



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Fakulta ekonomická

Katedra aplikované ekonomie a ekonomiky

Habilitační práce

Ukazatele efektivity výrobních faktorů a jejich vazby na makro a mikro úrovni na příkladu odvětví zpracovávající odpad

Ing. Martina Novotná, Ph.D.

České Budějovice 2021

Prohlašuji, že svou habilitační práci Ukazatele efektivity výrobních faktorů a jejich vazby na makro a mikro úrovni na příkladu odvětví zpracovávající odpad jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

České Budějovice 20. 10. 2021

OBSAH

Abstrakt.....	7
Abstract.....	8
Úvod.....	9
1 Teoretická východiska produktivity	12
1.1 Pojem produktivita	13
1.2 Makroekonomické aplikace produkční funkce	15
1.2.1 Růstové účetnictví.....	17
1.3 Mikroekonomické aplikace produkční funkce.....	19
1.4 Obecně-ekonomické pojetí výrobních vstupů.....	19
1.5 Obecně-ekonomické pojetí výstupů	21
1.5.1 Národohospodářské pojetí výstupů.....	21
1.5.2 Podnikohospodářské pojetí výstupů	22
2 Míry produktivity zjišťované na makroúrovni a mikroúrovni.....	24
2.1 Produktivita práce (Labour productivity).....	24
2.1.1 Národohospodářské pojetí produktivity práce	24
2.1.2 Podnikohospodářské pojetí produktivity práce.....	26
2.2 Produktivita kapitálu (Capital productivity)	27
2.3 Produktivita zdrojů (Resource productivity).....	28
2.4 Total factor productivity (TFP).....	28
2.4.1 Produktivita výrobních faktorů na národohospodářském úrovni	28
2.4.2 Produktivita výrobních faktorů na podnikové úrovni.....	31
2.5 Srovnávání produktivity.....	33
2.5.1 Komparace produktivity práce na podnikové úrovni	34
3 Produktivita zdrojů a cirkulární ekonomika	37
3.1 Cirkulární ekonomika a strategické projekty	37

3.2	Indikátory cirkulární ekonomiky.....	38
3.2.1	Produktivita zdrojů (resource productivity) jako indikátor cirkulární ekonomiky na úrovni národohospodářské	40
3.2.2	Produktivita zdrojů (resource productivity) jako indikátor cirkulární ekonomiky na úrovni podnikohospodářské	41
4	Ukazatele produktivity jako měřítko konkurenceschopnosti.....	43
4.1	Konkurenceschopnost na makroúrovni.....	43
4.2	Konkurenceschopnost na mikroúrovni	46
4.3	Vyjádření ukazatelů (agregátů) v cenách vhodných ke srovnání.....	48
4.4	Nominální a reálná úroveň ukazatelů.....	48
4.4.1	Vyjádření ukazatelů (agregátů) ve stálých cenách	50
4.4.2	Vyjádření ukazatelů (agregátů) v cenách předchozího roku zřetězených se základem v roce 0	50
4.5	Mezinárodní srovnávání.....	51
5	Vztahy mezi ukazateli efektivnosti výrobních faktorů	53
5.1	Vztahy mezi ukazateli efektivnosti výrobních faktorů na makroúrovni.....	53
5.1.1	Produktivita práce a související ukazatele	53
5.1.2	Produktivita kapitálu a související ukazatele.....	55
5.1.3	Produktivita zdrojů a související ukazatele	56
5.2	Vztahy mezi ukazateli efektivnosti výrobních faktorů na mikroúrovni.....	57
5.2.1	Produktivita práce a související ukazatele	57
5.2.2	Produktivita kapitálu (rychlost obratu aktiv) a související ukazatele	59
5.2.3	Produktivita zdrojů a související ukazatele	60
6	Metodika	63
6.1	Cíl práce	63
6.2	Použitá data	64
6.3	Použité statistické klasifikace	65

6.4	Sledované ukazatele na národohospodářské a podnikospodářské úrovni.....	67
6.4.1	Soustavy ukazatelů	69
6.5	Cenové přepočty – statistická deflace hodnot ukazatelů.....	70
6.6	Použité metody pro analýzu dat	71
6.6.1	Analýza rozptylu (ANOVA – Analysis of Variance).....	71
6.6.2	Odvětвовý koeficient pružnosti.....	71
6.6.3	Logaritmická metoda rozkladu hodnot ukazatelů.....	72
6.6.4	Vztahová analýza – vztah indexu produktivity práce (LP) a kapitálová intenzita (c.l.ratio).....	72
6.7	Specifika analyzovaného oddílu 38 NACE.....	74
6.7.1	Současný stav poznání v oddílu 38 NACE.....	74
6.7.2	Produkce a nakládání s odpadem.....	75
7	Národohospodářské charakteristiky států V4, odvětví	80
7.1	Charakteristika a vývoj výstupů ekonomik států a odvětví zpracovávající odpad.....	80
7.2	Charakteristika a vývoj vstupů.....	81
7.3	Shrnutí vývoje absolutní ukazatelů:	84
7.4	Jednofaktorové ukazatele efektivnosti výrobních faktorů	85
7.4.1	Produktivita práce	85
7.4.2	Produktivita kapitálu.....	87
7.4.3	Produktivita zdrojů	88
7.5	Shrnutí analýzy produktivity.....	90
7.5.1	Další poměrové ukazatele – Vybavenost práce kapitálem (c.l. ratio)	91
7.6	Produktivita výrobních faktorů (TFP).....	93
7.7	Indexy vybraných ukazatelů efektivnosti výrobních faktorů a vztahy mezi nimi	97
7.8	Úsporný investiční rozvoj na makroúrovni.....	98

7.9	Náročný investiční rozvoj na makroúrovni.....	100
8	Podniková analýza dat	102
8.1	Popisné charakteristiky sledovaného vzorku podniků – nominální úroveň...	102
8.2	Přepočtení nominálních ukazatelů na reálnou úroveň ukazatelů	103
8.3	Statistická analýza podniků dle produktivity práce a produktivity zdrojů.....	106
8.4	Pyramidový rozklad ukazatele rychlosti obrátu dlouhodobého majetku v členění podniků dle vlastnictví.....	109
8.5	Vztah ukazatelů produktivity práce a kapitálové intenzity	110
8.5.1	Variety úsporného investičního rozvoje na podnikové úrovni	110
8.5.2	Variety náročného investičního rozvoje na podnikové úrovni	113
8.6	Pyramidový rozklad ukazatele rychlosti obrátu dlouhodobého majetku v členění podniků dle investičního rozvoje.....	116
8.7	Rentabilita výnosů u podniků podle vztahu produktivity práce a kapitálové intenzity	117
8.8	Rentabilita výnosů u skupin podniků podle typu vlastnictví	119
9	Příklady podniků zpracovávající odpad – ověření vztahů	122
9.1	Firma TRAFIN OIL, a.s.....	122
9.2	Firma CIUR, a.s.	124
10	Vyhodnocení výzkumných otázek a výsledků výzkumu.....	125
10.1	Vyhodnocení výzkumných otázek	125
10.2	Shrnutí stěžejních výsledků	128
	Závěr	132
	Seznam literatury	135
	Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	143
	Seznam obrázků.....	143
	Seznam tabulek	143
	Seznam grafů	146

ABSTRAKT

V souladu s cíli Evropské zelené dohody (Green Deal) a v zájmu udržitelnosti hospodářství EU je současným trendem zvyšování konkurenceschopnosti s ohledem na udržitelnost a uplatňování cirkularity. Větší důraz je kladen na intenzivní faktory růstu než extenzivní.

