U tempa růstu kapitálu je u Číny pro první polovinu období v literatuře uveden pouze příspěvek kapitálu k růstu HDP vypočítaný jako součin důchodového podílu kapitálu násobený tempem růstu kapitálu. Zpětným vydělením důchodovým podílem kapitálu, lze získat tempo růstu zásoby kapitálu. Ve druhém období je tempo růstu kapitálu $G(K)$ převzato z vědecké literatury, která využívá rovněž metodu nepřetržité inventarizace.

V případě Ruska je potíž s obdobím 1961-1991, kdy Rusko bylo součástí Sovětského svazu a dostupné údaje se vztahují k SSSR a nikoliv k Rusku. Rozhodli jsme se proto SSSR ztotožnit s Ruskem, a to proto, že Rusko mělo v tomto celku zásadní význam z hlediska všech tří vstupních ukazatelů – vývoje GDP, práce i kapitálu. Tempa růstu HDP od roku 1992 jsou převzaty z prognóz International Monetary Fund (World Economic Outlook, IMF). Pro Sovětský Svaz (období 1961-1991) se tempa růstu produktu týkají reálného hrubého národního produktu HNP, jehož dynamika se v zásadě neliší od dynamiky HDP. Tempa růstu HNP pro Sovětský svaz byla převzaty z vědecké literatury a jedná se o odhady, protože bývalý Sovětský svaz tyto údaje nepublikoval. Tam kde roční údaje chyběly, ale byly k dispozici pětileté průměry, byly chybějící roční údaje doplněny tak, aby bylo průměrné pětileté tempo růstu zachováno. Tempa růstu práce jsou pro Rusko od roku 1992 převzaty z ILO. Pro bývalý Sovětský svaz byly údaje za léta 1961-1991 převzaty z vědeckých článků a chybějící roční tempa růstu byla doplněna tak, abychom odpovídali průměrným tempům růstu za pětiletá období. U tempa růstu kapitálu jsou údaje za roky 1992-2011 získány ze studie OSN a World Economic Outlook IMF. Tempa růstu kapitálu byla odvozena z příspěvku kapitálu k růstu HDP. Pro Sovětský svaz pochází tempa růstu kapitálu za roky 1961-1991 z vědecké literatury a chybějící roční údaje byly doplněny tak, aby odpovídal pětiletému průměrnému tempu růstu uvedeného v literatuře.

⁷⁷ EU15 tvoří následující země: Belgie, Dánsko, Finsko, Francie, Itálie, Irsko, Lucembursko, Nizozemí, Německo, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Španělsko, Švédsko Velká Británie. V této podobě společenství existovalo mezi 1. lednem 1995 a 30. dubnem 2004.

S pomocí výrazu (68) pro $\alpha = 0,5$ bylo pro každý celek vypočteno tempo růstu souhrnného input faktoru $G(TIF)$. Pro výpočet tempa růstu souhrnné produktivity faktorů $G(TFP)$ byl použit výraz (66). Takto stanovená tempa růstu umožňují výpočet obou dynamických parametrů (i) a (e) s pomocí výrazů (73) a (74). Výraz (77) pro tempa růstu byl použit na výpočet tempa růstu vybavenosti práce kapitálem $G(K/L)$.

Výchozí průměrné údaje⁷⁸ stejně jako veškerá vypočtená průměrná tempa za celé období jsou uvedeny v tabulce č. 12 a ilustrovány jsou grafy 43 a 44.

Tabulka 12 - Tempa růstu a parametry i , e za období 1960 až 2011

	$G(HDP)$	$G(L)$	$G(K)$	$G(K/L)$	$G(TIF)$	$G(TFP)$	i	e
China	7,7%	2,2%	7,1%	4,8%	4,6%	3,0%	40%	60%
USA	3,1%	1,5%	2,8%	1,3%	2,1%	0,9%	29%	71%
EU	2,6%	0,4%	3,0%	2,5%	1,7%	0,9%	35%	65%
USSR and Russia	1,9%	0,5%	2,2%	1,6%	1,3%	0,6%	30%	70%
Russia from 1992	1,0%	-0,3%	0,9%	1,3%	0,3%	0,7%	69%	31%
Russia from 1999	5,2%	0,7%	2,3%	1,6%	1,5%	3,7%	71%	29%

Zdroj: autor z meziročních temp růstu výchozích údajů tj. $G(Y)$; $G(L)$ a $G(K)$

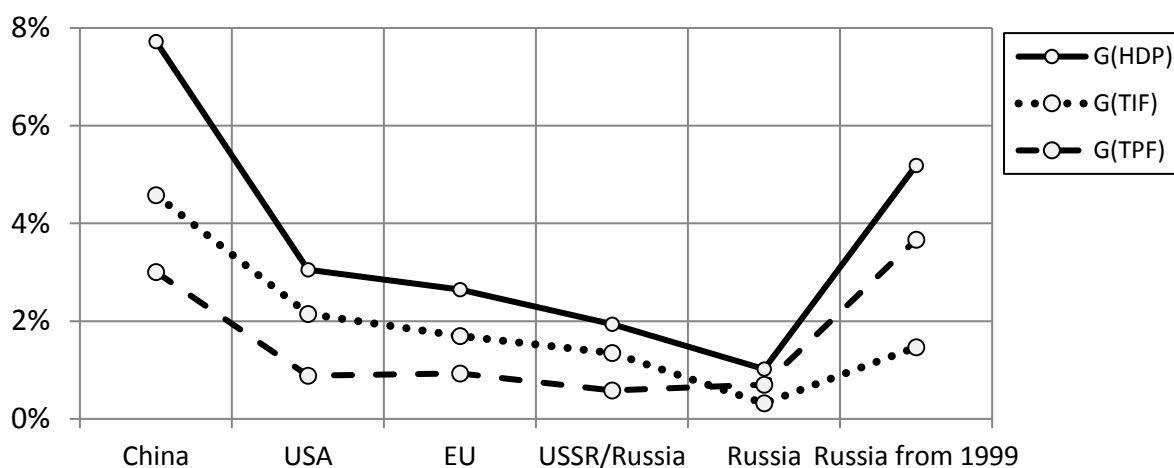
Změnu výkonnosti analyzovaných ekonomik charakterizuje průměrné roční tempo růstu HDP ve stálých cenách. Nejvyšší průměrné meziroční tempo 7,7 % vykazala Čína. Následuje USA s průměrným tempem růstu 3,1 %, EU15 vykazuje průměrné tempo růstu 2,6%, a nejnižší tempo vykazuje SSSR/Rusko⁷⁹ 1,9 %. Samostatné Rusko (1992-2011) ještě nižší tempo růstu produktu 1 %. Avšak Rusko po konsolidaci tj. od roku 1999 vykazuje meziroční průměrné tempo produktu 5,2 %.

Čína vykazuje nejvyšší hodnoty všech šesti sledovaných tempa růstu. V Číně se nejvyšší tempo růstu jak práce 2,2 %, tak zejména kapitálu 7,1 %, což se promítá do vysokého tempa $G(TIF)$ 4,6 %. Tyto nově nasazené výrobní faktory jsou využívány s nejvyšším tempem růstu $G(TFP)$ 3,0 %, což se promítá i do nejvyššího tempa růstu vybavenosti práce 4,8 %. Druhá největší tempa růstu produktu a práce i $G(TIF)$ vykazuje USA, avšak tempo růstu efektivnosti měřené $G(TFP)$ je již stejné jako v EU15 a sice 0,9 %. V EU15 je významně vyšší tempo růstu vybavenosti práce kapitálem 2,5 % oproti společnému vývoji SSSR a Ruska (1,3 %), Ruska od roku 1992 (0,3 %), Ruska od roku 1992 (1,6 %) a USA, (1,3 %). Z toho ovšem nelze jednoduše usuzovat, že USA je na nižší technické úrovni, neboť to může být důsledek toho, že v USA se na tuto vyšší úroveň dostaly již před rokem 1960. Nejmenší tempa růstu vykazuje za celé období 1961-1991 SSSR/Rusko. To je ale významně ovlivněno rozpadem SSSR. Samostatné Rusko (tedy od roku 1992) vykazuje jak nejmenší tempo růstu $G(HDP)$ jen 1 %, tak kapitálu 0,9 % při záporném tempu růstu práce -0,3 %, což se promítá do nejnižšího tempa růstu jak $G(TIF)$ a skromného tempa růstu $G(TFP)$ o 0,7 %. Současně je zde ale vykázána extrémně vysoká intenzita 69 %. Pokud budeme sledovat konsolidované Rusko od roku 1999, zjistíme, že vykazuje po Číně druhé největší meziroční průměrné tempo růstu HDP 5,2 % při nejvyšším tempu růstu $G(TFP)$ 3,7 %. Uvedené skutečnosti dobře ilustruje graf 43.

⁷⁸ Výpočet průměrných meziročních temp růstu vychází z geometrického průměru indexů.

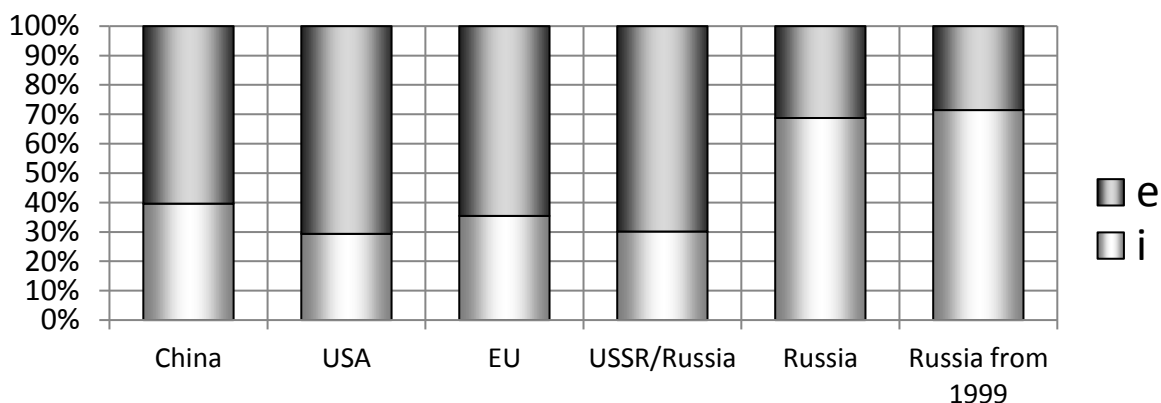
⁷⁹ Údaje za Rusko navazují na údaje za SSSR.

Graf 43 - Průměrná tempa růstu G(HDP)



Zdroj: autor z meziročních temp růstu výchozích údajů tj. $G(Y)$; $G(L)$ a $G(K)$

Graf 44 - Intenzita a extenzita vývoje 1961-2011



Zdroj: autor z meziročních temp růstu výchozích údajů tj. $G(Y)$; $G(L)$ a $G(K)$

Ke srovnání kvality dynamiky vývoje jednotlivých celků složí graf č. 44. Je zřejmé, že oba faktory tj. extenzivní i intenzivní působí ve všech případech na růst produktu. Ve všech sledovaných ekonomikách, až na samostatné Rusko (a Rusko od roku 1999), převažuje extenzivní vývoj. Nejvyšší intenzity dosahuje Čína 40 %, následuje EU15 s intenzitou 35 %, v SSSR/Rusko je intenzita 30 % stejně jako v USA 30 %. Samotné Rusko od roku 1992 vykazuje vysoký 69% podíl intenzivních faktorů a Rusko od roku 1999 vykazuje intenzitu 71 %.

9 Podnikové řešení a jeho aplikace

Podniková analýza je svým způsobem metodicky snazší, neboť agregátní výstupy mohou být vyjádřeny celkovými příjmy TR , agregátními vstupy celkovými náklady TC a jejich podíl je definuje efektivnost⁸⁰. Odpadá tak obtížný problém agregace výrobních faktorů práce a kapitálu případně dalších výrobních faktorů), který bylo třeba řešit při národohospodářských aplikacích. O co jednodušší je v podnikové aplikaci agregace různorodých vstupů pomocí tokové veličiny celkových nákladů o to je komplikovanější respektovat řádově nižší počet počty překrývajících se inovačních cyklů. Podnikovou aplikací obecné produkční funkce plynoucí z výrazu (27) je

$$TR = Ef \cdot TC. \quad (92)$$

Dynamická podoba této podnikové produkční funkce nezbytná pro odvození dynamických parametrů intenzity a extenzity je

$$I(TR) = I(Ef) \cdot I(TC). \quad (93)$$

Na víc oproti mnohým jiným aplikacím včetně národohospodářské, má velmi dobrou interpretaci také jejich rozdíl veličin vyskytujících se v výrazu (92), kterým je zisk Z . Ve výchozím roce časové řady platí:

$$Z_0 = TR_0 - TC_0. \quad (94)$$

Vztah mezi efektivností a nákladovou rentabilitou⁸¹ vyjadřuje výraz

$$Ef_0 = TR/TC = (Z_0 + TC_0) / TC_0 = Z_0 / TC_0 + 1. \quad (95)$$

V literatuře lze nalézt některá řešení vyjádření intenzity a extenzity vývoje, která jsou na rozdíl od zde předloženého řešení použitelná pouze pro kladné přírůstky obou uvažovaných faktorů. Pro růst podporovaný oběma sledovanými faktory např. (Cyhelský, 1978, s. 302), (Toms, 1983); (Toms, 1988, s. 76) a (Hájek, 1966). V dynamické úloze je ale nezbytné zohlednit i případy poklesů jak jednotlivých faktorů, tak výstupu samotného. To je hlavním důvodem, proč se vyskytují v dále uvedených vztazích absolutní hodnoty. Vzhledem k tomu, že definičním oborem indexů jsou v našem případě nezáporná čísla (viz poznámka pod čarou 16), lze bezproblémově použít přirozené logaritmy. V podnikových analýzách nelze vyloučit, že budou oba uvažované faktory působit na pokles výstupů. Pokud působí jeden faktor na růst a druhý na pokles, bude docházet k částečné kompenzaci vlivů nebo se dokonce projeví vzájemná kompenzace s nulovým růstem výstupu. Následující výrazy⁸² byly odvozeny tak, aby věrohodně vyjadřovaly veškeré situace, které mohou nastat.

