

2. Použitá metodologie

- **Zvolená metodologie je založena na růstovém pojetí hospodářského cyklu**

Studie je postavena na konceptu růstového cyklu a tudíž klíčovým aspektem je schopnost získat z časových řad trendovou složku. V našem případě je použit filtr Christiana a Fitzgeralda (CF)⁷. Pro bližší informace o zvolené metodě filtrování viz Christiano, Fitzgerald (2003)⁸.

Metodologie sestavení indikátoru hospodářského cyklu se poněkud liší od postupu používaného v OECD. V této studii jsou nejprve sestaveny (individuální) indikátory pro jednotlivé složky HDP (jak na straně výdajové, tak na straně zdrojové) a posléze jsou seskupeny do (kompozitního) indikátoru HDP.

- **Jako referenční časová řada je zvolen čtvrtletní HDP**

Existuje několik způsobů, jak přistupovat k otázce výběru referenční časové řady. OECD volí cestu indexů průmyslové výroby, jejichž vývoj většinou sleduje trend celé ekonomiky. V případě české ekonomiky tomu tak není, navíc v nedávné minulosti došlo k metodologickým změnám ve výpočtu průmyslových indexů. V USA pak jako referenční časovou řadu používají kompozitní koincidenční indikátor složený z několika časových řad (např. HDP, index průmyslové výroby, zaměstnanost, reálný důchod apod.). Tento přístup je podpořen názorem, že ekonomický cyklus je především o souběžném pohybu několika veličin a nikoli jen jedné (Harding, Pagan, 2001). Avšak pro Českou republiku se tento přístup jeví poněkud arbitrárně. Analýzy v USA jsou opřeny o desetiletí dat. Naproti tomu krátké období české transformace stěží umožňuje určit, které veličiny definují český hospodářský cyklus a co jsou „jen“ nahodilé výkyvy.

Z těchto důvodů a také proto, že HDP je obecně považován za nejširší ukazatel ekonomické aktivity, je za referenční časovou řadou zvolen právě hrubý domácí produkt. Omezením je čtvrtletní periodičita, která v sobě pohltí některé informace o konjunkturálním vývoji. Nicméně zde nejsou zvoleny žádné statistické či matematické postupy k desagregaci na měsíční údaje. Důvodem je domněnka, že jakékoli podobné úpravy mění charakter informace obsažené v původních datech, a proto bývají podobné postupy předmětem diskuze.

- **Sestavení kompozitního indikátoru HDP je poněkud odlišné od metodologie OECD**

Hledání komponentních řad je založeno na již zmíněné metodologii OECD. Avšak sestavení kompozitního indikátoru je poněkud odlišné. Jedná se o seskupení individuálních indikátorů pro jednotlivé složky HDP. Uvažovány jsou přitom jak výdajové, tak zdrojové složky HDP. Na straně výdajů těmito složkami jsou spotřeba domácností, tvorba hrubého fixního kapitálu (investice), vývozy a dovozy. Spotřeba vlády je vynechána, jelikož indikátor pro tuto složku nebyl uspokojivě nalezen. Důvodem může být mimo jiné závislost především na politických proměnných a nikoli na ekonomických. Na straně zdrojů je pak sledována přidaná hodnota v průmyslu, stavebnictví a službách.

Analyzováno bylo více jak 100 časových řad, přičemž do kompozitního indikátoru jich nakonec vstupuje 21. Horizont předpovědi indikátoru lze měnit v závislosti na zahrnutých komponentních řadách. Některé řady vykazují dlouhý předstih před referenční řadou, zatímco jiné nevykazují předstih žádný. I v tomto případě má však smysl řady zahrnout, jelikož se většinou jedná o měsíční časové řady, které jsou k dispozici častěji nežli čtvrtletní HDP. I v případě publikování údajů za stejné období bývají komponentní řady k dispozici dříve nežli údaje o HDP, které jsou zatíženy časovým zpožděním v důsledku dlouhého zpracování dat.