Cílem habilitační práce je nejen určit a analyzovat vazby mezi tradičními ukazateli efektivnosti výrobních faktorů, ale rozšířit poznání o vztah s ukazatelem produktivity zdrojů (resource productivity), propojit makroekonomický a mikroekonomický přístup k této problematice. Na základě vztahové analýzy a současného stavu poznání je řešeno několik výzkumných otázek.

V práci je použita statistická deflace k přepočtu nominálního hodnot ukazatelů na reálné. K statistické deflaci byly použity zkonstruované cenové indexy zjištěné na makroúrovni za jednotlivé státy Visegrádské skupiny (V4). Těmito indexy jsou upravené podnikové údaje čerpané z účetních výkazů v zemích V4, přičemž byla pozornost zaměřena na sekci E klasifikace NACE REV. 2, oddíl 38 Shromažďování, sběr a odstraňování odpadů, úprava odpadů k dalšímu využití. Tradiční ukazatele efektivnosti výrobních faktorů jsou doplněny o ukazatel produktivity zdrojů (resource productivity) používaný pro hodnocení cirkulární ekonomiky. Tento ukazatel se běžně používá na makroúrovni, ovšem na úrovni podniků se zatím nezařadil k obvyklým poměrovým ukazatelům hodnotících účinnost výrobních zdrojů. Podniky z odvětví zpracovávající odpad jsou zkoumány z pohledu typu vlastnictví. Na základě vztahů mezi ukazateli produktivity práce a kapitálová intenzita je definován typ investičního rozvoje (náročný – podniky zvyšují podíl hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku, úsporný – podniky více využívají stávající dlouhodobý majetek). Podle typů a následně variant investičního rozvoje jsou zkoumány vazby mezi ukazateli produktivity, ale i ziskovosti (ROS), které vedou k vytvoření soustavy nerovnic.

ABSTRACT

In line with the objectives of the European Green Deal and in the interest of the sustainability of the EU economy, the current trend is to increase competitiveness with a view to promote circularity. More emphasis is placed on intensive growth drivers than extensive ones.

The aim of the thesis is not only to identify and analyse the links between traditional indicators of the efficiency of factors of production, but also to extend the knowledge by the relationship with the indicator of resource productivity (resource productivity), to connect the macroeconomic and microeconomic approach to this issue. Based on the relational analysis and the current state of knowledge, several research questions are addressed.

In this paper, statistical deflation is used to convert the nominal value of indicators to real values. For statistical deflation, constructed price indices found at the macro level for individual Visegrad Group (V4) countries were used. These indices are adjusted enterprise data drawn from the accounting reports in the V4 countries, focusing on NACE REV. 2, Section E, Division 38 Waste collection, treatment and disposal activities; materials recovery. Traditional indicators of factor efficiency are complemented by the resource productivity indicator used for the assessment of the circular economy. This indicator is commonly used at macro level, but has not yet been included among the usual ratio indicators for assessing the efficiency of production resources at enterprise level. Enterprises in the waste sector are examined in terms of ownership type. The type of investment development is defined on the basis of the relationships between labour productivity and capital intensity indicators (Intensive - enterprises increase the share of tangible and intangible fixed assets, Modest - enterprises make more use of existing fixed assets). According to the types and then variants of investment development, the relationships between the indicators of productivity, but also profitability (ROS) are tested, leading to the creation of a system of inequalities.

ÚVOD

Pozitivní hodnocení ekonomik eurozóny v roce 2021 a výhled do roku 2022 se promítá i do vyššího očekávaného růstu hrubého domácího produktu. Ještě v roce 2021 by mnoho zemí dle očekávání mělo dosáhnout předcovidové úrovně HDP. Covidová krize způsobila výpadky produkčních faktorů práce a kapitálu, což vede ke snížení potenciálu a výrobních kapacit ekonomik všech států. Zvýšená nejistota negativně dopadá nejen na soukromou spotřebu, ale i na firmy, které odkládají své investice. Covidová krize se od minulých krizí zejména liší tím, že postihla nerovnoměrně jednotlivé sektory ekonomiky. Po uvolnění restrikcí se stal hlavním sektorem růstu sektor služeb. Současně dochází k extrémním událostem, spojených s klimatickými změnami, které mohou fyzicky ničit kapitál a přesměrovat investice od rozšiřování výroby do jejich obnovy. Změny v klimatické politice vyvolávají přeorientování firem na nízko emisní ekonomiku, tj. přizpůsobení firem na různá regulatorní omezení, nárůst cen emisních povolenek nebo například připravovanou uhlíkovou daň, cenové dopady díky substituci mezi energiemi i primárními vstupy (kapitál a práce). Na posun ve vývoji objektivní reality musí reagovat i hospodářská politika. Řady vyspělých zemí se zaměřuje na investice do „zelených technologií“ a snižování emisí, rozvoj digitální infrastruktury a efektivnějšímu nakládání se zdroji. V rámci ekonomických činností, které realizuje sektor zabývající se zpracováním odpadu, se objevují nové segmenty pro řešení. Tyto firmy pak mohou rozšiřovat svoji činnost, nové podnikatelské subjekty mohou využít nových podnikatelských příležitostí. Rok 2022 bude rokem cirkulární ekonomiky, zaměřený nejen na větší prosazování změny odpadového hospodářství na oběhové, ale současně bude zaměřen na informovanost malých a středních podniků, představení různých informačních kanálů, příkladů dobré praxe. Je nutné, aby firmy přijaly a pochopily, že recyklace odpadu může ušetřit finanční prostředky.

Moderní ekonomika je jiná než tradiční, rozhodujícími faktory jsou moderní technologie, vysoce kvalifikovaní pracovníci, výzkum a vývoj, inovace, která jsou podporovány různými programy na úrovni státu jako Modernizační fond, Operační program Technologie a Aplikace pro konkurenceschopnost, Národní program obnovy a dalších. Mnohé z nich jsou zaměřeny na udržitelné řešení při zajišťování materiálů a surovin pro výrobu statků a služeb. Suroviny a jejich zdroje mají na planetě své limity. Poptávka po nich zároveň roste, takže je v našem zájmu šetrněji nakládat s těmi, které jsme již získali.