Dynamický parametr intenzity:

$$i = \frac{\ln I(Ef)}{|\ln I(Ef)| + |\ln I(TC)|} \quad (96)$$

a doplňkový vztah pro extenzitu:

$$e = \frac{\ln I(TC)}{|\ln I(Ef)| + |\ln I(TC)|} \quad (97)$$

⁸⁰ Takto definovaná podniková efektivnost má obdobný význam jako souhrnná produktivita faktorů na úrovni národohospodářské. Viz např. (OECD, 2003) a (OECD, 2004), z českých autorů např. (Hurník, 2005); (Dybczak, 2006); (Hájek, 2006); (Ministerstvo financí, 2009) a na Slovensku např. (Zimková, 2007).

⁸¹ Vztahem mezi efektivností a tržní rentabilitou se budeme podrobně zabývat v subkapitole 9.1.4

⁸² Spoluautorem konečné verze těchto vztahů je J. Ramík, prorektor VŠB TUO viz (Ramík, 1986, s. 27).

Pro čistě intenzivní vývoj generují výrazy (96) a (97) $i = 1$ a $e = 0$ (tj. 100 % intenzity a 0 % extenzity), zatímco pro čistě extenzivní vývoj generují výrazy (96) a (97) $i = 0$ a $e = 1$. I ve všech ostatních případech dává uvedená dvojice dynamických parametrů jednoznačnou informaci o typu vývoje v daném dílčím či souhrnném období. Rovněž ve všech ostatních případech základních a smíšených vývoju nabývají dynamické parametry přirozeně interpretovaných hodnot pro všechny typy vývoju z jejich úplné typologie.

9.1 Modelování čistě intenzivního růstu a vztah k efektivnosti investic

Systematický výzkum kvality trajektorií ekonomických systémů vedl, jak bylo ukázáno, k obecnému řešení měření podílu vlivu extenzivních a podílu vlivu intenzivních faktorů na změnu výstupů tohoto systému. Tato úloha byla nejdříve řešena na národohospodářské úrovni⁸³ v podobě snahy o vyčíslení vlivu technického pokroku pomocí rovnice růstového účetnictví. Zcela analogicky lze chápat měření intenzity vývoje i na úrovni firmy s tím, že výstupy jsou celkové příjmy TR a vstupy jsou celkové náklady TC , přičemž změna podílu TR/TC představuje změnu efektivnosti Ef této transformace. Jestliže na úrovni státu probíhá velmi mnoho inovačních aktivit současně, tak na úrovni firmy jde jen jednu nebo několik inovačních cyklů podle velikosti firmy a odvětví, které pokrývá, proto je na úrovni firmy velmi důležité, jak je proveden **časový řez**, tj. mezi kterými roky sledujeme firemní trajektorii. Další komplikací je skutečnost, že na úrovni podniku je velmi vhodným postupem sledovat v rámci jednoho inovačního cyklu také tzv. efektivnost investic, která sleduje především návratnost vynaložených prostředků.

Při aplikacích nově navržené metodiky měření intenzity trajektorie na vývoj firmy se ukázalo jako nezbytné řešit též problém názorně interpretovat tzv. čistě intenzivní vývoj⁸⁴, při němž působí výhradně intenzivní faktory, zatímco extenzita je nulová. Takový vývoj je sice v praxi méně pravděpodobný, stejně jako všechny základní vývoje, avšak i tak musí existovat reálná představa o tom, co představuje. Podnikové aplikace narážely též na obecný problém vztahu mezi efektivností investic a efektivností transformace vstupu na výstupy podniku.

V subkapitole 9.1.1 bude ukázáno na fiktivním příkladu⁸⁵ s využitím specifického matematického aparátu a odpovídajícího zobrazení, v čem spočívá vztah mezi měřením efektivnosti investic a efektivností transformace vstupů na výstupy. Subkapitola 9.1.2 obsahuje obecný příklad čistě intenzivního vývoje firmy, z čehož vyplyne i jak lze odvodit metodiku sledování vlivu kumulace inovačních počinů nebo jejich vzájemné synchronizace.

9.1.1 Vztah mezi efektivností investic a efektivností podnikatelské činnosti

Na firmu se můžeme dívat jako na ekonomický systém, který transformuje vstupy, tj. suroviny, energii, práci, kapitálové vybavení apod. na produkci či služby. Finanční vyjádření vstupů představuje v tokovém vyjádření celkové náklady TC , zatímco realizované výstupy představují celkové příjmy TR . Podnikání tedy spočívá v tom, že

⁸³ Podrobně viz kapitola 8.

⁸⁴ Jde o to zjistit, zda je čistě intenzivní vývoj také přípustným (možným) řešením.

⁸⁵ V současné době propracováváme také příklady vývoje konkrétní firmy, který ilustruje uvedené skutečnosti, avšak tento příklad silně převyšuje kapacitní možnosti toho příspěvku.

podnikatel transformuje celkové náklady TC za nějaké období např. za rok j na celkové příjmy TR za stejné období.

Pokud zavedeme dynamickou úlohu, tj. stanovíme dynamické charakteristiky změn uvedených veličin v čase pomocí indexů nebo temp růstu, můžeme vyjádřit intenzitu nebo extenzitu vývoje za dané období podle vztahů (96) a (97). Předpokládáme přitom, že jsou reálné všechny možnosti vyskytující se v úplné typologii podnikového vývoje, tj. včetně čistě intenzivního vývoje.

Námitkou některých analytiků je, že každá inovace něco stojí, přičemž návratnost vynaložených prostředků je zachycena právě prostřednictvím efektivity investic, která je v podstatě vázána vždy na jeden inovační cyklus. S takovou námitkou je nutno souhlasit. Vzájemná vazba obou přístupů k efektivitě bude zřejmá z následujícího příkladu, který ukáže, že realizace nějaké inovace prostřednictvím inovace se provádí právě proto, aby se dosáhlo intenzivnějšího vývoje. Intenzivní vývoj totiž přináší oproti extenzivnímu žádoucí zvýšení konkurence-schopnosti, neboť zisk pak není dosahován jen na vrub zvyšování rozsahu produkce. Návratnost dané investice je pak nutnou podmínkou této změny.

Pro zjednodušení budeme v prvním přiblížení zvažovat případ, realizace inovačního záměru bez půjčky, tj. z finančních prostředků, které si vyprodukovala firma v podobě zisku Z a odpisů R předchozím období. Proto, aby bylo možno sledovat toto kumulované zjednodušené cash-flow, jako součet odpisů R a zisku Z , je nutno členit celkové náklady TR alespoň na 2 položky: náklady zvěcnělé práce v podobě odpisů R a náklady na živou práci V .

$$TC_j = R_j + V_j \quad (98)$$

Pokud je rovnice (98) dělena veličinou celkových nákladů, lze sledovat podíly zvěcnělé a živé práce, které se často při investování mění ve prospěch podílu zvěcnělé práce, neboť obvykle dochází spíše k substituci práce technikou než naopak.

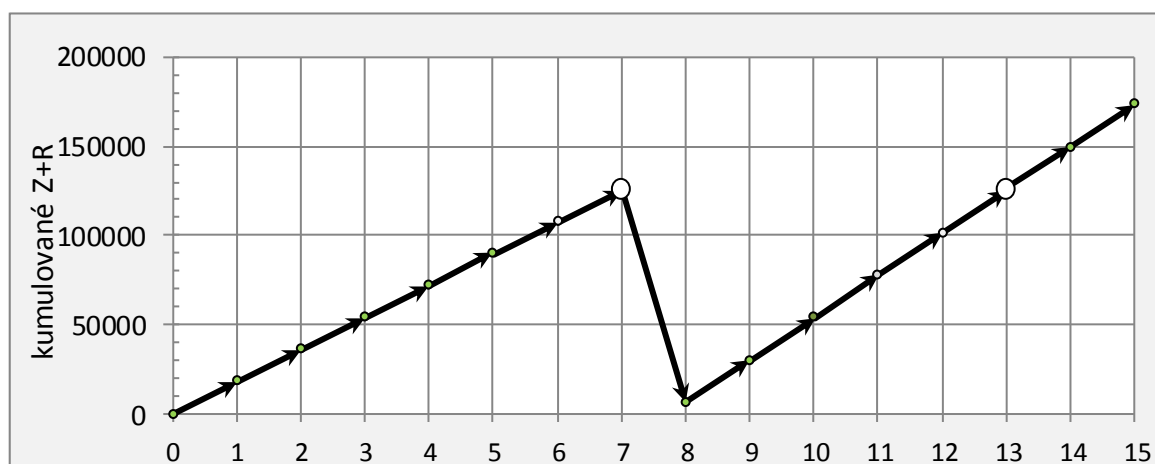
Nyní lze ukázat, průběh konkrétní fiktivní investiční aktivity, která bude v první verzi významně zjednodušena s tím, že v dalších variantách bude tento průběh zrealizován přijetím dalších zobecnění. V prvním kroku je předpokládán ustálený chod firmy v měsíčních krocích. V každém ze 7 úvodních měsíců se vynaloží např. celkové náklady $TC = 20000$ PJ⁸⁶, které se člení na odpisy $R = 8000$ PJ a náklady živé práce $V = 12000$ PJ. Za 7 měsíců se v kumulovaném cash-flow nashromáždí 126000 PJ, což stačí na investici za uvažovaných 120000 PJ. Za předpokladu jednorázového investování během osmého měsíce nebude v tomto měsíci inkasován žádný příjem, nenaběhnou běžné provozní náklady, ale v nákladech se objeví celá investovaná částka, která bude znamenat pro firmu momentální měsíční ztrátu v osmém měsíci ve výši $Z = -120000$ PJ. Cash-flow klesne na pouhých 6000 PJ.

Následující devátý měsíc se opět rozběhne ustálený chod, který bude charakteristický nově nastavenými hodnotami veličin R ; V a tím i TC a dále TR a tím i Z . Racionální podnikatel bude v novém období očekávat především vyšší měsíční zisk než v předchozím ustáleném chodu. Pokud bude tohoto vyššího zisku dosaženo při rostoucí efektivitě, bude tím současně zvyšovat svou konkurence-schopnost. Takového intenzivního vývoje lze dosáhnout mnoha různými způsoby. Jedním z nejzajímavějších je situace, kdy dojde vlivem investice k poklesu celkových nákladů, tak že dochází k substituci práce technikou, při čemž celkové příjmy TR rostou tak, že zabezpečují nejen růst zisku Z , nýbrž i efektivity E_f .

⁸⁶ Označení PJ značí nějakou obecnou peněžní jednotku.

Takový příklad nastane např. pokud, celkové náklady klesnou z 20000 na 18000 PJ, přičemž odpisy R vzrostou 8000 na 10000 PJ a náklady na živou práci V klesnou z 12000 na 8000 PJ. Pokud přitom vzrostou celkové příjmy TR z 30000 na 32000 PJ, pak zisk Z vzroste z 10000 na 14000 PJ, tj. o 40 % a také efektivnost vzroste z 1,5 na 1,78, tj. o 18,5 %. Jelikož tímto byl vypočten ustálený stav před i po investici, lze spočítat dobu návratnosti investice a také podíl intenzivních faktorů, tj. intenzitu. Jak ukazuje graf 45 cash-flow se vrátí do výše před investicí, tj. v 7. měsíci za půl roku, tj. v měsíci 13. Intenzita spočtená podle vztahů (96) a (97) má hodnotu 62 %, zatímco extenzita vychází záporná -38 %. Jde tedy o intenzivně extenzivní kompenzaci, tj. intenzivní faktory jsou částečně kompenzovány faktory extenzivními, protože dochází k růstu celkových příjmů TR .

Graf 45 - Časový průběh cash-flow



Zdroj: autor

Přesto, že se zde pracuje s časovými řadami, které je nutno v reálu posuzovat vzhledem k rozlišení současné a budoucí hodnoty peněz, zatím tímto problémem výpočet nekomplikujeme a také byly zvoleny případy s relativně rychlou realizací investice v řádu měsíců, kde lze tento fenomén zanedbat.

9.1.2 Čistě intenzivní vývoj z pohledu efektivnosti investic

Úloha modelovat reálnost čistě intenzivního vývoje vznikla jako častá připomínka při prezentaci dosavadních výsledků výzkumu měření a modelování kvality vývoje ekonomických trajektorií. Čistě extenzivní vývoj je zcela logickou součástí úplné typologie vývoje, avšak otázkou bylo, zda je takový teoretický koncept v praxi vůbec možný a jak se jeho modelování vypořádává s otázkou potřeby zainvestovat realizaci vývoje, který dokáže transformovat prakticky stejný rozsah zdrojů do vyšších výstupů výhradně na základě intenzivních faktorů. Podstatou řešení tohoto problému je pochopit základní souvislosti, mezi efektivností vývoje transformace vstupů na výstupy a efektivností investic v podnikové praxi.