- **Struktura indikátorů a schémata vážení**

Pro individuální indikátory jednotlivých složek HDP je zvoleno stejné schéma vážení časových řad, jaké používá OECD. Všechny řady, které vstupují do individuálního indikátoru, mají shodnou váhu. Tento přístup je zvolen z důvodu jednoduchosti a

⁷ Důvodem jsou lepší vlastnosti oproti jiným filtrům (např. Hodrick- Prescottův či Baxter-Kingův) v oblasti tzv. „end-point“ problému. Při zahrnutí nových či revidovaných dat se mění i hodnoty předešlých filtrovaných pozorování. Tyto poznatky jsou opřeny o studii Kranendonk, H., Bonenkamp, J., Verbruggen, J. (2004).

⁸ CF filtr je v podstatě klouzavý průměr, který vynechá (filtruje) frekvence, o které nemáme zájem a ponechá jen specifikované cyklické frekvence (standardně zvolené hodnoty jsou mezi 8 a 32 čtvrtletími). Jedná se tedy o statistickou metodu získání trendu a není tedy založena na ekonomických odhadech např. produkční funkce atd. Nicméně statistické metody získávání trendových složek jsou běžně používané (např. OECD používá tzv. PAT, Phase Average Trend metodu).

vyhnutí se přehnaně arbitráním soudům⁹.

Před agregací časových řad do individuálních indikátorů je nutné tyto řady upravit o jejich směrodatné odchylky. Tento úkon pak umožní seskupení odlišných řad do jedné. Následně je individuální indikátor normalizován (počtem obsažených komponentních řad)¹⁰. Takto sestavený individuální indikátor lze přímo srovnávat s referenční časovou řadou.

2.1. Individuální indikátory složek HDP

• *Spotřeba domácností*

Jako referenční řada slouží údaje o konečné spotřebě domácností ze SNÚ. Tato volba zaručuje konzistenci s referenční časovou řadou agregovaného indikátoru. Individuální indikátor spotřeby domácností sestává ze šesti komponentních řad. Dvě z nich nevykazují žádný předstih, zatímco ostatní mají předstih jednoho čtvrtletí. Komponentními řadami jsou: index spotřebitelské důvěry, kompozitní spotřebitelský index (v převrácené hodnotě), míra nezaměstnanosti (v převrácené hodnotě), index reálných mezd, objem spotřebitelských úvěrů a hrubé úspory.

Uvedené komponentní řady lze vnímat jako dvě odlišné skupiny: očekávání a řady související s příjmem. Fakt, že komponentní spotřebitelský index vstupuje do indikátoru v převrácené hodnotě, lze vysvětlit jeho strukturou. Všechny otázky v něm obsažené sledují budoucí vývoj¹¹. Spojeno s nulovým předstihem lze vysvětlit převrácený vztah k referenční časové řadě. V době expanze mohou být očekávání poněkud opatrná a tudíž konjunkturní saldo nízké až záporné a naopak. Míra nezaměstnanosti, podle očekávání, rovněž vstupuje do indikátoru v převrácené hodnotě. Čím více jednotlivců je bez práce, tím nižší je disponibilní důchod spotřebitelů. Podobně hrubé úspory projevily v průběhu analýzy očekávané vlastnosti. S nulovým předstihem vykazovaly nepřímý vztah ke spotřebě (čím více jednotlivci spoří, tím méně spotřebovávají). Avšak s delším předstihem se tento vztah převrátil.

• *Tvorba hrubého fixního kapitálu*

Referenční časovou řadou jsou opět údaje ze SNÚ, tvorba hrubého fixního kapitálu¹². Tento individuální indikátor je ze všech nejkompexnější. Důvodem může být velké množství determinant investic¹³. Komponentními řadami jsou: indikátor podnikatelské důvěry, kompozitní ekonomický indikátor, ceny bydlení, 12M PRIBOR (v převrácené hodnotě), indikátor ekonomického sentimentu v EU-25 a Německu, zpožděný HDP, měnový kurz CZK/USD, celkové poskytnuté úvěry, stavební zakázky pro (ne)výrobní budovy.

I tento soubor časových řad lze rozčlenit do několika skupin: obecné ekonomické prostředí (HDP¹⁴, dlouhodobé úrokové sazby a indikátory důvěry), zahraniční faktory (indikátory ekonomického sentimentu největších obchodních partnerů a měnový kurz k dolaru)¹⁵, finanční faktory (ceny bydlení a poskytnuté úvěry) a faktory ovlivňující stavebnictví (zakázky).