Mnoho velkých firem (i nadnárodních) se v současné době také orientuje na společenskou odpovědnost firem a oceňuje projekty a nápady, které šetří materiálové a přírodní zdroje (například E. ON Energy Globe). Inovace se postupně stávají základem hospodářského rozvoje a konkurenceschopnosti. Nicméně technologie, které zasahují do všech oblastí činnosti, jsou pouze prostředkem k dosahování udržitelného růstu ekonomik, ale ve středu všech společenských aktivit musí stát člověk jako odborník s přesahem do různých oborů činností. V podnikové sféře se zvýší poptávka po odbornících specializovaných na vliv podnikových aktivit na čistotu ovzduší, vody, produkci odpadu, kteří budou zodpovědní za technologické procesy, aby byly eliminovány negativní dopady na jednotlivé složky životního prostředí.

Konkurenceschopnost podniků je ovlivněna výrobními faktory, které podnik pro svoji činnost používá. Současným trendem je zvyšování konkurenceschopnosti při uplatňování principů cirkulární ekonomiky, společenské odpovědnosti firem, a to souladu s cíli Evropské zelené dohody (Green Deal) a dalších strategických projektů, respektive akčních plánů (Circular Economy Action, Resource Efficient Europe). Důraz je kladen na udržitelnost, která se týká nejen výrobců, ale také chování spotřebitelů. Do popředí se dostává snaha i nutnost realizovat intenzivní růst před extenzivním.

Každý podnik je nucen pro udržení pozice na trhu inovovat svou výrobu či poskytování služeb, a to dle své ekonomické činnosti, tedy v závislosti na specifických daného odvětví. Podniky v odvětví zabývající se sběrem, zpracováním a recyklací odpadu, na které je práce zaměřena, jsou na jedné straně nuceny investovat do nových technologií pro sběr a recyklaci odpadů, na druhé straně je otázkou, zda dostatečně efektivně tyto investice využívají, a to i v závislosti na typu vlastnictví podniků.

Úroveň a míra růstu produktivity představují důležité ekonomické ukazatele. Teoretická východiska a modelový aparát produkčních funkcí, umožňující kvantifikaci vztahů mezi vstupy a výstupy, jsou nedílnou součástí makroekonomie a mikroekonomie (teorie firmy). V zásadě jsou míry produktivity přímými ukazateli popisujícími vztah mezi výstupem a vstupy, nutnými pro generování tohoto výstupu.

Indikátor produktivity zdrojů (resource productivity), který se na národohospodářské úrovni v posledních letech prosadil právě v souvislosti s cirkulární ekonomikou, není zatím implementován na úrovni podniků. Je otázkou, jak uchopit tento ukazatel na podnikové úrovni a zda podnikové výkazy poskytují dostatek informací. Současně je

důležité nalézt jeho místo v soustavách poměrových ukazatelů hodnotících účinnost výrobních faktorů včetně jeho vlivu na podnikovou výkonnost (hospodárnost), což představuje jeden z cílů této práce. Zároveň se ještě více do popředí dostává hodnocení vztahů mezi kapitálovou intenzitou a produktivitou práce podniků, a to nejen na podnikohospodářské úrovni, ale i na úrovni národohospodářské, které je cílem práce. Práce může poskytnout nástroj využitelný při posuzování podniků jako příjemců finanční podpory některého dotačního programu, který umožní posoudit ekonomický vývoj podniku s ohledem na udržitelné využívání materiálových a přírodních zdrojů.

Na základě současného stavu poznání (první část práce) je vymezen cíl a výzkumné otázky. Po provedené analýze na národohospodářské úrovni za celou ekonomiku a oddíl 38 NACE v zemích Visegradské skupiny jsou definovány základní vztahy mezi kapitálovou intenzitou a produktivitou práce inovovaným způsobem. Následně jsou tyto vazby ověřeny na podnikové úrovni ve vztahu k podnikové rentabilitě výnosů, což umožňuje definovat základní proporce mezi vývojem vstupů a výstupů. Závěr je věnován shrnutím výsledků, přínosům pro vědecké poznání v oboru Ekonomika a Management a pedagogickou činnost.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRODUKTIVITY

Základní a nezbytnou charakteristikou ekonomiky sledované v čase je neoddiskutovatelně ekonomický růst. Předpoklady pro naplnění očekávání domácností a celé společnosti jsou vytvářeny právě ekonomickým růstem. Rostoucí potřeby společnosti požadují stále zvyšující se výkon ekonomiky. Otázka měření a sledování výkonnosti ekonomiky je jedna z nejdůležitějších nejen v makroekonomické teorii i praxi ale i z pohledu mikroekonomické teorie a praxe.

Krugman (2006) definuje ekonomický růst jako růstovou schopnost ekonomiky k produkovaní výrobků a služeb, tedy zvyšování kapacity hospodářství k výrobě zboží a služeb, které lidé požadují. Barro, Sala-i-Martin (1999) spatřují v ekonomickém růstu pozitivní změnu v úrovni produkce a služeb země v určitém časovém úseku. K praktické analýze determinantů růstu ekonomiky a statistickému měření dlouhodobého ekonomického růstu přispěla řada světových ekonomů např. CH. W. Cobb (1928), P. H. Douglas, J. E. Meade, R. M. Solow, P. (1957) Romer, R. (2000) Lucas a řada dalších.

Mezi hlavní zdroje ekonomického růstu patří zvyšování objemu využívaných výrobních faktorů (práce a kapitál) a růst celkové produktivity výrobních faktorů, kterou zapříčiňují faktory jako vzdělání, inovace, technologie, úspory z rozsahu, vědecký pokrok apod.

Při sledování růstu produktu je přitom zapotřebí rozlišovat, zda jde o zvýšení krátkodobé nebo dlouhodobé. V případě krátkodobého růstu se jedná o cyklické kolísání (hospodářský cyklus), u dlouhodobého růstu hovoříme právě o ekonomickém růstu. Zdroje ekonomického růstu lze dělit ze dvou pohledů.

Z hlediska výrobních faktorů, zdroje dělíme na:

- *lidské zdroje* – mění se množství zaměstnanců, které má ekonomika k dispozici či dochází ke zvyšování kvality lidského kapitálu (např. kvalifikace zaměstnanců),
- *přírodní zdroje* – mění se množství či kvalita využívaných přírodních zdrojů,
- *kapitálové zdroje* – mění se objem používaných kapitálových statků či jejich technologická vyspělost kapitálových zdrojů.

Z hlediska produktivnosti je možné zdroje růstu dělit na:

- *Kvalitativní zdroje růstu.* Jde o zvyšování kvalitativních vlastností zdrojů např. zvyšování kvalifikace zaměstnanců, kvalitnější přírodní zdroje, rozvoj technologické úrovně fixního kapitálu. Pokud je růst převážně založen na kvalitativních zdrojích hovoříme o intenzivním růstu.