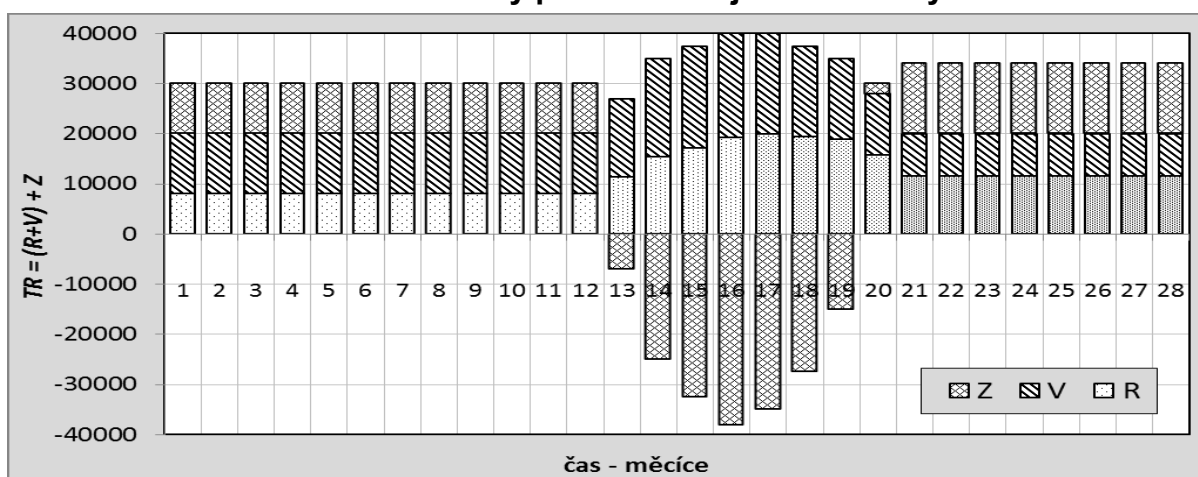
Dále uvedený reálný případ čistě intenzivního vývoje bude využívat matematický aparát odvozený v předchozí kapitole s tím, že uvolníme předpoklad⁸⁷ o realizaci investice v rámci jediného měsíce. Tentokrát se bude původně zamýšlená investice ve výši 120000 PJ realizovat postupně v průběhu osmi měsíců⁸⁸. Taková investice

⁸⁷ Stejně snadné by bylo uvolnit předpoklad o ustáleném chodu před realizací investice i po ní.

⁸⁸ Investice bude realizována tak, že v jednotlivých měsících budou investovány částky 7000; 15000; 17500; 20000; 20000; 17500; 15000 a 8000 PJ.

odpovídá např. postupné výměně 6 strojů, takže po celou dobu realizace investice dochází k produkci na dosud pracujících strojích a průběžně nabíhá produkce již na strojích nových. Po celou dobu realizace investice jsou celkové příjmy TR omezené⁸⁹, avšak neklesají až na nulu. V průběhu prvních sedmi měsíců realizace investice dochází ke ztrátě. Nový ustálený chod se vyznačuje tím, že celkové příjmy TR vzrostly z 30 000 na 34 000, tedy o 13 %. Celkové TC náklady zůstaly ve své výši, tj. 20000 PJ, avšak změnila se jejich struktura ve prospěch zvětšené práce, tj. došlo k substituci práce technikou neboť, odpisy R vzrostly z 8000 PJ na 11600 PJ, zatímco náklady na živou práci klesly z 12000 PJ na 8400 PJ. Průběh struktury celkových příjmů i celkových nákladů v jednotlivých měsících je zřejmá z grafu 46.

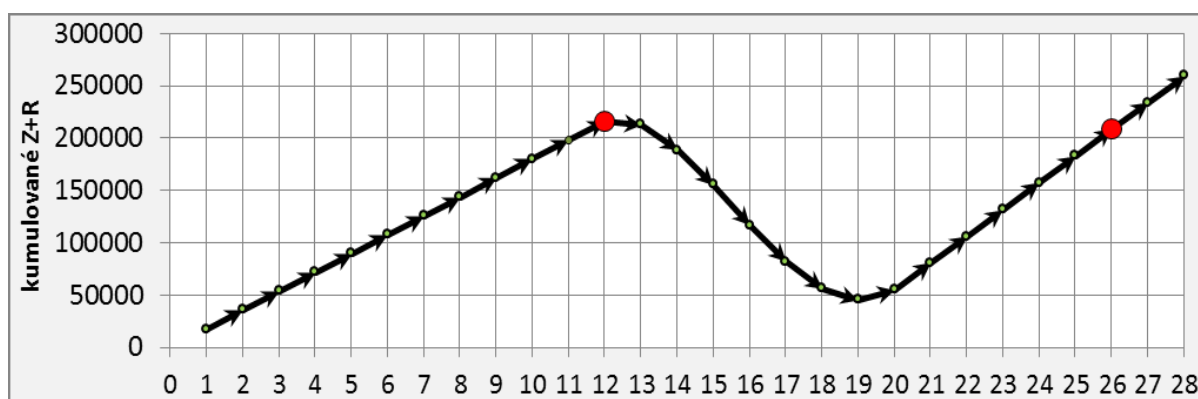
Graf 46 - Časový průběh TR a jeho struktury



Zdroj: autor

Na základě uvedených výpočtů lze spočítat obdobně jako v předchozím případě průběh cash-flow spolu s dobou návratnosti a také intenzitu a extenzitu mezi výchozím a konečným ustáleným chodem. Průběh cash-flow je zobrazen na grafu 47, z kterého je zřejmé, že doba návratnosti investice je 14 měsíců. Vzhledem k tomu, že rostou pouze celkové příjmy TR , nikoliv celkové náklady TC , jde o čistě intenzivní růst, který je dán hodnotou parametrů $i = 100 \%$ a $e = 0 \%$.

Graf 47 - Časový průběh cash-flow- čistě intenzivní růst



Zdroj: autor

⁸⁹ Výpadky celkových tržeb oproti výši v prvotním ustáleném chodu 30000 PJ jsou v jednotlivých měsících následující: -10000;-20000;-25000;-28000;-25000;-20000;-10000 a 0 PJ.

9.1.3 Kumulace investičních aktivit

Jestliže je možné modelovat rozdělení investiční aktivity na její části, lze tento princip použít stejným způsobem i na modelování průběhu více investičních aktivit, které mohou být souběžné nebo též fázově posunuté. Každá investiční aktivita bude mít svou dobu návratnosti a také svou intenzitu. Jestliže doby návratnosti nejsou jednoduše kumulovatelné, byť mohou být hrazeny z jednoho finančního zdroje, tak výpočet intenzity či extenzity vývoje za celou firmu kumulující různě různé investiční aktivity je možná na základě součtů výchozích tokových veličin odpisů R , živé práce V a celkových příjmů TR z inovované činnosti. V tom směru je výpočet intenzity a extenzity vývoje firmy náročnější na výchozí údaje, které je nutno zjišťovat v rámci vnitropodnikových informačních soustav. Přesto má při volbě vhodného časového řezu dobrou vypovídací schopnost i výpočet intenzity a extenzity z údajů za celou firmu, k čemuž stačí údaje ze zveřejňovaných účetních uzávěrek. Tyto údaje ale obvykle nestačí na výpočet doby návratnosti investic.

Tato subkapitola ukázala jak těsná je souvislost mezi efektivností transformace vstupů na výstupy firmy, která je určující pro efektivnost podnikání a efektivností investic, právě ta je sledována v případě investování, jenž je zase základním inovačním faktorem. Matematický aparát odvozený pro vyjádření uvedené souvislosti lze úspěšně použít jak na ilustraci tzv. čistě intenzivního vývoje, tak analýzy kumulace investičních počínů firmy. Tyto poznatky završují řešení problematiky aplikace měření intenzity vývoje na národohospodářské úrovni na měření kvality podnikových trajektorií.

9.1.4 Vztah mezi rentabilitou a efektivností

V této subkapitole vycházíme při měření intenzity firemního vývoje z vymezení výstupů v podobě celkových příjmů TR a vstupů firmy jako celkových nákladů TC . Rozdíl těchto dvou veličin $TR-TC$ definuje zisk Z . Vývoj zisku je oprávněně považován za ukazatel kvality podnikání, avšak protože zisk může růst jak extenzivně, tak intenzivně, je potřeba zavést spolehlivý indikátor intenzity a právě tím je, jak jsme již ukázali, efektivnost Ef , definovaná jako podíl celkových příjmů a celkových nákladů, tj. $Ef = TR/TC$, který vyjadřuje, kolik Kč výstupů jsme získali z jedné Kč vynaložených nákladů.

Při prezentaci výsledků výzkumu měření intenzity a extenzity na podnikové úrovni se často objevovaly námitky v tom smyslu, že disciplína podnikových financí obvykle pracuje spíše s ukazatelem rentability tržeb, tj. $Re = Z/TR$, který představuje podíl zisku v celkových příjmech. Rentabilitu tržeb (Re) lze do odvozených vztahů snadno zavést místo efektivnosti Ef , avšak není to vhodné z hlediska interpretací výsledků a jak ukážeme ve výchozí dynamické produkční funkci, musí figurovat index efektivnosti. Mezi rentabilitou a efektivností je sice jednoznačný funkční vztah, tj. $Ef = f(Re)$ a také inverzní vztah $Re = f(Ef)$, který neobsahuje žádné parametry, avšak tento vztah není lineární, byť je monotónně rostoucí. Proto se tato studie zabývá právě tímto vztahem, jeho odvozením, zobrazením a jeho vlastnostmi.

V této subkapitole ukážeme, proč je lépe používat jako indikátor intenzivního faktoru ve vývoji firmy při odvození dynamického parametru intenzity **efektivnost**, nikoliv rentabilitu.

Pokud bychom zaměnili efektivnost za rentabilitu, dostali bychom mnohem méně přehledný vztah, který neumožňuje separaci dynamických indikátorů intenzity a extenzity i vytvoření přehledné typologie všech vývojų firmy včetně např. poklesů a kompenzací obou faktorů.

$$TR = \frac{TC}{(1-Re)} \quad (99)$$

Pokud bychom ale dynamizovali výraz (99) místo výrazu (92) získáme pro další odvození již prakticky nepoužitelný výraz

$$I(TR) = \frac{Re_0 - \frac{1}{I(Re)}}{Re_0 - 1} \cdot I(TC) \quad (100)$$

Základním problémem tohoto výrazu je, že nedovoluje separovat identifikátory intenzivních a extenzivních faktorů. Potřebovali jsme totiž získat vztah mezi dynamickými charakteristikami (v tomto případě mezi indexy) celkových příjmů a identifikátory extenzivních a intenzivních faktorů, tj. celkových nákladů a efektivity. Index rentability je nevhodným indikátorem intenzity proto, že ve výrazu (100) vystupuje ještě velikost rentability tržeb ve výchozím období Re_0 .

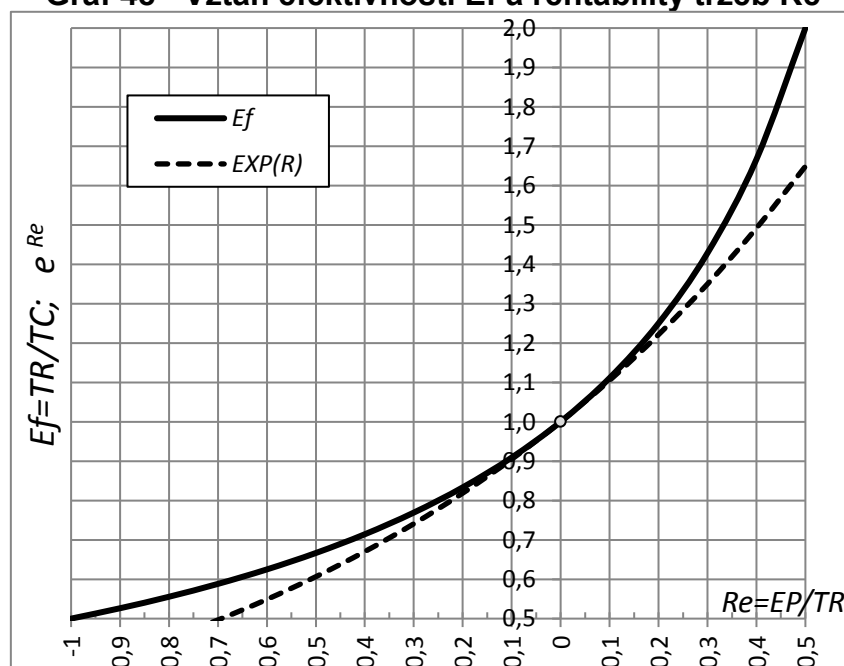
Podstatné je, že při čistě intenzivním vývoji se mění efektivnost, zatímco se nemění náklady, takže $I(TC) = 1$, pročez $I(TR) = I(Ef)$. Pokud se při čistě intenzivním vývoji mění rozsah produkce do dalšího období k -krát, tak platí pro index efektivity tento jednoduchý dobře interpretovatelný vztah

$$I(Ef) = \frac{Ef_1}{Ef_0} = \frac{\frac{TR_1}{TC_1}}{\frac{TR_0}{TC_0}} = \frac{k \cdot \frac{TR_0}{TC_0}}{\frac{TR_0}{TC_0}} = k \quad (101)$$

Stejně k -násobné rozšíření produkce se v indexu rentability promítne při čistě intenzivním vývoji daleko složitějším způsobem

$$I(R) = \frac{R_1}{R_0} = \frac{1 - \frac{TC_1}{TR_1}}{1 - \frac{TC_0}{TR_0}} = \frac{1 - \frac{TC_0}{k \cdot TR_0}}{1 - \frac{TC_0}{TR_0}} = \frac{1}{R_0} - \frac{1}{k} \cdot \left(\frac{1}{R_0} - 1 \right) \quad (102)$$

Graf 48 - Vztah efektivity Ef a rentability tržeb Re



Zdroj: autor

Takto komplikovaný výraz, v kterém vystupuje též výchozí rentabilita, není vhodným indikátorem intenzity a tudíž ani dobrým východiskem pro úplnou typologii vývoju.