• *Vývozy*

Referenční časová řada znovu vychází z SNÚ. V tomto případě jsou komponentní řady pouze tři: indikátory ekonomického sentimentu v EU-25 a Německu a měnový kurz CZK/USD.

Přestože se tento individuální indikátor jeví (ve světle předešlých dvou) poněkud

⁹ Nicméně by bylo chybou vnímat toto schéma jako schéma bez vah. Jednotné váhy také mají svou informační hodnotu.

¹⁰ Tento počet se mění i v rámci jednoho individuálního indikátoru, neboť ne všechny komponentní časové řady jsou dostupné po celé sledované období.

¹¹ Očekávaná finanční situace spotřebitele, očekávaná celková ekonomická situace, očekávaná celková nezaměstnanost (s opačným znaménkem) a očekávané úspory spotřebitele v příštích 12 měsících.

¹² Použití tvorby hrubého kapitálu nevykázalo kýžené výsledky. Důvodem je nejspíš velmi kolísavý vývoj položky změn zásob, který narušoval analýzu.

¹³ Blíže viz. Monitorování a analýza investičního cyklu (ČSÚ, 2006).

¹⁴ Zahrnutí zpožděných hodnot HDP reflektuje princip akcelératoru, který tvrdí, že investice jsou funkcí očekávané produkce. Očekávaná produkce je pak typicky odhadnuta pomocí svých minulých hodnot.

¹⁵ Možná překvapivě není zaznamenána žádná významná souvislost THFK a přímých zahraničních investic.

zjednodušeně, je nutné podotknout, že obsahuje důležité faktory mezinárodního obchodu. Tím jsou očekávaný vývoj v zahraničí a měnový kurz.

- **Dovozy** Tento individuální indikátor je velmi podobný předešlému. Obsahuje jen čtyři komponentní řady: index reálných mezd, zpožděné hodnoty HDP a měnové kurzy koruny k dolaru a euru.
- **Průmysl** I v tomto případě jsou zvolena za referenční řadu data vycházející z SNÚ, přidaná hodnota v průmyslu. Tímto se vyhýbáme použití indexu průmyslové produkce, který v ČR příliš nekopíruje vývoj HDP. Navíc se tím zachovává konzistence s ostatními referenčními řadami, které všechny vycházejí z SNÚ.
Komponentní řady jsou opět jen tři: index PX-50, měnový agregát M2 a maloobchodní objem. Struktura tohoto individuálního indikátoru je velmi podobná struktuře indikátoru, který pro českou ekonomiku sestavuje OECD. Zajímavé je, že zde do hry nevstupují zahraniční vlivy (např. průmyslová produkce v Německu), přestože je česká ekonomika velmi otevřená a průmyslová produkce je relativně proexportní. Časové řady akciového indexu a měnových agregátů jsou typicky řady, které slouží k zachycení ekonomické situace (produktu).
- **Služby, stavebnictví a spotřeba vlády do agregátního indikátoru nevstupují** Individuální indikátor pro spotřebu vlády se nepodařilo uspokojivě sestavit. Naproti tomu individuální indikátory přidané hodnoty ve službách a ve stavebnictví sestaveny byly, ale jejich příspěvek v kompozitním indikátoru je minimální, a proto se z následující analýzy vylučují. Důvodem nízké informační hodnoty ukazatele služeb je zřejmě minimální kolísavost přidané hodnoty ve službách (směrodatná odchylka cyklické složky HDP je téměř 17-krát vyšší, než u cyklické složky služeb). Nízký příspěvek ukazatele stavebnictví pramení pravděpodobně ze spojení nižší kolísavosti přidané hodnoty ve stavebnictví (dvakrát nižší než HDP) a především nízkého podílu na HDP.