- *Kvantitativní zdroje růstu.* Jde o zvyšování množství využívaných výrobních faktorů např. zapojováním dalších zaměstnanců či kapitálu do výroby. Pokud je růst převážně založen na kvantitativních zdrojích hovoříme o extenzivním růstu.

V ekonomické praxi dochází vždy ke kombinaci obou zdrojů. Jsou státy, kde převažují kvantitativní zdroje růstu (Čína nebo Indie). Naopak jsou státy s výrazně dominantním vlivem kvalitativních faktorů (Japonsko, Finsko, Dánsko). Ze stejného pohledu, lze rozdělovat i regiony.

Zdroje ekonomického růstu lze rovněž rozdělit *na exogenní a endogenní*. Exogenní faktory jsou nezávislé na ekonomickém rozvoji země (např. zeměpisná poloha). Endogenním zdrojem je objem využívaných kapitálových statků. Čím více jich je využito, tím větší produkuje stát produkt. Tyto zdroje je možné nalézt uvnitř ekonomiky.

1.1 Pojem produktivita

Ve většině případů je definice produktivity odvozena ze statistických standardů vypracovaných mezinárodními organizacemi, jako jsou Mezinárodní měnový fond (MMF), Organizace pro hospodářskou soutěž a rozvoj (OECD), Statistický úřad Evropské unie (Eurostat), Mezinárodní organizace práce (ILO).

V OECD Productivity Manual (str. 11) je produktivita definována:

„Productivity is commonly defined as a ratio of a volume measure of output to a volume measure of input use.”

I když na tomto obecném pojetí není mezi různými autory žádná nejednotnost, tak různé aplikace a použití mohou odhalit, že neexistuje jednotná míra pro výpočet (www.oecd.org).

Produktivitou se obecně rozumí vztah mezi výstupem – produkcí a na něj vynaloženými vstupy, kterými jsou použité výrobní činitele, jež se uvažují v rozsahu jejich spotřeby nebo vázanosti (účasti, přítomnosti). Vzhledem k tomu, že vždy jde o větší počet činitelů než jeden a že výstup – produkci – nelze bez použití předpokladů rozčlenit na části, o něž se “zasloužily” jednotlivé činitele, přiměřené řešení vyžaduje, aby se s produkcí poměřovaly najednou všechny použité činitele (Jílek, Moravová, 2007).

Poměr výstupu ke vstupu, aniž bychom definovali jednotky, v kterých je možné měřit vstup a výstup je také možné označit pojmem efektivnost (Synek, Kislingerová, 2015),

respektive účinnost výrobních faktorů, která je odlišná od efektivnosti, jak ji chápou technické vědy.

Při měření produktivity bychom chtěli ideálně postihnout:

- *Technologii*. Často uváděným cílem měření produktivity je technologická změna (technická účinnost) (Rogers, Rogers, 1998), a to buď v nehmotné podobě (výzkum a vývoj) nebo v hmotné v podobě nových produktů (design, kvalitativně nové výrobky).
- *Účinnost (efektivnost)*, kdy cílem je posoudit, zda proces výroby dosáhl maximálního množství výstupů, které lze dosáhnou při aktuální technologii (alokační účinnost). Ne každá technická účinnost je zároveň ekonomicky efektivní. Diewert, E., & Lawrence, D. (1999) uvádí, že pro měření chybí systematické informace.
- *Reálnou úsporu nákladů*, která vyplývá ze změny produktivity (Harberger, 1998).

Produktivita je měřena reziduálně a toto reziduum zachycuje všechny zmíněné faktory.

Při hodnocení produktivity nestačí posuzovat pouze technickou efektivnost, vždy je nutné poměřovat hodnotu výstupu k hodnotě vstupu, tj. pro měření efektivnosti je nutné poměřovat hodnoty.

$$\text{měřítko efektivnosti} = \frac{\text{hodnota výstupu}}{\text{hodnota vstupu}} \quad (1)$$

Za výstup lze považovat hodnotu všech statků vyrobených za určité období, za hodnotu vstupu pak je možné považovat hodnotu výrobních faktorů spotřebovaných na daný výstup, tj. náklady (ceny vstupů) nebo vynaložený (v podniku vázaný) kapitál (Synek, Kislíngrová, 2015).

Vzhledem k tomu, že na výstup (produkt) působí vždy několik výrobních činitelů, nabízí se také několik možností výpočtů. Přehled hlavních měř produktivity uvádí tabulka č. 1.

Tabulka 1: Přehled hlavních měř produktivity

Ukazatel výstupu	Ukazatel vstupu			
	Práce	Kapitál	Kapitál a práce	Kapitál, práce a mezipotřeba (energie, materiál, služby)
Produkce	Produktivita práce (založená na produkci)	Produktivita kapitálu (založená na produkci)	Multifaktorová produktivita (založená na produkci)	KLEMS multifaktorová produktivita
Přidaná hodnota	Produktivita práce (založená na přidané hodnotě)	Produktivita kapitálu (založená na přidané hodnotě)	Multifaktorová produktivita (založená na přidané hodnotě)	-
	Jednofaktorové míry produktivity		Multifaktorové míry produktivity	

Zdroj: Schreyer, Pilat, 2001

Produktivitu ovlivňuje mnoho faktorů například reálný hospodářský cyklus. Mayer a kol. (2016) ukazují, že produktivita roste v reakci na nepříznivé šoky nabídky, poptávky a mezd. Produktivita v průběhu reálného hospodářského cyklu endogenně kolísá. Saintpaul (1993) ukazuje, že poptávkové šoky mívají negativní dopad na produktivitu, a to v krátkodobém i dlouhodobém horizontu. Impulsem pro změnu produktivity mohou být strukturální šoky (Travaglini, 2012), a to:

- technologický šok, tj. technologický pokrok, který dlouhodobě ovlivňuje produktivitu,
- netechnologické šoky (například hospodářská krize), které dočasně ovlivňují produktivitu, akumulaci kapitálu.

Korelace mezi zaměstnaností a produktivitou je negativní pro technologické šoky, pozitivní pro netechnologické šoky (Gali, 1999).

1.2 Makroekonomické aplikace produkční funkce

Produkční funkce jsou účinným nástrojem pro makroekonomické analýzy národních ekonomik, i celých hospodářských seskupení (např. EU, OECD), jejich odvětví a oddílů.

Makroekonomická aplikace produkční funkce v neoklasickém pojetí vychází z práce Roberta Solowa (1957).