Exaktní vyjádření vztahu efektivity a rentability tržeb ve statické úloze vyplývá z jejich definičních výrazů

$$Ef = \frac{TR}{TC} = \frac{TR}{TR-EP} = \frac{1}{1-Re} \quad (103)$$

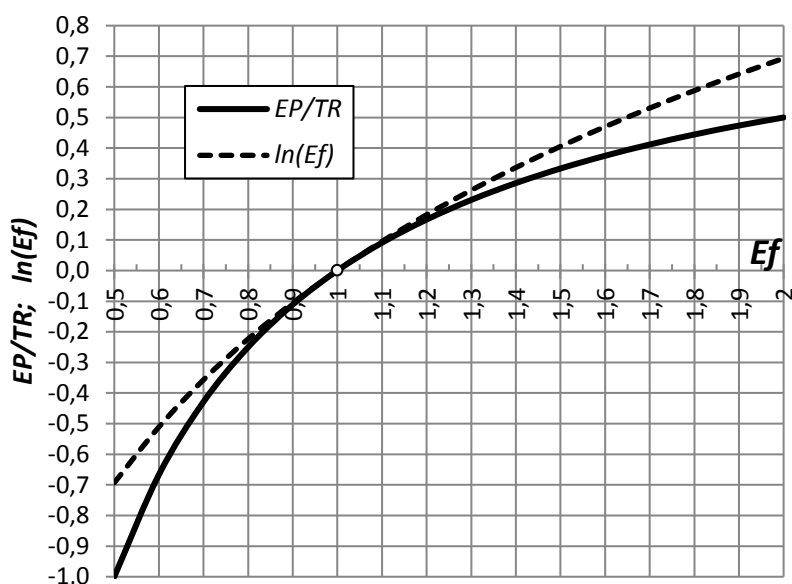
Reciprokový vztah vyjadřuje rentabilitu tržeb pomocí efektivity

$$R = 1 - \frac{1}{Ef} \quad (104)$$

Vztah (103) zobrazuje graf 48. Jde o monotónně rostoucí, konkávní, spojitou funkci, která protíná osu y v bodě [0;1]. V okolí tohoto bodu je funkce (103) velmi dobře aproximovatelná exponenciálou $y = Re$, s kterou má v tomto bodě nejen stejnou funkční hodnotu, nýbrž i hodnoty derivací všech stupňů.

Vztah (104) představující inverzní funkci ke vztahu (103) zobrazuje na graf 49. Jde opět o monotónně rostoucí, avšak konvexní, spojitou funkci, která protíná osu x v bodě [1;0]. V okolí tohoto bodu je tato křivka velmi dobře aproximovatelná přirozeným logaritmem $y = \ln(Ef)$, s kterou má v tomto bodě nejen stejnou funkční hodnotu, nýbrž i hodnoty všech derivací.

Graf 49 - Závislost rentability tržeb Re na efektivity Ef



Zdroj: autor

Pro naši úlohu je podstatný vztah rentability tržeb a efektivity v dynamické úloze, tj. hledáme nějaké vyjádření vztahu mezi dynamickými charakteristikami efektivity a rentability tržeb dynamizací výrazů (103) a (104) získáme

$$I(Ef) = \frac{1-Re_0}{1-Re_1} = \frac{1-Re_0}{1-Re_0 \cdot I(Re)} \quad (105)$$

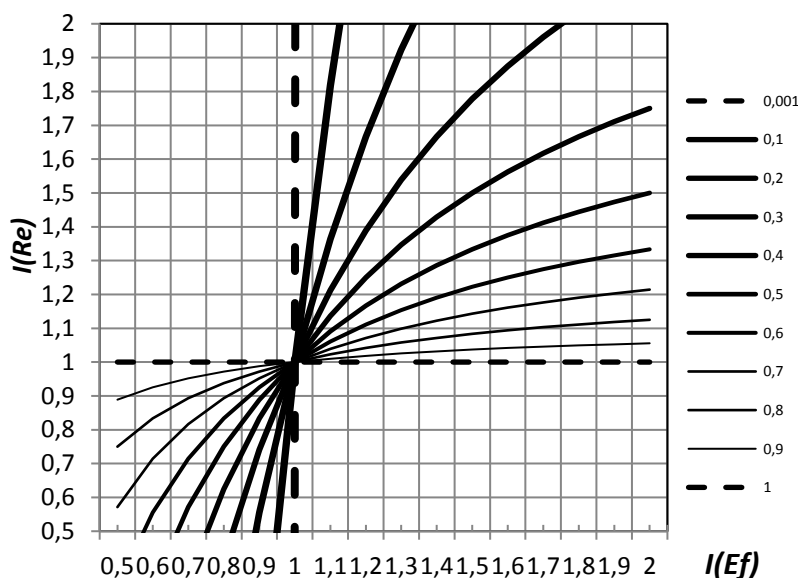
Reciprokový vztah vyjadřuje rentabilitu tržeb pomocí efektivity

$$I(Re) = \frac{1}{Re_0} - \frac{1}{I(Ef)} \cdot \left(\frac{1}{Re_0} - 1 \right) \quad (106)$$

V obou případech není možné nalézt vztah výhradně mezi dynamickými charakteristikami (indexy či tempy růstu), neboť v obou výrazech se objevuje ještě rentabilita ve výchozím období Re_0 . Graf 50, který zobrazuje výraz (106) pro hodnoty $Re_0 = 0$ až 1 po 0,1. Všechny křivky (izokvanty) jsou rostoucí, konvexní a spojitě. Čím jsou nižší hodnoty výchozí rentability, tím je odpovídající křivka strmější a limitně se stává rovnoběžkou s osou y pro $I(Ef) = 1$. Pokud by se naopak Re_0 blížilo 1, pak se tato křivka limitně blíží rovnoběžce s osou x pro $I(Re) = 1$.

Existence těchto křivek brání v tom, aby byl index (nebo tempo růstu) rentability tržeb použit pro odvození dynamických parametrů intenzity a extenzity, a aby byla tato jinak významná charakteristika využita jako indikátor intenzivních faktorů.

Graf 50 - Závislost rentability tržeb $I(Re)$ na efektivnosti $I(Ef)$



Zdroj: autor

9.2 Kvalita trajektorií vybraných významných firem USA

Americký časopis Fast Company vyhláší každoročně pořadí nejvíce inovativních firem světa – výsledky jsou zveřejňovány na internetových stránkách časopisu www.fastcompany.com. U inovativních firem lze předpokládat významný vliv intenzivních faktorů. Zda je tomu vskutku tak, bylo zkoumáno na nejvíce inovativní firmě pro rok 2013 – Nike. Její výsledky byly navíc porovnány s výsledky dalších 6 společností (Amazon, Apple, Coca Cola, Google, Ford Motor, Target), které se v roce 2013 umístily mezi prvními 30 nejvíce inovativními firmami⁹⁰. Analýza byla provedena pro období let 1995-2011 (za rok 2011 jsou pro jednotlivé firmy k dispozici poslední známé hospodářské výsledky). Doba 17 let je dostatečně dlouhá pro kvalifikované zhodnocení, zda u firmy Nike, tak u srovnávaných firem, převládá působení intenzivních faktorů nad extenzivními. Do srovnávacího výběru byly proto zařazeny firmy, které existovaly po celou dobu tohoto období⁹¹. Z důvodu krátkosti své existence proto nebyly zahrnuty další inovativní společnosti (např. ty, které se v roce 2013 podle časopisu Fast Company umístily mezi prvními deseti nejvíce inovativními) – hodnoty parametrů intenzity a extenzity u těchto firem by mohly být zkresleny nahodilými výkyvy celkových příjmů a nákladů v jednotlivých letech.

Tabulka 13 obsahuje meziroční tempa růstu celkových příjmů $G(TR)$ a celkových nákladů $G(TC)$ firmy Nike za období 1995 až 2011. Za dané období dále uvádíme

⁹⁰ Vstupní data, tj. celkové příjmy (TR), celkové náklady (TC) a ekonomický zisk (EP) jsou v případě firem Apple, Coca Cola, Ford, Nike a Target převzaty z

<http://money.cnn.com/magazines/fortune/fortune500/>, u firem Amazon z výročních zpráv firmy, které jsou dostupné na <http://phx.corporate-ir.net>, údaje pro firmu jsou převzaty Google z <http://investor.google.com/earnings.html>.

⁹¹ Jedinou výjimkou je firma Google, u které jsou k dispozici data až od roku 2001.

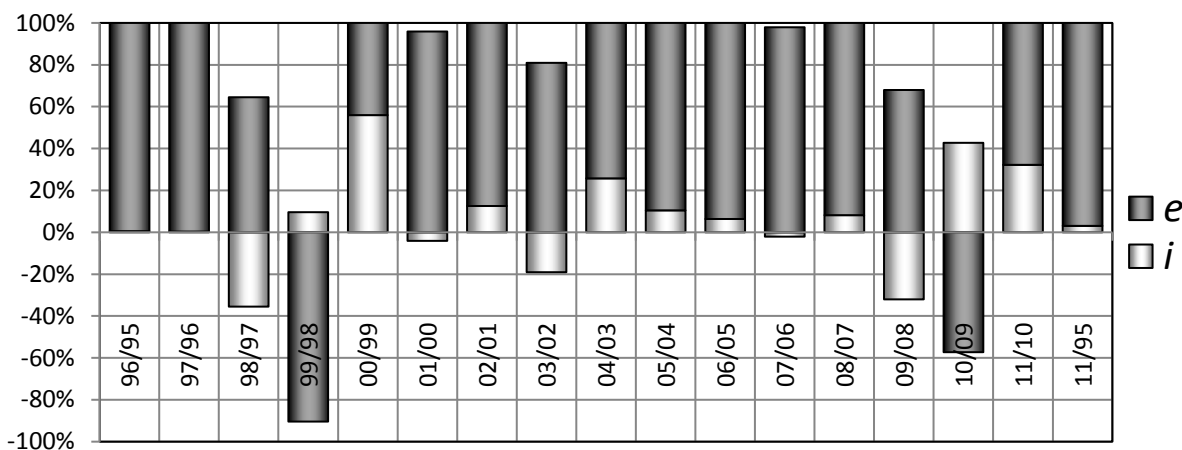
vypočtené hodnoty tempa růstu efektivnosti $G(Ef)$ a dynamických parametrů podílů vlivu intenzivních faktorů (i) a extenzivních faktorů (e).

Tabulka 13 - Dynamické charakteristiky společnosti Nike

	1996/5	1997/6	1998/7	1999/8	2000/9	2001/0	2002/1	2003/2	2004/3	2005/4	2006/5	2007/6	2008/7	2009/8	2010/9	2011/0
G(TR)	36%	42%	4%	-8%	2%	5%	4%	8%	15%	12%	9%	9%	14%	3%	-1%	9%
G(TC)	36%	42%	9%	-9%	1%	6%	4%	11%	11%	11%	8%	9%	13%	6%	-3%	6%
G(EF)	0%	0%	-5%	1%	1%	0%	1%	-2%	4%	1%	1%	0%	1%	-3%	3%	3%
i	1%	0%	-35%	10%	56%	-4%	13%	-19%	26%	10%	6%	-2%	8%	-32%	43%	32%
e	99%	100%	65%	-90%	44%	96%	87%	81%	74%	90%	94%	98%	92%	68%	-57%	68%

Zdroj: hodnoty TR a TC byly převzaty respektive vypočteny z <http://money.cnn.com/magazines/fortune/fortune500/>. Pro výpočet hodnot dynamických parametrů výrazy (96) a (97)

Graf 51 - Podíl vlivu intenzivních a extenzivních faktorů společnosti Nike 1996-2011



Zdroj: tabulka 13

Graf 51 ilustruje názorně, co u firmy Nike ovlivňuje meziročně kolísavá tempa růstu celkových příjmů. Nejvyšších temp růstu TR okolo 40 % bylo dosaženo v prvních dvou letech⁹² 1996 a 1997 čistě extenzivním vývojem tj. $e = 99$, prakticky 100 %. Následuje krizový rok 1998 se slabým 4 % růstem TR a extenzivní kompenzací $i = -35$ % a $e = 65$ %. V roce 1999 klesají TR o 8 % při výrazně převažující extenzitě $i = 10$ % a $e = -90$ %. V roce 1998 byla společnost zasažena asijskou krizí, což bylo hlavním důvodem vyššího tempa růstu výdajů než příjmů. Firma na danou skutečnost reagovala v roce 1999 redukcí svých nákladů, nicméně důsledky krize se projeví i v propadu příjmů. Příjmy vzrostly až v roce 2000 – růst byl důsledkem intenzivně extenzivního růstu ($i = 56$ %, $e = 44$ %.) V tomto roce bylo dosaženo největšího podílu vlivu intenzivních faktorů z celého sledovaného období. V letech 2001 až 2008 došlo k postupnému růstu tempa růstu TR až na 15 % přičemž minimální hodnota činila solidních 8 % (rok 2003). Ve všech případech převažoval extenzivní vývoj, který se pohyboval mezi 74 % a 98 %. Intenzita se pohybovala mezi -19 % až 26 %. Příčiny záporné hodnoty parametru (i) byly následující⁹³:

⁹² Fiscal year of Nike starts 1st June and ends 31st May. E.g. year 1996 covers period from 1st June 1995 till 31st May 1996.

⁹³ Analýza příčin vychází z výročních zpráv firmy Nike za sledované roky.

- v roce 2001 problémy v prodeji nízko a středně cenového sortimentu v USA,
- v roce 2003 díky vyššímu tempu růstu *TC* než tempa růstu *TR*. Růst nákladů byl projevem zhodnocování USD,
- v roce 2007 v důsledku nepatrně vyššího růstu tempa nákladů než tempa příjmů.

V letech 2009 až 2010 se z hlediska vlivu intenzivních faktorů prakticky opakuje situace z let 1998 až 1999. V roce 2009 byla firma zasažena světovou finanční a ekonomickou krizí, v jejímž důsledku se snížilo tempo růstu příjmů, takže příjmy rostly méně než náklady. Firma reagovala na danou situaci redukcí nákladů, nicméně důsledky krize stále přetrvávaly, což se odrazilo v mírném poklesu příjmů.

Poslední dělený sloupec grafu 51 ukazuje, že za celé sledované období se na průměrném meziročním tempu růstu příjmů ve výši 9,6 % podílely intenzivní faktory jen 3 %, zatímco extenzivní 97 %. Za dané období firma Nike rostla téměř čistě extenzivně. Z hlediska procesních a organizačních inovací tak lze konstatovat, že firma zde zaznamenala nepatrný pokrok. Neznamená to, že nebyla úspěšná v produktových a marketingových inovacích. Jednu z obvykle charakteristických vlastností inovací – snižování nákladů a zvyšování výstupů však firma Nike splňuje velmi diskutabilně. Jsme si vědomi skutečnosti, že firma produkuje téměř veškeré své produkty mimo USA, zatímco na příjmech se trh USA dlouhodobě podílí více než 40 % (43 % pro rok 2011). Vývoj nákladů firmy může být ovlivněn kursovým vývojem USD vůči měnám zemí, ze kterých firma dováží. I přes danou skutečnost však z naší analýzy plyne, že by se firma na procesní a organizační inovace měla více zaměřit.