Tab. č. 1 Struktura individuálních indikátorů složek HDP

Referenční řada	Komponentní řada	Předstih (v kvartálech)*	Referenční řada	Komponentní řada	Předstih (v kvartálech)
Spotřeba domácností	Indikátor spotřebitelské důvěry	0 (měsíčně)	Tvorba hrubého fixního kapitálu	Indikátor podnikatelské důvěry	2 (měsíčně)
	Kompozitní spotřebitelský Indikátor (i)	0 (měsíčně)		Kompozitní ekonomický indikátor	2 (měsíčně)
	Spotřebitelské úvěry	2 (měsíčně)		Ceny bydlení	2 (měsíčně)
	Míra nezaměstnanosti (i)	3 (čtvrtletně)		Úrokové sazby (i)	6 (měsíčně)
	Index reálných mezd	1 (čtvrtletně)		CZK/USD měnový kurz	3 (měsíčně)
	Hrubé úspory	4 (čtvrtletně)		Indikátor ekonomického sentimentu – Německo	6 (měsíčně)
Vývozy	Indikátor ekonomického sentimentu – Německo	2 (měsíčně)	Průmysl	Indikátor ekonomického sentimentu – EU-25	6 (měsíčně)
	Indikátor ekonomického sentimentu – EU-25	2 (měsíčně)		Úvěry celkem	3 (měsíčně)
	CZK/USD měnový kurz	1 (měsíčně)		HDP	3 (čtvrtletně)
		Stavební zakázky pro nevýrobní budovy		0 (čtvrtletně)	
		Stavební zakázky pro výrobní budovy		2 (čtvrtletně)	
Dovozy	CZK/USD měnový kurz	1 (měsíčně)	PX-50	1 (měsíčně)	
	CZK/EUR měnový kurz	3 (měsíčně)	M2 měnový agregát	0 (měsíčně)	
	HDP	1 (čtvrtletně)	Maloobchodní objem	0 (měsíčně)	

(i) Uvedená řada vstupuje do indikátoru v převrácené hodnotě.

* Údaj v závorce značí periodicitu dané řady.

2.2. Kompozitní indikátor HDP

- **Váhové schéma je odlišné**

Při seskupení individuálních indikátorů do kompozitního nepoužíváme předešlé váhové schéma shodných vah. Důvodem je fakt, že již samotné složky jsou v rámci HDP určitým způsobem váženy a opomíjení tohoto faktu by bylo chybou. Nicméně tyto váhy musejí být napřed upraveny o směrodatné odchytky složek¹⁶. Z tabulky 2 je patrné, že největší váhu získaly individuální indikátory zahraničního obchodu. Důvodem je spojení faktů, že jak dovoz, tak vývoz mají vysokou absolutní váhu v HDP a navíc jsou mnohem volatilnější než zbylé složky. Proces upravování o směrodatné odchytky a normalizace (aby souhrn výsledných vah dal dohromady sto procent) tak výrazně nahrává těmto dvěma složkám. Naproti tomu například spotřeba domácností má nízkou váhu v kompozitním indikátoru z důvodů její relativně velmi nízké volatility (přestože podíl na HDP není o moc nižší než podíl vývozu).

Individuální indikátory jsou seskupeny do dvou kategorií: indikátory výdajových a zdrojových složek. V rámci těchto kategorií je aplikováno výše zmíněné váhové schéma. Spojení těchto dvou skupin a jejich váhy byly vypočítány iterativně tak, aby výsledný kompozitní indikátor nejvíce odpovídal referenční řadě. Z analýzy vyplynulo, že největší váha připadá na individuální indikátor průmyslu. To odpovídá stále vysokému podílu průmyslové produkce na HDP a rovněž poznatkům OECD, které pracují výhradně s průmyslem při konstrukci indikátorů hospodářského cyklu.

- **Horizont predikce kompozitního indikátoru lze částečně upravovat**

Komponentní časové řady vykazují různé předstihy před svými referenčními řadami. Můžeme tedy sestavit různé indikátory, které budou obsahovat jen řady s určitým minimálním předstihem. Při zahrnutí všech komponentních řad dostaneme indikátor, který je v podstatě „flashovým odhadem“ HDP. Je to dáno tím, že v sobě zahrnuje i časové řady, které jsou koincidentní s HDP, jen jsou k dispozici dříve. Vynecháním koincidentních řad pak získáme indikátor, který skutečně předpovídá budoucí vývoj HDP. Nicméně je za potřebí si uvědomit, že jakékoli vynechání komponentní řady narušuje strukturu individuálního indikátoru (potažmo kompozitního) a proto výsledek je méně robustní a musí se interpretovat s větší opatrností.