Produkční funkce $Y = f(K, L)$ vyjadřuje závislost mezi velikostí vstupů (např. práce L a kapitál K) a velikostí výstupu (Y). Solowův model je zaměřen na čtyři proměnné: výstup (Y), kapitál (K), práci (L) a znalosti či efektivnost (produktivitu) využití práce (A). Tietenberg (1992) a další autoři doplňovali postupně do produkční funkce další proměnné. Jeden z možných přístupů zahrnuje kromě dvou základních produkčních faktorů kapitálu a práce i energii a ostatní zdroje. Celková produkční funkce je následně vyjadřována jako

$Y = f(K, L, E, M)$, kde Y = výstup, K = kapitál, L = práce, E = energie a M = ostatní zdroje.

Dalšími osobnostmi zabývajícími se makroekonomickou aplikací jsou například A. Marshall, K. Wicksell, C. Cobb, P. Douglas, P. Samuelson, R. Solow, P. Romer a celá řada dalších. Následují autoři jako Barro a Sala-i-Martin (2004), Fried et al. (2002), Färe et al. (1994) nebo Chen a Inklaar (2016) pokračovali v Solowově základní práci. Do základní rovnice produkční funkce Chen a Inklaar (2016) přidali proměnnou „ R “, která představuje $R \& D$ kapitál (výzkum a vývoj). Moderní teorie růstu staví na tomto neoklasickém modelu exogenního růstu a považuje za hnací sílu ekonomického růstu akumulaci fyzického kapitálu spojenou s trvalým technickým pokrokem (Bhattacharjee et al., 2009).

Nejznámější produkční funkcí je Cobb – Douglasova produkční funkce, která je díky své jednoduchosti nejčastěji používaných typem produkční funkce. Cobb – Douglasova produkční funkce je dvoufaktorová produkční funkce vyjadřující vztah mezi objemem vstupů (výrobních faktorů) a velikostí výstupu (produktu). Tato funkce byla navržena a ekonometricky otestována (pomocí metody nejmenších čtverců) americkým ekonomem Paulem Douglasem a matematikem Charlesem Cobbem v roce 1928.

Jedná se o funkci:

$$Y = A \cdot K^a \cdot L^b Y, \quad (2)$$

kde:

A vyjadřuje produktivitu práce, kapitálu a odráží technologické změny (vliv neměřitelných faktorů).

a, b jsou koeficienty elasticity reálného důchodu ve vztahu k růstu množství kapitálu (K) a práce (L). Koeficienty se pohybují mezi nulou a jedničkou. Představují relativní význam dvou faktorů ve výrobě (Barro, 1999).

$$a = \Delta Y / \Delta K \qquad b = \Delta Y / \Delta L \qquad (3)$$

Elasticita substituce mezi kapitálem a prací je klíčovým parametrem, který vyjadřuje, do jaké míry je možné nahradit jeden výrobní faktor za druhý. Hodnota elasticity substituce hraje důležitou roli v teorii ekonomického růstu i v analýzách, které jsou východiskem pro nastavení fiskální i měnové politiky (www.cnb.cz). Výhodou této metody výpočtu je možnost analyzovat příspěvek jednotlivých faktorů (produktivity, práce a kapitálu) k růstu potenciálního produktu.

Produkční funkci lze dle Romera (2018) zapsat obecně ve formě $Y = f(K, A, L)$ v určitém čase t . Proměnná A se objeví ve funkci proto, aby bylo možné zobrazit technické změny. Pojem technické změny je výraz pro jakýkoliv druh posunu v produkční funkci (zpomalení, zrychlení, zlepšení ve vzdělání pracovní síly atd.) Nejprve je vhodně řešit zvláštní případ, a to neutrální technické změny. Posuny produkční funkce jsou definovány jako neutrální, pokud se nezmění mezní míry substituce, ale jednoduše se zvýší nebo sníží výkon dosažený danými vstupy. V tomto případě produkční funkce má zvláštní tvar

$$Q = A(t) f(K, L) \qquad (4)$$

kde multiplikativní faktor (t) měří kumulovaný účinek posunů v čase.

Snaha vysvětlit vztah mezi vstupem a výstupem vedla k částečným úpravám a úpravám původní podoby teoretického modelu Cobb-Douglasovy produkční funkce (Hossain et al., 2013), Elburz et al. (2020). Smirnov a kol. (2019), kteří používali zlogaritmovanou produkční funkci.

1.2.1 Růstové účetnictví

V návaznosti na poznatky o vlastnostech produkčních funkcí vzniklo tzv. růstové účetnictví. Růstové účetnictví vychází z předpokladu, že měřitelné faktory vstupují do výsledného produktu v nezměněné velikosti, takže ta část výsledku, o kterou se od souhrnu vstupů liší, připadá na vrub produktivity faktorů. Původně šlo o tzv. Solowovo residuum, odrážející technologický pokrok a ostatní činitele (Jílek, Moravová, 2007).

Základy růstového účetnictví položili Jan Tinbergen (1942) a Robert Solow (1957) a dále rozvinuli Jorgenson, Zvi Griliches (1967) a Erwin Diewert (1976), (Jílek, Moravová, 2007).

Tito autoři formulovali měřítka produktivity v kontextu produkční funkce a propojili je s analýzou hospodářského růstu. Růstové účetnictví prošlo řadou vývojových etap a nyní nabízí konzistentní přístup, který integruje teorii firmy, indexní teorii a národní účetnictví.

Přístup R. Solowa k růstovému účetnictví vychází z identifikace příspěvků vstupu k růstu produkce. Ve své nejjednodušší formě, kde je výstup (Q) měřen jako deflovaná přidaná hodnota a vstupy jsou práce (L) a kapitál (K) lze rovnici zapsat jako:

$$\frac{d \ln Q}{dt} = S_L \frac{d \ln L}{dt} + S_K \frac{d \ln K}{dt} + \frac{d \ln A}{dt} \quad (5)$$

Práce (L) a kapitál (K) přispívá k růstu přidané hodnoty a jejich příspěvek je měřen jako podíl míry změny každého vstupu k celkovým nákladům (S_L , S_K). Změna přidané hodnoty, která není vysvětlena těmito příspěvků, se považuje za multifaktorovou míru produktivity (proměnná A). Změna A se tedy měří reziduálně, tj. odečtením příspěvku práce a kapitálu.

Další možností růstového účetnictví je pojetí produktivity práce, kdy obecná definice byla také vymezena Solowem.