Tabulka 14 - Výchozí údaje srovnávací analýzy sedmi společností USA

	1995 - 2011						
Indicator	Amazon	Google	Apple	Ford Motor	Nike	Target	Coca Cola
<i>TR (mil.\$)</i>	13 116	13 744	21 966	154 571	12 516	47 243	24 596
<i>Z (mil.\$)</i>	363	5 161	3 408	2 784	1 021	1 854	4 854
<i>TC (mil.\$)</i>	12 752	8 583	18 558	151 786	11 495	45 389	19 742
<i>Ef=TR/TC</i>	1,028	1,601	1,184	1,018	1,089	1,041	1,246
<i>G(TR)</i>	30%	84%	20%	0,5%	10%	7%	7%
<i>G(TC)</i>	28%	80%	17%	-0,5%	9%	7%	6%
<i>G(EF)</i>	2%	2%	2%	1%	0%	0%	1%
<i>i</i>	8%	4%	11%	67%	3%	3%	17%
<i>e</i>	92%	96%	89%	-33%	97%	97%	83%

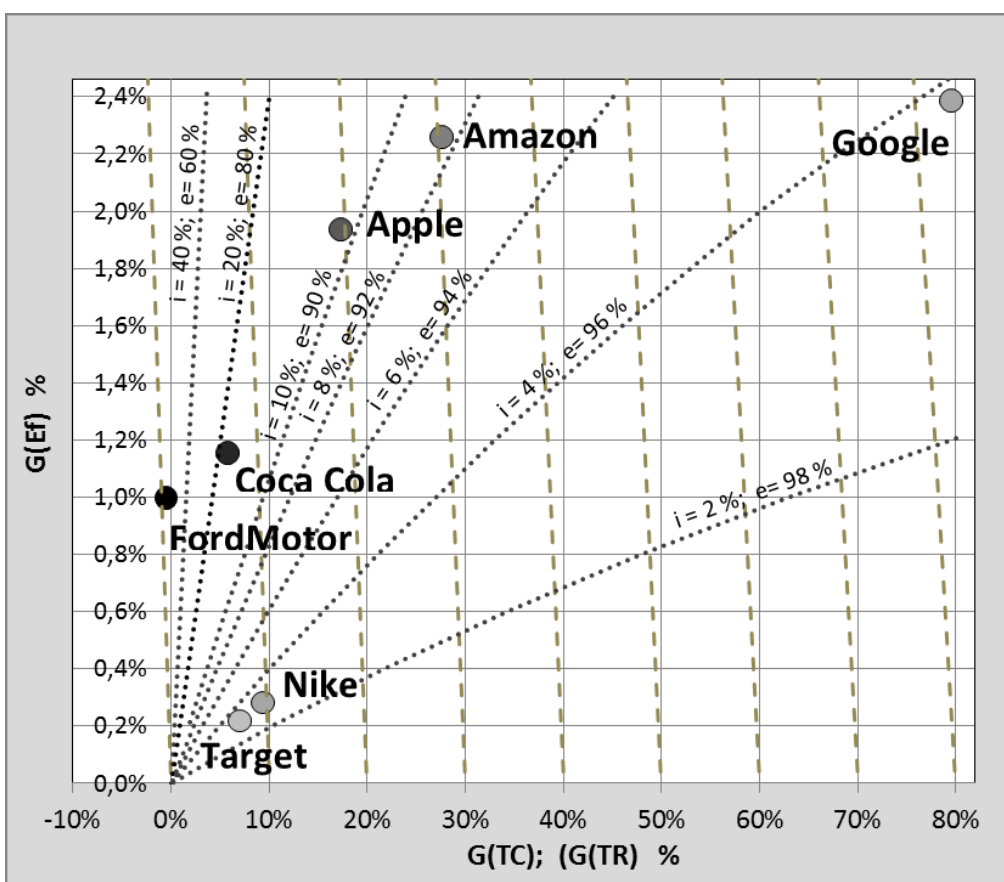
Zdroj: *TR* bylo vypočteno pomocí výrazu (94). Dynamické parametry (*i*) a (*e*) dle (96) a (97)

Přejdeme nyní ke srovnání průměrných hodnot temp růstu *G(TR)*, *G(TC)* a *G(Ef)* a průměrných hodnot parametru intenzity (*i*) a extenzity (*e*) firmy Nike s dalšími americkými inovativními firmami. V tabulce 14 jsou průměrná meziroční tempa růstu

a dynamické parametry za celé období uspořádaný stejně jako v tabulce 13, avšak jsou doplněna o roční průměrné hodnoty absolutních údajů TR , EP , TC a Ef .

Výsledky porovnání kvality vývoje sledovaných firem za celé období jsou názorně zobrazené v grafu 52. V něm je na vodorovné ose tempo růstu celkových nákladů $G(TC)$ a na svislé ose tempo růstu efektivnosti $G(Ef)$. Z vodorovné osy pro dané hodnoty procent rovněž vycházejí rovnoběžné izokvanty $G(TR)$, které jsou znázorněny čárkovaně. Tyto izokvanty jsou odvozeny díky vztahu (55). Svazek křivek vycházející z počátku představuje izokvanty stálých hodnot dynamických parametrů intenzity a extenzity jsou dány výrazem (60). Tyto izokvanty představují všechny hodnoty $G(Ef)$ a $G(TC)$, které ve výrazech (96) a (97) dají dané hodnoty parametrů (i) a (e) tabulky 14. Např. nejspodnější izokvanta ($i = 2\%$, $e = 98\%$) zobrazuje všechny hodnoty $G(Ef)$ a $G(TC)$, pro které ve výrazu (96) $i = 2\%$ a ve výrazu (97) $e = 98\%$.

Graf 52 - Porovnání intenzity dynamiky sedmi společností USA



Zdroj: autor

Z grafu 52 plyne, že nejvyššího průměrného tempa růstu $G(TR)$ 84 % dosahuje firma Google s větší ztrátou následuje Amazon 30 %, Apple 20 %, Nike 10 % Target a Coca Cola shodně 7 % a pouze 0,5 % vykazuje Ford Motor. Z hlediska intenzity vývoje je ale pořadí velmi odlišné. Meziroční růst firmy Ford Motor byl dosažen zejména díky intenzivním faktorům – jedná se o intenzivní kompenzaci, při níž intenzita 67 % vyvažuje zápornou extenzitu -33 %. Ve všech ostatních firmách jde o převážně extenzivní vývoj. Druhou největší intenzitu vykazuje Coca Cola 17 %, následovaná Apple 11 %, Amazon 8 % dále Google, Nike a Target s intenzitou 4 % nebo 3 %.

Uvedená analýza ukázala, že i v případě vysoce inovativních firem je jejich vývoj založen převážně na extenzivních faktorech – k tempu růstu celkových příjmů dochází z větší části v důsledku růstu celkových nákladů. Není pochyb, že v meziročním srovnání mohou na vývoj nákladů působit i další faktory např. v podobě zhodnocování USD a tím růstu cen vstupů, v dlouhodobém vývoji 17 let by se však měly intenzivní faktory projevit. I nejvíce inovativní firma pro rok 2013 dle časopisu Fast Company firma Nike se v období let 1995-2011 vyvíjela převážně extenzivně. Paradoxně největšího intenzivního vývoje dosáhl zástupce tradičního odvětví výrobce automobilů firma Ford Motor, která díky uplatnění intenzivních faktorů dokázala kompenzovat pokles hodnoty celkových nákladů. Inovativní firmy samozřejmě inovují v oblasti kvality svých produktů, marketingu apod. Nicméně produktové a organizační inovace by neměly zůstat stranou a zde mohou inovativní firmy dosáhnout podstatných zlepšení.

10 Charakteristika dosavadní publikační činnosti na dané téma

První publikace⁹⁴ na téma této monografie byly publikovány již v roce 1979 [2], [3] a dále v roce 1983 [2] a 1985 [8] a [9]. Intenzivně jsem se věnoval otázkám dynamických parametrů intenzity a extenzity též ve své disertační práci [6]. Celkem bylo od roku 1979 na téma této disertační práce publikováno 8 výzkumných prací či kapitol v monografii, 30 článků v odborném recenzovaném či impaktovaném časopise, 35 příspěvků na mezinárodních konferencích. Z toho 37 je evidováno v databázi RIV, SCOPUS a ve Web of Science. Pravidelně se této problematice věnují osvětové akce zejména na teoretických seminářích VŠFS. Jako školitel jsem já nebo moji spoluautoři vedli na téma monografie

- tři bakalářské práce:
 - Kvashuk, A. (2013) *Indikátory vlivu inovací a dalších intenzivních faktorů na vývoj firmy*,
 - Rautenkranc, M. (2016), *Měření kvality vývoje vybraných zemí pro potřeby orientace firem v mezinárodním obchodě*.
 - Vystrčilová, V. (2016), *Hodnocení vývoje hospodaření firmy*.
- tři diplomové práce:
 - Hrabovská, M. (2013), *Význam merania efektívnosti v mikroekonomických systémech*,
 - Kníže, J. (2013), *Analýza vitality firmy*,
 - Decker, L. (2017), *Oborová analýza vybrané slupiny podniků*.

Mezi klíčové publikace na téma odvození dynamických parametrů efektivity patří zejména publikace [6], [16], [22], [23], [28], [29], [72], [73], [75] a [77]. Národohospodářskými aplikacemi, které se věnují též otázce stanovení vah geometrické agregace výrobních faktorů práce a kapitálu α se zabývají zejména [27], [31], [33], [36], [37], [38], [39], [43], [49], [50], [59], [62], [69], [75], [76] a [77]. Podnikovým aplikacím jsou věnovány práce [30], [32], [34], [35], [39], [40], [41], [42], [44], [45], [46], [47], [48], [52], [54], [55], [56], [57], [58], [70], [71], [72], [73], [785] a [96]. Novými aplikacemi v rámci odvození indikátorů udržitelného růstu, rozvoje teorie dynamické produkční funkce nebo nově koncipované nabídkové nebo cenové elasticity se zabýváme v publikacích [24], [25], [26], [54], [61], [63], [64], [66] a [67].

⁹⁴ Vybraná chronologická bibliografie podstatných výstupů na toto téma tvoří je uveden v závěru této publikace před seznamem citační literatury.

11 Závěry a další možnosti využití získaných výsledků

Tato monografie řeší zásadní obecný problém měření podílu vlivu intenzivních faktorů na vývoji výstupů nějakého systému na základě několika výchozích premis, které se liší od doposud publikovaných postupů např. v rámci tzv. růstového účetnictví. Tyto výchozí myšlenky lze shrnout do těchto bodů:

- Vstupní informací jsou časové řady vstupů a výstupů, z nichž lze vypočítat časové řady poměrů výstupů na jednotku vstupů, kterou nazveme efektivnost.
- Změny v časové řadě charakterizujeme pomocí dynamických charakteristik tempa růstu a indexů, které se navzájem liší o 1.
- Budeme uvažovat pouze dva faktory: extenzivní a intenzivní.
- Extenzivní vývoj je takový, kde je změna výstupů dána výhradně změnou rozsahu dané činnosti nikoliv změnou její kvality.
- Ukázalo se, že univerzálním indikátorem intenzivních faktorů je změna efektivnosti.
- Pokud se efektivnost nemění, jde o čistě extenzivní vývoj.
- Podíl vlivu extenzivních faktorů na vývoji výstupů lze, na rozdíl od vlivu intenzivních faktorů, relativně snadno a přitom přesně změřit na základě logaritmického rozkladu multiplikativních vztahu mezi indexy výstupů, výstupů a efektivnosti, vztah (7).
- Vše ostatní spadá na vrub mnoha různorodých intenzivních faktorů.
- Úlohu budeme řešit obecně pro růsty, poklesy a stagnace všech uvažovaných veličin, což znamená, že uvažujeme i případy, kdy budou intenzivní a extenzivní faktory působit proti sobě, případně se budou navzájem zcela kompenzovat.
- Výsledné definiční výrazy jsou navrženy tak, aby hodnoty dynamických parametrů extenzity a intenzity nabývaly pro tzv. základní vývoje předem nadefinovaných dobře interpretovaných hodnot v oboru funkčních hodnot mezi -1 až 1.
- Algoritmy výpočtu dynamických parametrů intenzity a extenzity a dalších dynamických charakteristik či statických údajů budou navrženy tak, aby výpočet závisle proměnných daného modelu nebyl závislý na přibližných vztazích, tj. např. aby byl použitelný jen pro nízká tempa růstu např. do 2 %.

Výsledné vztahy pro výpočet podílu vlivu intenzivních a extenzivních faktorů na vývoj výstupů nějakého systému má v obecné podobě tuto podobu (viz (11) a (12):

$$i = \frac{\ln I(Ef)}{|\ln I(Ef)| + |\ln I(x)|} \quad (107)$$

$$e = \frac{\ln I(x)}{|\ln I(Ef)| + |\ln I(x)|} \quad (108)$$

Vstupními údaji jsou index nebo tempa růstu vstupů $I(x)$ a index nebo tempo růstu efektivnosti $I(Ef)$. Aplikace těchto výrazů pro výpočet podílu vlivu změny cen nebo vlivu změny prodaného množství na změnu tržeb je dána vztahy (22) a (23). Národohospodářskou aplikaci představují výrazy (48) a (49) nebo (73) a (74), podnikovou aplikaci představují výrazy (96) a (97).

Četné aplikace dynamických parametrů intenzity a extenzity ukázaly, že jsou dobře použitelné nejen v mnoha druzích ekonomických analýz na všech hierarchických

úrovních ekonomiky, nýbrž také prakticky ve všech vědních oborech. Je to všude tam, kde lze nějaký systém charakterizovat vývojem jeho vstupů a výstupů a kde má nějakou rozumnou interpretaci také podíl výstupů a vstupů. Avšak interpretaci ukazatele počtu jednotek výstupů na jednotku vstupu lze najít téměř všude.