Tab. č. 2 Váhové schéma agregovaného indikátoru HDP
(váhy v % uvedené kategorie)

Individuální indikátor	Strana výdajů	Strana zdrojů	Kompozitní indikátor
Spotřeba domácností	13,0		3,25
Spotřeba vlády	0,0		0,0
Tvorba hrubého fixního kapitálu	16,0		4,0
Vývozy	37,0		9,25
Dovozy	34,0		8,5
Celkem výdajová strana	100		25,0
Průmysl		100	0,75
Služby		0,0	0,0
Stavebnictví		0,0	0,0
Celkem strana zdrojů		100	0,75
HDP			100

- **Váhy v kompozitním indikátoru HDP**

Seskupením informací v předešlých dvou tabulkách se nám naskytne pohled na relativní důležitost jednotlivých komponentních řad (tabulka č. 3). Zkoumají se tři agregované indikátory: CLI 0 obsahuje všechny komponentní řady (včetně těch, co jsou koincidentní), CLI 1 obsahuje komponentní řady s minimálním předstihem jedno čtvrtletí, CLI 2 obsahuje jen komponentní řady s minimálním předstihem dvou čtvrtletí. Můžeme pozorovat změny vah jednotlivých komponentních řad, což nám pomůže v následné interpretaci výsledků.

¹⁶ Větší volatilita má lepší vypovídací schopnost, co do cykličnosti. Z toho vyplývá, že kolísavější složky jsou „odměněny“ vyšší váhou v kompozitním indikátoru HDP.

- **Vedle průmyslu jsou důležité zahraniční faktory** Dvě kategorie postupně získávají na významnosti s posunem k větším předstihům. Jedná se o domácí ekonomickou situaci a mezinárodní proměnné. Ostatní kategorie nejprve ztratí na váze a pak opět získají (s přechodem k CLI 2). Vesměs jsou však váhy nasměrovány ke kategorii ostatních proměnných, jelikož ty obsahují komponentní řady z indikátoru pro průmysl. Kromě těchto komponentních řad jsou významné mezinárodní proměnné, což reflektuje relativně vysokou otevřenost české ekonomiky.

Tab. č. 3 Váhy komponentních řad v agregovaném indikátoru HDP

Komponentní řady	Váhy v kompozitním indikátoru (v %)		
	CLI 0	CLI 1	CLI 2
Indikátory domácí důvěry	1,92	0,90	3,30
Indikátor spotřebitelské důvěry	0,570		
Kompozitní spotřebitelský indikátor	0,570		
Indikátor podnikatelské důvěry	0,390	0,450	1,700
Kompozitní ekonomický indikátor	0,390	0,450	1,700
Domácí ekonomická situace	5,30	6,15	11,50
HDP	3,200	3,285	1,700
Míra nezaměstnanosti	0,570	0,805	4,050
Index reálných mezd	0,570	0,805	
Hrubé úspory	0,570	0,805	4,050
Ceny bydlení	0,390	0,450	1,700
Finanční proměnné	26,35	1,705	7,44
Spotřebitelské úvěry	0,570	0,805	4,050
Úvěry celkem	0,390	0,450	1,700
Úrokové sazby	0,390	0,450	1,700
M2 měnový agregát	25,000		
Mezinárodní proměnné	15,65	15,87	76,06
Indikátor ekonomického sentimentu – Německo	3,470	3,535	20,180
Indikátor ekonomického sentimentu – EU-25	3,470	3,535	20,180
CZK/USD měnový kurz	5,950	5,950	1,700
CZK/EUR měnový kurz	2,850	2,850	34,00
Ostatní proměnné	50,78	75,375	1,70
Stavební zakázky pro nevýrobní budovy	0,390		
Stavební zakázky pro výrobní budovy	0,390	0,375	1,700
PX-50	25,000	75,000	
Maloobchodní objem	25,000		
Celkem	100	100	100