Růst produktivity práce je měřen jako rozdíl změny růstu produkce a změny růstu vstupu práce, tj.

$$\frac{d \ln Q}{dt} - \frac{d \ln L}{dt}. \quad (6)$$

Úpravou tohoto výrazu dojde k dekompozici změny produktivity práce na dvě složky. První zobrazuje změnu produktivity práce v důsledku prohlubování kapitálu (produktivita práce roste, když na 1 pracovníka připadá více kapitálu) a druhá zobrazuje účinky růstu multifaktorové produktivity.

$$\frac{d \ln Q}{dt} - \frac{d \ln L}{dt} = (1 - S_L) \left(\frac{d \ln K}{dt} - \frac{d \ln L}{dt} \right) + \frac{d \ln A}{dt}. \quad (7)$$

Schreyer, Pilat, (2001) uvádí analýzu produktivity práce založené na přidané hodnotě pro podnikatelský oddíl pro vybrané země OECD v 90. letech, ve které je poukázáno, že růst

kapitálu hraje důležitou roli, ale ne dominantní. To neznamená, že investice nebyly nejdůležitějším faktorem při vysvětlování produktivity práce v období růstu. Pokud je růst produkce tažen jak kapitálem, tak růstem zaměstnanosti, kapitálová náročnost (intenzita) zůstává stabilní.

1.3 Mikroekonomické aplikace produkční funkce

Produkční funkci je možné využít nejen na makroekonomické úrovni, ale také na úrovni individuální firmy (mikroekonomická úroveň) a na úrovni odvětví, oddílu hospodářství. Mikroekonomické aplikace produkční funkce umožňují provádět mikroekonomické analýzy různě orientovaných firem a modelovat ekonomické chování firem a predikovat jejich rozvoj (Coelli, 2005). Na mikroúrovni ekonomové používají produkční funkce k odvození nákladových funkcí a při hledání poptávky dané firmy po vstupech (Kocourek, Nedomelová, 2010).

V současnosti vědci a akademičtí pracovníci provádí výzkumné aktivity využívající základní principy Cobb-Douglasovy funkce. Například Kojić et al. (2018) nabízejí alternativní přístup k řešení minimalizace výrobních nákladů. Stijepić a kol. (2015), Kleyn et al. (2017) analyzovali Cobb-Douglasovu produkční funkci pro modelování produkce na úrovni sektoru v dlouhém období.

1.4 Obecně-ekonomické pojetí výrobních vstupů

Ekonomické teorie rozlišují tři základní vstupy (výrobní faktory), kterými jsou práce, půda a kapitál (Krugman, Wells, 2013). První dva vstupy (tedy práce a půda) jsou faktory primárními, neboť si je lidé přivlastňují přímo z okolí a neprošly žádnými výrobními procesy. Do určité míry jsou to také zdroje omezené, jelikož nelze „vyrobit“ ani jiným způsobem vyprodukovat více půdy. Stejně tak je omezeno množství a kvalita práce (Hořejší et al., 2018).

Kapitál lze zařadit mezi sekundární výrobní faktory. Na rozdíl od práce a půdy, jsou kapitálové statky produktem již předešlé výroby. Nejsou však určeny k přímé spotřebě, nýbrž se využívají jako vstup pro další produkci. Jelikož je kapitál produktem předešlé výroby, lze ho ve společnosti nalézt neomezené množství (alespoň z dlouhodobého hlediska). Použitím kapitálu v podnikání vzniká zisk nebo úrok (Macáková, 2010).

Výdaje na výzkum a vývoj mají na národohospodářské úrovni povahu investice a v systému národních účtů se zaznamenávají jako tvorba hrubého fixního kapitálu

(Nařízením Rady (ES) č. 549/2013). Kapitalizace výdajů na výzkum a vývoj a další úpravy dle ESA 2010 představují posun v měření ekonomiky, v případě České republiky zvedající hladinu hrubého domácího produktu v rozmezí 3–5 %. Jejich nové vymezení dovoluje upravit vymezení kapitálu jakožto vstupu do produkční funkce (Sixta, Vltavská, 2016).

Zjišťování práce jako výrobního faktoru se opírá o statistiku práce a systém národních účtů. Z údajů Eurostatu lze získat mezinárodně srovnatelné údaje o počtu pracovníků a zaměstnanců a o náhradách zaměstnancům. Náhrady zaměstnancům zahrnují v základním schématu náklady zaměstnavatele na mzdy a platy z titulu zaměstnání osob, bez personálních nákladů, daní a dotací. V nadnárodním rozměru investoři při svém rozhodování přihlížejí ke komparativní pozici nákladů na práci a jejich proporcí k produktivitě práce (Výzkumný ústav práce a sociálních věcí, 2013).

Z hlediska podnikové ekonomiky je pojetí výrobních faktorů konkretizováno. Například Synek, Kislingerová (2015) uvádí podnikohospodářský pohled na výrobní faktory ve srovnání s národohospodářským (*Tabulka 2*).

Tabulka 2: Národohospodářský a podnikohospodářský pohled na výrobní faktory

Národohospodářský pohled	Podnikohospodářský pohled	
1. práce	1. řídicí práce (znalosti, informace)	
	2. Výkonná práce	
2. půda	Půda (pozemky)	3. hmotný dlouhodobý majetek (provozní prostředky)
3. kapitál	Budovy Stroje a výrobní zařízení Nástroje Dopravní prostředky Výpočetní technika aj.	
	4. Materiál (pracovní předměty)	

Zdroj: Synek, Kislingerová, 2015

Výkonná práce, dlouhodobý hmotný majetek a materiály jsou tzv. elementární výrobní faktory. Řídicí práce (management) je faktorem dispozitivním a má také rozhodující

význam. Úkolem tohoto výrobního faktoru je účelně a hospodárně využívat faktory elementární (Synek, Kislíngerová, 2015).

K tradičním výrobním faktorům lze přiřadit podnikavost (entrepreneurship) (Dollinger, 2008) či podnikání (Schiller, Gebhardt, 2006).

K dalším ekonomickým zdrojům, které jsou zapotřebí k výrobě výrobků, můžeme počítat rozvoj poznání – vědy, projevující se ve vyšší úrovni techniky a technologie, tj. moderní technologie, informační a komunikační technologie ICT (Chung 2018), investice do výzkumu a vývoje R&D (Aldieri et al., 2008; Baumann, Kritikos, 2016) či rozvoj vzdělanosti lidského kapitálu (Goodwin et al., 2016).

Ideálním ukazatelem vynaložené lidské práce jsou odpracované hodiny, jejich zjišťování z databází účetních výkazů je téměř nemožné, proto se pro analýzy v mnoha případech používají osobní náklady.

1.5 Obecně-ekonomické pojetí výstupů

1.5.1 Národohospodářské pojetí výstupů

Ekonomickou výkonnost zemí pro měření produktivity lze v ekonomické realitě vyjádřit různými způsoby. Nejčastěji se používají různé míry ekonomického výstupu, příjmů nebo výdajů, jako je hrubá přidaná hodnota (Gross Value Added – GVA) na regionální úrovni (Cuadrado-Roura et al., 2000) respektive na úrovni odvětví (Zofio et al., 2021) nebo hrubý domácí produkt (Gross Domestic Product – GDP) na národní úrovni (Harper et al., 2009). Tyto míry jsou vhodnými indikátory pro zjišťování ekonomické aktivity a produktivity. Produktivita je obecně poměr výstupu ke vstupu (Coelli, 2005). Existuje mnoho různých pojetí produktivity a výběr mezi nimi závisí na účelu měření produktivity a v mnoha případech na dostupnosti dat. Nejjednodušším a nejčastěji používaným indikátorem produktivity je produktivita práce. Produktivita práce může být definována jako hrubá přidaná hodnota (nebo hrubá produkce) na pracovníka nebo na odpracovanou hodinu (O'Mahony et al., 2010).