Pro výpočet izokvant dynamických parametrů intenzity a extenzity v prostoru dynamických charakteristik vstupů a efektivity byl odvozen univerzální exponenciální vztah (60)

$$I(Ef) = e^{\frac{i|\ln I(x)|}{i.sgnG(Ef)-1}} \quad (109)$$

Na národohospodářské úrovni jsou většinou výstupy ekonomiky měřeny hrubým domácím produktem *HDP* ve stálých cenách. Souhrnné vstupy jsou často označovány jako souhrnný input faktor *TIF*, který je váženou geometrickou agregací uvažovaných výrobních faktorů, nejčastěji práce *L* a kapitálu *K*. Vážená geometrická agregace vychází z Cobb-Douglasova vztahu, kde vystupují také váhy α . V článcích [59], [60], [62] a [75] jsme se podrobně zabývali problematikou stanovení těchto vah a dospěli jsme k závěru, že je výhodné zvolit tuto váhu jednotně pro všechny země a jejich agregace v libovolném roce ve výši $\alpha = 0,5$. Výsledky analýz dlouhodobých časových řad významných ekonomických celků ukázaly validní dobře interpretovatelné závěry. Citlivostní analýza potvrdila, že takové velmi podstatné zjednodušení výpočtu dává validní výsledky bez ztráty informace. Teoretické zdůvodnění tohoto, oproti růstovému účetnictví netradičnímu postupu, vychází oprávněnosti multiplikativní agregace výrobních faktorů práce a kapitálu místo tradičně používané vážené aditivní agregace. Základní rozdíl je v tom, že multiplikativní agregace pracuje se stejnými vahami jak ve statické, tak v dynamické úloze. To vyplývá mimo jiné z logického na hyperbolické izokvanty stálého tempa souhrnného input faktoru $G(SIF)$ v prostoru temp růstu práce $G(L)$ a $G(K)$ stejně jako požadavku na symetrii sítě těchto izokvant okolo osy I. a III. kvadrantu.

Na podnikové úrovni si je obvykle nutno vybrat vhodného reprezentanta výstupů v podobě celkových příjmů a celkových vstupů jako aditivní váženou agregaci, kde jako váhy vystupují ceny. Podílem vstupů a výstupů je efektivity, která vyjadřuje, kolik peněžních jednotek celkových příjmů získáme z jedné jednotky vložených celkových nákladů. Analýza je o to bohatší, že takto definovaná efektivity určuje též nákladovou rentabilitu (podíl zisku na nákladech) nebo výnosovou rentabilitu (podíl zisku na celkových příjmech). Současně můžeme sledovat zisk jako rozdíl celkových příjmů a celkových nákladů.

Mimořádně zajímavé použití odvozených dynamických parametrů intenzity a extenzity je při analýze vývoje dosažených tržeb z hlediska vlivu vývoje prodaného množství a vývoje ceny prodáváného produktu. Ukázalo se totiž, že izokvanty obvykle používané poptávkové či nabídkové elasticity jsou totožné s izokvantami námi odvozených dynamických parametrů intenzity a extenzity, které v tomto případě vyjadřují podíl vlivu vývoje cen a podíl vlivu vývoje prodaného množství. Avšak interpretace dynamických parametrů je ve všech způsobech vývoje názorná a jednoznačná, zatímco hodnoty elasticit se pohybují od 0 až do ∞ a nedovolují rozlišovat, zda se nacházíme na sestupné (poptávkové) nebo vzestupné (nabídkové) křivce. Navíc nám elasticita nedovoluje rozlišovat, zda se nacházíme na horní či dolní větvi příslušné izokvanty. O tom podrobně v publikačních výstupech [64] a [67].

Další přesvědčivé použití dynamických parametrů jsme provedli při prohlubování teorie produkčních funkcí, když jsme se pokusili vysvětlit, jaký je vztah mezi statickou produkční funkcí a většinou nadproporcionální dynamickou produkční funkcí viz např.

[22], [53] [64], [67] a [71]. Dynamické parametry intenzity a extenzity lze použít také při analýzách inovačních cyklů.

Slibné jsou i dosavadní výsledky použití dynamických parametrů v přírodních vědách, například ve fyzice. Velmi názorná je např. analýza vývoje dosažené délky dráhy tělesa vzhledem k vlivu působení určité neměnné rychlosti, tj. času a vlivu změny rychlosti, tj. zrychlení. Pokud jde o rovnoměrný pohyb konstantní rychlostí, je podíl vlivu času 100 %, zatímco zrychlení bude mít nulový vliv. Např. při volném pádu, tj. při pohybu s konstantním zrychlením bude podíl vlivu času a zrychlení stejný, tj. 50 %. Ukazuje se, že lze tuto metodiku použít také pro přehlednou analýzu cyklických pohybů nebo relativistických efektů speciální teorie relativity.

Publikace obsahující myšlenky publikované v této vědecké studii

(tučná pořadová čísla mají publikace registrované na Web of Science, RIV a Scopus)

- [1] (Mihola 90 %, vedoucí řešitelského týmu), (1975). *Metodika hodnocení ekonomické efektivity průmyslu*, Výzkumná práce č. 35, VÚPŘ NH.
- [2] (Mihola 80 %, Pastrňák 20 %), (1979). Matematický aparát konstrukce syntetických ukazatelů, *Mathematic Apparatus of Synthetic Efficiency Indicators Construction*, *Ekonomicko-matematický obzor* 1, ISSN 0013-3027, s. 20-33.
- [3] (Mihola 50 %, Pastrňák 50 %), (1979). Economic-efficiency Indicators and Management, *Politická ekonomie*, volume: 27; Issue 1, ISSN 0032-3233, s. 81-85.
- [4] (Mihola 60 %, kolektiv), (1980), *Syntetické ukazatele efektivity*, Ekonomická studie č. 69, VÚPŘ NH, ABA001.
- [5] (Mihola 90 %, vedoucí řešitelského týmu), (1983). *Měření intenzity ekonomického vývoje*, Výzkumná práce č. 130, VÚPŘ NH, ABA001.
- [6] (Mihola 100 %), (1983). *Normativní přístup k tvorbě ukazatelů efektivity společenské výroby*, Disertační práce, ÚÚNV, EÚ ČSAV.
- [7] (Mihola 80 %, vedoucí řešit. týmu), (1984). *Modelování hlavních charakteristik ekonomického vývoje jednotek výrobní sféry*, Výzkumná práce č. 1, ÚÚNV.
- [8] (Mihola 100 %), (1985). *Oceňování investičních aktivit v procesu intenzifikace*. Seminář Ekonomická komise pro Evropu, Kyjev, Ukrajina.
- [9] (Mihola 100 %), (1985). *Modelování hlavních charakteristik trajektorie výroby*, sborník Růst efektivity ekonomiky v 80. letech a jeho faktory, EÚ ČSAV, VP č. 221, MDT 330.131.5.
- [10] (Mihola 90 %, vedoucí řešitelského týmu), (1985). *Analýza funkcí parametru intenzity*, Ekonomická studie č. 52, ÚÚNV.
- [11] (Mihola 50 %, Kasalický 50 %), (1986). *Evaluation of the role of investment in stepping up economic activity*, B.set of summaries Economic, bulletin for Europe č. 2, Oxford, New York (příspěvek do sborníku).
- [12] (Mihola 80 %, vedoucí řešitelského týmu), (1988). *Vybrané modelové prostředky národohospodářských, podnikových a demografických úloh* Ekonomická studie č. 143, ÚÚNV.
- [13] (Mihola 80 %, vedoucí řešitelského týmu), (1989). *Prostředky modelování podnikové trajektorie vývoje*, Ekonomická studie č. 200, ÚÚNV.
- [14] (Mihola 100 %), (1991). *Lexikon tržních pojmů*, Mladá fronta, ISBN 80-204-0263-2 (monografie).
- [15] (Mihola 90 %, vedoucí řešitelského týmu), (1992). *Analýza ekonomiky ČSFR v roce 1992*, ÚÚNV, 1992 (monografie).
- [16] (Mihola 100 %), (1995). *Kvantitativní metody, distanční studium*. Návrh učebnice pro magisterské studium na VŠEM, 2005, 103 s. (skripta).
- [17] (Mihola 70 %, Hrach 30 %), (2005). *Souhrnné ukazatele*, Working Paper CES VŠEM, ISBN 1801-2728 (výzkumná studie ev. RIV).
- [18] (Mihola 70 %, Hrach 30 %), (2005). Souhrnné ukazatele – poznámky k jejich určování, *Bulletin CES VŠEM*, ISBN 1801-1578 (článek v odborném periodiku ev. RIV).
- [19] (Mihola 100 %), (2006). Souhrnné ukazatele – poznámky k jejich určování, *Statistika* č. 2, ISBN 0322-788X (recenzovaný článek).
- [20] (Mihola 100 %), (2006). *Kompozitní ukazatele udržitelného rozvoje*. (Východiska řízení k udržitelnému rozvoji.) Výzkumná zpráva pro ČSÚ.
- [21] (Mihola 100 %), (2006). Metodické přístupy ke konstrukci souhrnných ukazatelů, *Statistika* č. 5, ČSÚ (recenzovaný článek v odborném periodiku ev. RIV).

- [22] (Mihola 100 %), (2007). Agregátní produkční funkce a podíl vlivu intenzivních faktorů. *Statistika* č. 2, ČSÚ (recenzovaný článek).
- [23] (Mihola 100 %), (2007). Souhrnná produktivita faktorů – přímý výpočet, *Statistika* č. 6, ČSÚ (recenzovaný článek).
- [24] (Mihola 100 %), (2007). *Kompozitní ukazatele udržitelného růstu*, Mezinárodní konference Univerzita Karlova a STUŽ Udržitelný rozvoj – ideologie, nebo vize? Praha, 8. 12. (příspěvek na konferenci).
- [25] (Mihola 80 %, Hájek 20 %), (2008). Udržitelný růst – matematický aparát, *Statistika* č. 5, ČSÚ (recenzovaný článek).
- [26] (Mihola 80 %, Hájek 20 %), (2008). Udržitelný růst – analýza České republiky, *Statistika* č. 6, ČSÚ (recenzovaný článek).
- [27] (Mihola 80 %, Hájek 20 %), (2009). Analýza vlivu souhrnné produktivity faktorů na ekonomický růst České republiky., *Politická ekonomie* 6, Volume: 57; Issue: 6 (s. 740 až 753), ISSN 0032-3233 (impact Web of Science).
- [28] (Mihola 100 %), (2012). *Vyjádření vlivu intenzivních faktorů a optimální struktura lidských zdrojů*, mezinárodní konference Riadenie ľudských zdrojov v kontexte globalnych zmien. Trenčianská univerzita A. Dubčeka v Trenčíně, 26. 4. 2012, ISBN 978-80-8075-530-0.
- [29] (Mihola 60 %, Vlach 30 %, Campbell 10 %), (2012). Implications of the Quantisation of Production Factors, *Acta Oeconomica Universitatis Selye*, 2012/1, ISSN 1338-6581 (článek v odborném periodiku ev. RIV).
- [30] (Mihola 100 %), (2012). *Měření intenzity výkonnosti podniku*, mezinárodní konference VŠB, Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, 12. a 13. 9. 2012, sborník ISBN 978-80-248-2768-1 a Ekonomická Revue (Central Eurolien Review of Economic Issues), VŠB, Technická univerzita Ostrava (sborník konference a recenzovaný článek).
- [31] (Mihola 75 %, Cyhelský 5 %, Wawrosz 20 %), (2012). Quality Indicators of Development Dynamics at All Levels of the Economy, *Statistics and Economy Journal*, vol. 49, (2) 2012, ISSN0322-788X (článek v odborném periodiku ev. RIV).
- [32] (Mihola 100 %), (2012). (2. kapitola, tj. 5 %, Šnapka, Petr a kol.) *Měření intenzity výkonnosti podniku*. Monografie Ekonomika a řízení podniku ve 21. století. VŠB, Technická univerzita Ostrava (monografie).
- [33] (Mihola 70 %, Bedretdinov 30 %), (2012). Экономическое развитие Советского союза и Российской Федерации с точки зрения экономической теории, *АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК* (recenzovaný časopis).
- [34] (Mihola 100 %), (2012). *Intenzita vývoje, teorie, příklady*. Mezinárodní konference Vysoké školy podnikání Ostrava, Katedra podnikání a managementu, 11. 10. 2012.
- [35] (Mihola 70 %, Kotěšovcová 30 %), (2013). *Konkurenční výhoda podniků s intenzivní trajektorií vývoje*, Mezinárodní konference Ekonomické univerzity v Bratislavě, Fakulta podnikového managementu, Katedra podnikání a managementu, 15. 4. 2013, sborník ISBN 978-80-225-3636-3 (příspěvek do sborníku).
- [36] (Mihola 60 %, Wawrosz 40 %), (2013). *Analyse des einflussanteiles der extensiven und intensiven faktoren der produktiosänderung*, Discussions on Estonian Economic Policy (Vol. 30, No. 1/2013), Berlín, Tallinn (příspěvek do sborníku).
- [37] (Mihola 70 %, Wawrosz 30 %), (2013). Development Intensity of Four Prominent Economies. *Statistika* č. 3, s. 26 až 40, ČSÚ, ISSN 1804-8765 (článek v odborném periodiku ev. RIV).
- [38] (Mihola 70 %, Wawrosz 30 %), (2013). *Analýza podílu vlivu extenzivních a intenzivních faktorů změny produkce*. Mezinárodní konference v Jänedě v Estonsku, 27. až 29. 6. 2013 (příspěvek na konferenci).