Ukazatelem výstupu hospodářské činnosti na národohospodářské úrovni pro účely měření produktivit je obvykle reálný hrubý domácí produkt, na nižších úrovních (agregace odvětví, respektive v územním členěním) může být výstupem reálná přidaná hodnota, která vzniká statistickou deflací.

Zdrojem informací je ve všech státech národní účetnictví (National account), což je mezinárodně porovnatelný účetní rámec pro systematický a podrobný popis celkového hospodářství (ESA 2010). Národní účetnictví shrnuje číselné informace vztahující se k ekonomické činnosti národního hospodářství. Popisuje základní jevy, jakými jsou produkce, rozdělování, akumulace. Národní účetnictví umožňuje (Hronová et al., 2019):

- 1) získávat souhrnné informace o národním hospodářství (konstruovat základní národohospodářské agregáty, sledovat tempo ekonomického vývoje),
- 2) analyzovat ekonomický pohyb (každá změna v národním hospodářství vyvolává řetězovou reakci a národní účetnictví musí všechny aspekty změny zachytit).

V České republice byl systém národního účetnictví zaveden v roce 1992 a nahradil systém bilancí národního hospodářství. Základem tohoto systému byl standard národního účetnictví Evropské unie z roku 1995. Nařízením Rady (ES) č. 2223/96 ze dne 25. června 1996 o Evropském systému národních a regionálních účtů ve Společenství byl zaveden systém národních účtů, který splňoval požadavky hospodářské, sociální a regionální politiky Společenství. Tento systém odpovídal novému Systému národních účtů, jež přijala Statistická komise Organizace spojených národů v únoru 1993 (SNA 1993) s cílem zajištění mezinárodní srovnatelnosti výsledků ve všech členských zemích OSN. V současné době platí revidovaný evropský systém účtů (ESA 2010), který zahrnuje metodiku, vymezuje účty a tabulky, jež mají všechny členské státy předkládat ve stanovených lhůtách. Standard národního účetnictví ESA 2010 přinesl i celou řadu dalších změn, které nemají zásadní vliv na výši HDP.

Agregát HDP je jedním z klíčových souhrnných ukazatelů v ESA. HDP je měřítkem celkové ekonomické činnosti probíhající na ekonomickém území, která svojí produkcí uspokojuje konečnou poptávku v hospodářství. Dalším agregátem je přidaná hodnota, kterou lze rozčlenit podle institucionálních sektorů a podle druhů činnosti nebo odvětví, jež přispívají k celkovému výsledku, například zemědělství, zpracovatelský průmysl, stavebnictví, odvětví zpracovávající odpad atd (ESA, 2010).

1.5.2 Podnikohospodářské pojetí výstupů

Podnikové výstupy lze čerpat především z účetních výkazů (Výkaz zisku a ztráty, Rozvaha). Těmito výstupy mohou být výnosy jako souhrn všech peněžních částek získaných podnikem v určitém období, respektive tržby, které vznikají prodejem zboží, výrobků a služeb.

Podnikové výstupy jsou ovlivněny schopností podniku přeměnit všechny výrobní faktory na finální produkty a služby s cílem realizovat zisk (Begg, Ward, 2016). Cílem podniku je rovněž zvyšovat hodnotu výstupu s co nejnižšími náklady, která je realizována prostřednictvím trhu, a tím maximalizovat zisk, výnosnost podnikového majetku, hodnotu podniku. Teorie firmy uvádí, že primárním cílem firmy je maximalizovat hodnotu podniku (např. Synek, Kislíngerová, 2015; Gillespie, 2013; Lawrence, 2015).

Podnik navyšuje tržby zejména ve fázi růstu. Pokud se zvyšuje obrat podniku, pak jsou obvykle zapotřebí dodatečné investice k zajištění potřebné kapacity. Tempo růstu investic musí odpovídat možnostem podniku tak, aby se nedostal do finančních potíží. Pro trvale udržitelný růst je nutné zachovat určité proporce mezi výstupy podniku a výrobními faktory a dalšími parametry jako je dodatečné zdroje financování investic (pokud se nejedná o reinvestice generované z interních zdrojů), rozdělování zisku (dividendová politika), atd.

2 MÍRY PRODUKTIVITY ZJIŠŤOVANÉ NA MAKROÚROVNI A MIKROÚROVNI

2.1 Produktivita práce (Labour productivity)

Nejjednodušší a nejvíce časté je měření produktivity práce, pomocí které lze zjistit, jak efektivně je práce využívána při výrobě. Produktivitu práce můžeme definovat jako hrubou přidanou hodnotu nebo hrubý výstup na pracovníka či odpracovanou hodinu (Basile, De Benedictis, 2008; O'Mahony et. al., 2010; Preenen et al., 2015), množství hrubého domácího produktu na zaměstnance (Praag, Versloot, 2008).

Při hodnocení a srovnávání produktivity práce je třeba brát v úvahu roli práce v dané výrobě. V některých případech je práce primárním instrumentem pro dosažení konečného produktu (Baumol, 1967), v jiných případech může být hlavním zdrojem růstu produkce například technologických pokrok. Existují dva zdroje růstu produktivity práce: technický pokrok a růst poměru kapitál – práce (K–L) (Guest, 2011), tj. růst investic.

Filippetti a Peyrache (2015) zdůrazňují, že růst produktivity práce v regionech EU je tažen především akumulací kapitálu (investice). Stundziene a Saboniene (2019) zjišťovali, zda investice do hmotných aktiv zvyšují produktivitu práce v evropském zpracovatelském průmyslu. Tento výzkum potvrzuje pozitivní vztah mezi produktivitou práce a investicemi do hmotných aktiv pro výrobu v EU.

Mezi faktory, které ovlivňují produktivitu práce, můžeme zařadit změny v metodách organizace práce zaměstnanců, jejich mobilitu (Davison et al., 1958), ochotu pracovníků tvrdě pracovat, kdy nepochybně platí, že za jinak stejných podmínek lidé, kteří intenzivně pracují, mají vyšší produktivitu práce.

Při srovnávání produktivity práce je ukazatel ovlivněn monetizací produkce (cena produkce), při mezinárodním srovnání je vhodné použít paritu kupní síly (Růžička, 2020).