- [39] (Mihola 7 %, kolektiv autorů), (2013). *Rozhodování a rozhodovací procesy v organizace (vybrané problémy)*. Kapitola: *Měření intenzity vývoje podniku*. VŠB – TU Ostrava, VŠE Praha, Univerzita Komenského Bratislava, Ekonomická univerzita Bratislava, Slovenská akadémia vied Bratislava, VŠFS Praha, ISBN 978-80-248-3065-0 (kapitola v monografii).
- [40] (Mihola 50 %, Wawrosz 50 %), (2013). The Share of Extensive and Intensive Factors on GDP Development of Selected EU Countries. *European Scientific Journal*. ESJ December 2013, SPECIAL edition Vol. 1., ISSN 1857-7881 (článek v odborném periodiku ev. RIV).
- [41] (Mihola 50 %, Wawrosz 50 %), (2013). Analysis of the share of the extensive and intensive factors on changes of the output on all level of the economy. *Discussion on Estonian Economic Policy*. Vol. 21. No. 1, pp 85-102., ISSN 1736-5597 (článek v odborném periodiku ev. RIV).
- [42] (Mihola 50 %, Kotěšovcová 50 %), (2013). Odpovídá vývoj ŠKODA AUTO znalostní společnosti?, vědecký časopis Fakulty ekonomické *Trendy v podnikání*, listopad 2013, ISSN 1805-0603 <http://tvp.zcu.cz/cd/2013/abstrakty.htm> (článek v odborném periodiku ev. RIV).
- [43] (Mihola 70 %, Wawrosz 30 %), (2013). *Kvalita trajektorie vývoje vybraných zemí EU, (Analýza dvacetiletých trajektorií vývoje deseti vybraných zemí EU)*. Conference Proceedings from 11th International Scientific Conference “Economic Policy in the European Union Member Countries”, September 18–20, 2013, Velké Karlovice, Czech Republic. Ostrava: Ekonomická fakulta, TU VŠB. ISBN 978-80-248-3095-7 (článek v sborníku ev. RIV).
- [44] (Mihola 60 %, Kotěšovcová 40 %), (2013). *The Parameters of the Intensive Development of the Trajectories of the Knowledge Society. (Analysis of innovative companies in the USA using a dynamic parameter, intensity.)* Sborník ve Web of knowledge - Thomson Reuters, ISBN 978-80-245-1982-1. CONFERENCE SYSTEM APPROACH 2013 SYSTEM, SCIENTIFIC AND CRITICAL THINKING, October 10th – 11th, 2013, University of Economics, Prague (článek v sborníku ev. RIV).
- [45] (Mihola 65 %, Wawrosz 35 %), (2013). *Podnikové trajektorie vývoje znalostí společnosti. (Porovnání vývoje 7 významně inovativních firem USA)*, Sborník z mezinárodní vědecké konference znalosti pro tržní praxi 2013 (Veřejná ekonomika – současnost a perspektiva). Olomouc: Universita Palackého, ISBN 978-80-87533-05-5 (článek v sborníku ev. RIV).
- [46] (Mihola 40 %, Wawrosz 60 %), (2013). *Are US innovative companies really process innovative?* Proceedings of 8th Workshop on Knowledge Management. Bratislava: Vysoká škola manažmentu.
- [47] (Mihola 60 %, Kotěšovcová 40 %), (2013). *Kvalita trajektorie vývoje podniku ve znalostní ekonomice*, konference Hradecké ekonomické dny, Univerzita Hradec Králové, únor 2014, sborník ISBN 978-80-7435-367-3, http://fim.uhk.cz/hed/images/sbornik2014_2.pdf (článek do sborníku).
- [48] (Mihola 65 %, Kotěšovcová 35 %), (2013). *The competitive advantage of enterprises with intensive trajectory*, konference Aktuálne problémy podnikovej sféry 2013, Ekonomická univerzita v Bratislavě, květen 2013, sborník ISBN 978-80-225-3636-3 (článek v sborníku ev. RIV a Web of Science).
- [49] (Mihola 50 %, Wawrosz 50 %), (2013). *Analysis of twenty years of development of the ten EU countries. (Analýza dvacetiletého vývoje 10 zemí EU)*. Mezinárodní konference Tbilisi, Gruzie: EMF 2013, Eurasien Multidisciplinary Forum, 24-26. 10. 2013 (článek do sborníku).
- [50] (Mihola 50 %, Turková 30 %, Listopad 20 %), (2013). *Intenzita a extenzita vývoje vybraných zemí EU*, mezinárodní konference VŠFS Lidský kapitál a investice do vzdělání, 10. 10. 2013, ISBN 978-80-7408-084-5 (článek v sborníku ev. RIV).
- [51] (Mihola 60 %, Kotěšovcová 40 %), (2014). *Kvalita trajektorie vývoje podniků ve znalostní ekonomice*, Quality Enterprises Trajectory in the Knowledge Economy, Mezinárodní konference Hradecké ekonomické dny, Univerzity Hradec Králové, Fakulta Informatiky a Managementu, 4. a 5. 2. 2014, ISBN 978-80-7435-367-3 (článek do RIV).

[52] (Mihola 50 %, Wawrosz 50 %), (2014). *Controlling tools for measurement of innovative company development enabling effective allocation of inputs*. Инструменты контроллинга для определения инновационного развития компании позволяют создавать условия для эффективной оптимизации входных величин, Mezinárodní konference „Controlling v MSP (malých a středních podnicích) - nejen o číslech“, VŠFS, Ekonomická fakulta, 25. 4. 2014, sborník ISBN 978-80-7408-086-9 (článek do sborníku ev. RIV).

[53] (Mihola 70 %, Wawrosz 30 %), (2014). *Dynamická produkční funkce*, mezinárodní konference Aktuálne problémy podnikovej sféry 2014, Ekonomická univerzita v Bratislavě, 15. 5. 2014, ISBN 978-80-225-3867-1 (článek do sborníku ev. RIV).

[54] (Mihola 30 %, Kotěšovcová 70 %), (2014). *Hodnocení vývoje extenzivních a intenzivních faktorů inovací ve společnosti Olma a.s.* Mezinárodní konference Aktuálne problémy podnikovej sféry 2014, Ekonomická univerzita v Bratislavě, 15. 5. 2014, ISBN 978-80-225-3867-1 (článek do sborníku ev. RIV).

[55] (Mihola 100 %), (2014). *The risk of unsatisfactory firm's development and ways how its profit is achieved*, Mezinárodní konference Řízení a modelování finančních rizik, VŠB Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, Katedra financí, 8. - 9. 9. 2014 (článek do sborníku ev. RIV).

[56] (Mihola 75 %, Wawrosz 25 %), (2014). *How to indicate firm's intensive and extensive development*. Mezinárodní konference, Ekonomika a řízení podniku ve 21. století, VŠB Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, Katedra podnikohospodářská a Katedra managementu, 10. - 11. 9. 2014, ISBN 978-80-248-3520-4 (článek do sborníku ev. RIV).

[57] (Mihola 40 %, Kotěšovcová 30 %, Wawrosz 30 %), (2014). *Is the most innovative firm of the world really innovative?*, časopis International Advance in Economic Research, indexován databází SCOPUS, prezentováno na 77th International Atlantic Economic Conference, kterou pořádala International Atlantic Economic od 2. do 5. 4. 2014 v Madridu (článek do sborníku ev. SCOPUS).

[58] (Mihola 50 %, Wawrosz 50 %), (2014). *ИНСТРУМЕНТЫ КОНТРОЛЛИНГА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ ПОЗВОЛЯЮТ СОЗДАВАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ВХОДНЫХ ВЕЛИЧИН* (Controlling tools for measurement of innovative company development enabling effective allocation of inputs). In Контроллинг на малых и средних предприятиях, Прага, 25 апреля, 2014, Высшая школа финансов и управления. Сборник научных трудов (článek do sborníku ev. RIV).

[59] (Mihola 80 %, Wawrosz 20 %), (2014). Alternativní metoda měření extenzivních a intenzivních faktorů změny HDP a její aplikace na vývoj HDP USA a Číny. *Politická ekonomie* 5, ISSN 0032-3233 (recenzovaný článek v impaktovaném časopise ev. RIV).

[60] (Mihola 60 %, Wawrosz 40 %), (2014). Analysis of long-run GDP development in the USA, the EU15, China and the USSR/Russia. *Statistics and Economy Journal* 4/2014, ISSN 0322-788X (recenzovaný článek ev. RIV).

[61] (Mihola 50 %, Valenčík 50 %), (2014). *The Financing of the Productive Service Through HCC*, Mezinárodní konference Economy and Business 2014, Elenite, Bulharsko, září 2014, bulletin Science and Education Foundation.

[62] (Mihola 50 %, Wawrosz 40 %, Kotěšovcová 10 %), (2014). *How intensive was the growth of gross domestic product in the USA, EU15, China and Russia?*, 78th International Atlantic Economic Conference společnosti International Atlantic Economic Society 12. - 16. 10. v USA, Georgia, Savannah, potenciální příspěvek v International Advances in Economic Research, evidovaný SCOPUS.

[63] (Mihola 60 %, Wawrosz 40 %), (2014). *Controlling tools for measurement of innovative company development enabling effective allocation of inputs*. Mezinárodní konference „Controlling v MSP (malých a středních podnicích) - nejen o číslech“, VŠFS, Ekonomická fakulta, 25. 4. 2014, sborník ISBN 978-80-7408-086-9.

[64] (Mihola 60 %, Wawrosz 40 %), (2014). *Dynamická produkční funkce jako nástroj řízení firmy*. Konference Nové trendy 2014, Znojmo 13. a 14. 11. 2014 (recenzovaný příspěvek).

- [65] (Mihola 70 %, Kotěšovcová 30 %), (2014). *Vliv změn cen na vývoj tržeb produkce*. Konference Nové trendy 2014 ve Znojmě 13. a 14. 11. 2014 (recenzovaný příspěvek).
- [66] (Mihola 100 %), (2014). *Přehled českého školství*. Nakladatelství Melius, Praha, ISBN 978-80-87638-03-3 (monografie).
- [67] (Mihola 70 %, Wawrosz 30 %), (2014). *Manažerská dynamická produkční funkce*. Mezinárodní konference Hradecké ekonomické dny 3. a 4. 2. 2015.
- [68] (Mihola 60 %, Kotěšovcová 40 %), (2014). *Metodika analýzy vývoje tržeb produkce*. Mezinárodní konference Hradecké ekonomické dny 3. a 4. 2. 2015.
- [69] 2014 (Mihola 20 %, Valenčík 50 %, kolektiv), (2014). *Lidský kapitál a ekonomický růst. Reprodukce lidského kapitálu – vzájemné vazby a souvislosti*. 24. - 25. listopadu 2014. Slaný: Libuše Macáková, MELANDRIUM, s. 551-563. ISBN 978-80-87990-03-2.
- [70] (Mihola 70 %, Kotěšovcová 30 %), (2015). *Metodika analýzy vývoje tržeb produkce*. In Hradecké ekonomické dny 2015, díl II. Hradec Králové: Gaudeamus, s. 258-266, 7 s. ISBN 978-80-7435-547-9.
- [71] (Mihola 70 %, Wawrosz 30 %), (2015). *Manažerská dynamická produkční funkce*. In Hradecké ekonomické dny 2015, díl II. Hradec Králové: Gaudeamus, s. 267-273, 7 s. ISBN 978-80-7435-547-9.
- [72] (Mihola 50 %, Kotěšovcová 20 %, Wawrosz 30 %), (2015). *Is the most innovative firm of the world really innovative? International Advances in Economic Research*, 2015, roč. 21, č. 1, s. 41-54. ISSN 1083-0898.
- [73] (Mihola 60 %, Kotěšovcová 40 %), (2015). *Intenzita vývoje a dynamizace Du Pontova modelu*. In *Financial Management of Firms and Financial Institutions*, 10th International Scientific Conference. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, 2015. s. 799-806, 8 s. ISBN 978-80-248-3865-6.
- [74] (Mihola 10 %, Valenčík 60 %, Wawrosz 10 % a kolektiv), (2015). *Čtvrtá průmyslová revoluce, nebo ekonomika produktivních služeb?* Praha: VŠFS, z.ú. 100 s. ISBN 978-80-7408-126-2.
- [75] (Mihola 50 %, Wawrosz 50 %), (2015). *Analýza vývoje intenzity hrubého domácího produktu České republiky a Slovenské republiky*. *Ekonomický časopis*, Bratislava: Ústav ekonomickej teórie SAV, roč. 63, č. 8, s. 775-794. ISSN 0013-3035.
- [76] (Mihola 50 %, Wawrosz 40 %, Kotěšovcová 10 %), (2015). *A reflection of the business development intensity of companies in the Czech Republic and Slovakia*. In *Financial Management of Firms and Financial Institutions – Proceedings (Part II.)*, 10th International Scientific Conference. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, s. 574-581, 8 s. ISBN 978-80-248-3865-6.
- [77] (Mihola 60 %, Wawrosz 30 %, Kotěšovcová 10 %), (2016). *Úplná typologie vývoju HDP*. *Scientia et Societas*, Praha: NEWTON College, a. s., roč. 12, č. 3, s. 85-104. ISSN 1801-6057.
- [78] (Mihola 40 %, Wawrosz 40 %, Kotěšovcová 20 %), (2016). *Intensity and Extensity of Firm Development and Dynamic Dupont Analysis*. *European Research Studies Journal*. Piraeus: University of Piraeus, International Strategic Management Association, 2016, roč. 19, č. 4, s. 53-63. ISSN 1108-2976.
- [79] (Mihola 40 %, Wawrosz 40 %, Kotěšovcová 20 %), (2016). *How to Evaluate Intensity and Extensity of Company Development*. In *Ekonomická univerzita v Bratislavě. AKTUÁLNE PROBLÉMY PODNIKOVEJ SFÉRY 2016*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2016. s. 501-516, 16 s. ISBN 978-80-225-4245-6.

Literatura

- ABRHÁM, J., VOŠTA, M. (2011). *Ekonomický růst a konvergence rozšířené Evropské Unie*. Acta Oeconomica Pragensia. Vol. 19, No. 5, pp. 3-16.
- BARRO, R. (1999). *Notes on Growth Accounting*. *Journal of Economic Growth*. Vol. 4, No. 2, pp. 119-137.
- BARRO, R., SALA-I-MARTIN, X. (1999). *Economic Growth*. 2nd edition. Cambridge (Ma): MIT Press.
- BEN SITA, B., MARROUCH, W., ABOSEDRA, S. (2012). *Short-run price and income elasticity of gasoline demand: Evidence from Lebanon*. *Energy Policy* 46: 109-115. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421512002467>
- BENDA, M. (2015). *Prestáva byť dolár svetovou menou číslo jeden?* ZEM&VEK, č. 3, s. 26, ISSN 1339-2360.
- BRONS, M., NIJKAMP, P., PELS, E., RIETVELD, P. (2008). *A meta-analysis of the price elasticity of gasoline demand. A SUR approach*. *Energy Economics* 30(5): 2105-2122. <http://ideas.repec.org/a/eee/eneeco/v30y2008i5p2105-2122.html>
- COMIN, D. (2010). *Economic growth*. Steven N. Durlauf, Lawrence E. Blume. Pp. 260-263, ISBN 978-0-230-23883-1.
- COYLE, D. (2010). *The soulful science: what economists really do and why it matters*. Princeton: Princeton University Press.
- CYHELSKÝ, L., MATĚJKA, M. (1978). *K některým problémům a důsledkům konstrukce kauzálního modelu*. *Statistika* 7, 1978.
- CYHELSKÝ, L., MIHOLA, J., WAWROSZ, P. (2012). *Quality Indicators of Developments Dynamics at All levels of the Economy*. *Statistika (Statistic and Economy Journal)*. Vol. 49, No. 2, pp. 29-43.
- ČADIL, J. (2007). *Growth accounting, total factor productivity and approximation problem*. Prague Economic Papers. Vol. 16, No. 4, pp. 347-357.
- ČALOVKA, P. (2015). *Hra o zlato*. ZEM&VEK, č. 12, s. 33, ISSN 1339-2360.
- DELMAR, F., WENNERBERG, K. (2010). *Knowledge Intensive Entrepreneurship: The Birth, Growth and Demise of Entrepreneurial Firms*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- DENISON, E. F. (1962). *The Source of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us*. Washington DC: Committee for Economic Development.
- DAHL, C. A. (2012). *Measuring global gasoline and diesel price and income elasticities*. *Energy Policy*. 41: 2-13. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421510008797>
- DRUCKER, P. F. (1992). *The Age of Discontinuity, Guidelines to Our Changing Society*. Transaction Publishers London.
- DRUCKER, P. F. (1967). *Výzvy managementu pro 21. století*. Management Press Praha 2000, Countries. Washington, D. C.: The Brookings Institution.
- DYBCZAK, K., FLEK, V., HÁJKOVÁ, D., HURNÍK, J. (2006). *Supply-Side Performance and Structure in the Czech Republic (1995-2005)*. Working Paper No. 4. Praha: Česká národní banka.
- HAFNER, P. M. (2015). *Svetové ekonomiky sa z krízy dodnes nespamätali*. ZEM&VEK, č. 10, s. 32, ISSN 1339-2360.
- HÁJEK, M., TOMS, M. (1982). *Proces intenzifikácie a prognózovanie rastu souhrnné hospodárnosti československé ekonomiky*. *Politická ekonomie*, č. 9, ISSN 0032-32.
- HÁJEK, M. (2006). *Zdroje růstu, souhrnná produktivita faktorů a struktura v České republice*. *Politická ekonomie* č. 2. Vol. 54, No. 2, pp. 170-189.

- HÁJEK, M., MIHOLA, J. (2009). *Analýza vlivu souhrnné produktivity faktorů na ekonomický růst České republiky*. Politická ekonomie č. 6. Vol. 57, No. 6, pp. 740-753. ISSN 0032-32, s. 740-753.
- HEISSLER, H., VALENČÍK, R., WAWROSZ, P. (2010). *Mikroekonomie – základní kurz*. EUPRESS, VŠFS, ISBN 978-80-7408-039-5.
- HOFSTETTER, M., TOVAR, J. (2008). *Asymmetric price adjustments under ever-increasing costs. Evidence from the retail gasoline market in Colombia*. Documentos Cede, Working Paper. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1485710
- HURNÍK, J., NAVRÁTIL, D. (2005). *Potential Output in the Czech Republic: A Production Function Approach*. Prague Economic Papers. Vol. 14, No. 3, pp. 253-266.
- JAIMOVICH, N., & ROBELO, S. (2009). *Can news about the future drive the business cycle?* The American economic review. 99(4), ISSN 0002-8282, pp.1097-1118.
- KLACEK, J. (2006). *Souhrnná produktivita faktorů – otázky měření*. Statistika. Vol. 43, No. 2, pp. 285-305.
- KLACEK, J., VOPRAVIL, J. (2008). *Multifaktorová souhrnná produktivita faktorů: Empirická aplikace produkční funkce KLEM [výzkumná studie ČSÚ]*. Praha: ČSÚ.
- LAU, M. C., OGUCU, F., SUVANKULOV, F. (2012). *Price regulation and relative price convergence: Evidence from the retail gasoline market in Canada*. Energy Policy 40, pp. 325-334. <http://ideas.repec.org/a/eee/enepol/v40y2012icp325-334.html>
- LEWIS, W. A. (2013). *Theory of Economic Growth*. Routledge Library Editions.
- MIHOLA, J. (2007a). *Aggregate Production Function and the Share of the Influence of Intensive Factors*. Statistic and Economy Journal 44(2):108-132.
- MIHOLA, J. (2007b). *Souhrnná produktivita faktorů – přímý výpočet*. Statistika, Vol. 44, No. 6, pp. 446-463.
- MIHOLA, J., WAWROSZ, P. (2014). *Alternativní metoda měření extenzivních a intenzivních faktorů změny HDP a její aplikace na vývoj HDP USA a Číny*. Politická ekonomie 5, ISSN 0032-3233.
- MIHOLA, J., WAWROSZ, P. (2014). *Controlling tools for measurement of innovative company development enabling effective allocation of inputs*. Mezinárodní konference „Controlling v MSP (malých a středních podnicích) - nejen o číslech“, VŠFS, Ekonomická fakulta, 25. 4. 2014, ISBN 978-80-7408-086-9.
- MIHOLA, J., WAWROSZ, P. (2013). *Development Intensity of four Prominent Economies*. Statistika (Statistic and Economy Journal). Vol. 93, No. 3, pp. 26-40.
- MIHOLA, J., WAWROSZ, P., KOTĚŠOVCOVÁ, J. (2014). *Is the most innovative firm of the world really innovative?*, časopis International Advance in Economic Research, indexován SCOPUS, prezentováno na 77th International Atlantic Economic Conference společnosti, International Atlantic Economic od 2. do 5. 4. 2014 v Madridu.
- MIHOLA, J., WAWROSZ, P., KOTĚŠOVCOVÁ, J. (2016). *Úplná typologie vývoje HDP*. Scientia et Societas, Praha: NEWTON College, a. s., roč. 12, č. 3, s. 85-104. ISSN 1801-6057.
- MINISTERSTVO FINANCÍ ČR (2009). *Makroekonomická predikce ČR*. Praha: MF ČR.
- OECD (2003). *The Sources of Economic Growth in OECD Countries*. Paris: OECD.
- OECD (2004). *Understanding Economic Growth*. Paris: OECD.
- OECD (2010). *Ministerial report on the OECD Innovation Strategy*. Paris: OECD.
- OECD (2005). *The Oslo Manual for measuring innovation*. Paris: OECD.
- POCK, M. (2010). *Gasoline demand in Europe: New insights*. Energy Economics 32: 54-62. <http://ideas.repec.org/a/eee/eneeco/v32y2010i1p54-62.html>
- RAMÍK, J. (1986). *Návrh souboru vybraných matematicky ověřených metod pro hodnocení ekonomické efektivnosti hospodářských celků*, VÚROM, Ostrava.

- SAMUELSON, P. A. a NORDHAUS, D. (2000). *Ekonomía*. 16. vyd., překlad Ivan Figura. Bratislava: Elita, 820 s. ISBN 80-804-4059-X.
- SEMLELI, S. A. (1999). *Sources of economic growth: An extensive growth accounting exercise*. Washington: International Monetary Fund.
- SOLOW, R. M. (1956). *Contribution to the Theory of Economic Growth*. The Quarterly Journal of Economics. Vol. 70, No. 1, pp. 65-94.
- SOLOW, R. M. (1957). *Technical Change and the Aggregate Production Function*. Review of Economics and Statistics. Vol. 39, No. 3, pp. 312-320. JSTOR 1926047.
- SÖRLIN, S., VESSURI, H. (editors), (2011). *Knowledge Society vs. Knowledge Economy: Knowledge, Power, and Politics*. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- SOTO, H. de (2007). *Mystérium kapitálu: proč kapitalismus triumfuje na západě a selhává všude jinde na světě*. Praha: Rybka Publishers.
- STEHR, N. (1994). *Knowledge society*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- STEHR, N., BÖHME, G. The Knowledge Society, (1998). *The Growing Impact of Scientific Knowledge on Social Relations*. Heidelberg: Springer.
- SYNEK, M., KISLINGEROVÁ, E. (2011). *Podniková ekonomika*. 5. vydání. Praha: C. H. Beck.
- SWAN, T. W. (1956). *Economic Growth and Capital Accumulation*. Economic Record. Vol. 32, No. 2, pp. 334–361.
- TOMS, M. (1983). *K typologii procesu intenzifikace*. Politická ekonomie 8, ISBN 80-7201-381-5.
- TOMS, M. (1988). *Proces intenzifikace: teorie a měření*. Acedemia, Praha, 1988.
- VACKOVÁ, P. (2012). *Růstové účetnictví*. Scientea et Societas. Vol. 8, No. 4, pp. 74-105.
- VARADZIN, F. a kol. (2004). *Ekonomický růst*. Praha: Professional Publishing.
- WAEGEMANN, P. (2012). *Knowledge Capital in the Digital Society*.
- WAWROSZ, P., HEISLER, H., HELÍSEK, M., MACH, P. (2012). *Makroekonomie základní kurz*. Praha: VŠFS.
- WÖHE, G., KISLINGEROVÁ, E. (2007). *Úvod do podnikového hospodářství*. Praha: C. H. Beck.
- ZIMKOVÁ, E., BAROCHOVSKÝ, J. (2007). *Odhad potenciálního produktu a produkčnej medzery v slovenských podmienkach*. Politická ekonomie 4, Vol. 55, No. 4, pp. 473-489.
- ŽÁK, M. a kol. (2002). *Velká ekonomická encyklopedie*. 2. rozšířené vydání, Linde Praha, 887 s., ISBN 80-7201-381-5.

Resumé

This monographic work came about out of the need to summarize the results of research spanning more than thirty years, such research having been concentrated primarily within the last five years. The topic of measuring the quality of economic development in terms of the effect of extensive and intensive factors has always been a central topic of economics, and has recently been boosted even more by the needs of the knowledge economy. However, the actual scope of the issue emerged only after universal tools that can be utilized on all hierarchical levels of the economy, as well as beyond it, were successfully developed for dealing with this issue. The universal utilization potential for dealing with various issues was reflected by, among other things, the extensiveness of publication activity in several dozen publication points, including impact journals in the Czech Republic and abroad, and also at domestic and foreign conferences as well component submissions in certain monographic works. Because it is difficult for both the professional and lay public to monitor such a scope of information, the need came about to concentrate all of the information along with many applications into a single, systematically organized research publication.

Numerous applications of dynamic parameters of intensity and extensity have shown that they are easily applicable not only in many kinds of economic analyses on all hierarchical levels of the economy, but also practically in all fields of study – anywhere a certain system can be characterized in terms of the development of its inputs and outputs and where the proportion of inputs to outputs also has a certain reasonable interpretation. However, the interpretation of the indicator of the number of units of outputs per unit of input can be found almost anywhere.

On a national economy level, outputs of the economy are usually measured in terms of the gross domestic product – GDP – in constant prices. Total inputs are often designated as a total input factor (TIF), which is a weighted geometric aggregation of considered factors of production, most frequently labor and capital. The weighted geometric aggregation is based upon the Cobb-Douglas relationship, where weights α also figure. In four fundamental articles, we focused in detail on the issue of setting such weights, and reached the conclusion that it is favorable to select such a weight uniformly for all countries and their aggregation, in any given year, in the amount $\alpha = 0.5$. The results of the analyses of long-term time series of significant economic units have shown valid, easily interpretable conclusions. On a company level, it is usually necessary to select an appropriate representative of outputs in the form of total income and inputs as additive weighted aggregation, where prices figure as weights. The proportion of inputs to outputs is effectiveness, which expresses how many monetary units we obtain out of one unit of invested costs. The analysis is all the richer in that such defined effectiveness also determines the return on costs (proportion of profit to cost) or revenue returns (proportion of profit to total revenue). At the same time, we can monitor profit as the difference between total revenues and total costs.

Especially interesting is the application of derived dynamic parameters of intensity and extensity in the analysis of the development of achieved receipts, in terms of the effect of the development of the quantity sold and the development of the price of the product being sold. It has been shown that isoquants of the generally utilized demand or supply elasticity are identical to the isoquants of the dynamic parameters of intensity and extensity derived by us, which, in this case, express the proportion of the impact of price development and the proportion of the impact of the development of the quantity sold. However, the interpretation of dynamic parameters is, in all manners of

development, illustrative and clear, whereas elasticity values range from $\langle 0; \infty \rangle$ and do not allow differentiation as to whether we are on a downward (demand) curve or on an upward (supply) curve. In addition, elasticity does not allow us to distinguish whether we are on the upper or lower branch of the relevant isoquant. That topic is discussed in detail in two publication outputs.

We carried out a further convincing utilization of dynamic parameters in deepening the theory of production functions, when we attempted to explain what the relationship is between the static production function and the generally over-proportional dynamic production function. Dynamic parameters of intensity and extensity can also be applied in analyses of innovation cycles.

The existing results of utilizing dynamic parameters within the natural sciences, e.g. in physics, are also promising. For example, an analysis of the development of the attained length of the path of a body, in view of the effect of the influence of a certain unvarying speed, i.e. time, and the effect of a change in velocity, i.e. acceleration, is quite illustrative. In the case of even motion at a constant speed, the proportion of the effect of time will be 100%, whereas acceleration will have zero impact. For example, in the case of a free fall, i.e. motion with constant acceleration, the proportion of the effect of time and acceleration will be the same, i.e. 50%. It has been found that such methodology can also be utilized for a synoptic analysis of cyclical fluctuations or of the relativistic effects of the special theory of relativity.

Poznámky