2.1.1 Národohospodářské pojetí produktivity práce

Široce rozšířené je zejména měření a sledování produktivity práce, která je určena množstvím produkce vyrobené za jednotku času nebo může být vztažena na jednoho pracovníka. Zvyšování produktivity práce je v období intenzivního rozvoje ekonomiky stěžejním zdrojem ekonomického růstu.

Hlavní způsob jejího zvyšování je substituce práce kapitálem, kdy se neustále zvětšuje množství použitého kapitálu připadající na jednoho pracovníka (tj. zvyšuje se kapitálová

intenzita). Kapitálovou intenzitu definují Takahashi et al. (2014) jako poměr kapitálu k vynaloženému vstupu práce v ekonomice, sektoru nebo podniku. Poměrně často je termín kapitálová intenzita nahrazen termínem c.l. ratio (poměr kapitálu a práce). Na podnikové úrovni je sledována nejen obecná kapitálová náročnost, ale také kapitálová náročnost podnikových investic (Gilje, Taillard, 2016). Dynamika a výše kapitálové náročnosti závisí na druhu sektoru (Berends, Romme, 2001).

Úroveň produktivity práce může být též pozitivně ovlivněna zaváděním inovací a zlepšením managementu.

Analýza produktivity práce může být na národohospodářské úrovni rozšířena o výpočet ukazatele produktivity práce očištěného od vlivu strukturálních změn na úrovni NACE, které se liší použitými předpoklady (struktura výstupu nebo pracovníků). Index produktivity práce lze chápat z hlediska indexní teorie jako index proměnlivého složení čili:

$$\frac{\sum_i Y_1^i}{\sum_i Y_0^i} \cdot \frac{\sum_i L_1^i}{\sum_i L_0^i} = \frac{\sum_i Y_1^i}{\sum_i L_1^i} \cdot \frac{\sum_i Y_0^i}{\sum_i L_0^i} = \frac{\sum_i \gamma_1^i L_1^i}{\sum_i L_1^i} \cdot \frac{\sum_i \gamma_0^i L_0^i}{\sum_i L_0^i} = \frac{\sum_i Y_1^i}{\sum_i \frac{Y_1^i}{\gamma_1^i}} \cdot \frac{\sum_i Y_0^i}{\sum_i \frac{Y_0^i}{\gamma_0^i}} \quad (8)$$

kde: Y^i značí produkt (resp. HPH), L^i výrobní faktor práce (odpracované hodiny), γ^i produktivitu práce i -tého odvětví ($\gamma = Y/L$). Tento index lze zapsat jako harmonický průměr (výraz za posledním rovnítkem) nebo jako aritmetický průměr (výraz za druhým rovnítkem). Rozdílnost průměrů se může projevit až při jeho rozkladu na index stálého složení a struktury (Jílek, Vojta, 2001).

Jestliže pro index stálého složení chceme ustálit složení produktu z běžného období, a tak odstranit strukturální vliv v ukazateli produktivity práce, je vhodné vyjít ze srovnání dvou harmonických průměrů tedy ve tvaru:

$$\frac{\sum_i Y_1^i}{\sum_i \frac{Y_1^i}{\gamma_1^i}} \cdot \frac{\sum_i Y_1^i}{\sum_i \frac{Y_1^i}{\gamma_0^i}} = \frac{\sum_i \frac{Y_1^i}{\gamma_0^i}}{\sum_i L_1^i} = \frac{\sum_i \frac{Y_1^i}{\gamma_0^i} \cdot L_1^i}{\sum_i L_1^i} \quad (9)$$

takže jde v podstatě o vážený aritmetický průměr z odvětvových indexů produktivity práce, přičemž vahami jsou odvětvové počty odpracovaných hodin v běžném období.

2.1.2 Podnikohospodářské pojetí produktivity práce

V posledních letech je stále větší pozornost věnována otázkám výkonnosti firmy a její konkurenceschopnosti. Jedním z hlavních faktorů růstu konkurenceschopnosti podniků je růst produktivity, což znamená zvyšování účinnosti (efektivnosti), s jakou jsou výrobní faktory využívány ve výrobě. Produktivita se týká všech podniků, výrobních i nevýrobních, neboť výrobou v nejširším pojetí rozumíme transformaci vstupů v užitečné výstupy – výrobky či služby (Synek, 2007).

Podle rozsahu uvažovaných vstupů se rozlišuje produktivita parciální a produktivita celková. Pro podnik je rozhodující celková produktivita, avšak vzhledem k složitému převodu vlivu různých forem zvěcnělé práce na celkovou produktivitu má v praxi významnou úlohu analýza parciálních produktivit.

V podnikové praxi je většinou hodnocení produktivity zúženo pouze na produktivitu práce, což je přístup, který akcentuje pouze jeden z výrobních činitelů. Charakterizuje podnikové výstupy, resp. jejich složky připadající na jednoho pracovníka, respektive na odpracovanou hodinu. Definice ukazatelů produktivity práce může být různá například (Novotná, Volek, 2008):

výnosy na pracovníka (V/prac),

přidaná hodnota na pracovníka (PH/prac),

výnosy na 1 Kč osobních nákladů (V/ON),

přidaná hodnota na 1 Kč osobních nákladů (PH/ON).

Přidanou hodnotou se rozumí: hodnota produkce snižená o výkonovou spotřebu, kde hodnotou produkce se rozumí výnosy, resp. tržby a výkonovou spotřebou jsou náklady za veškeré nakupované suroviny, materiály a služby do podniku. Přidaná hodnota je tedy součtem mezd, sociálních dávek a operačního přebytku, tvořeného odpisy a ziskem před úhradou úroků a daní či ztrátou (Synek, 2007).

Při použití agregovaných údajů v peněžním vyjádření je třeba očistit ukazatele produktivity od cenových vlivů – produktivitu je třeba měřit v jednotkách reálného výstupu a reálných vstupů.

2.2 Produktivita kapitálu (Capital productivity)

Ukazatel produktivity kapitálu zobrazuje, jak efektivně je kapitál využíván k dosažení výstupů (obvykle přidané hodnoty). Kapitál je nositel výrobní kapacity a vyjadřuje se obvykle hodnotou hrubé zásoby fixního kapitálu. Produktivita kapitálu zahrnuje vliv práce, ostatních vstupů, technologických změn, ekonomickou vzácnost, změny ve využití kapacity a dalších faktorů. Produktivita kapitálu vychází z fyzické zásoby kapitálu (Yasser, Joutz, 2005). Reálné množství využitého kapitálu obvykle koresponduje s náklady kapitálu a se službami, které kapitál nabízí, tedy i jeho produktivitou (Norsworthy, Jang, 1992). Při zvyšování kapitálových statků se zvyšuje velikost poskytovaných služeb kapitálem a tím by se měl zvyšovat ekonomický růst. Naopak pokud zvyšujeme kapitálovou vybavenost a výše ekonomické růstu se nemění, kapitálová produktivita klesá. Studie společnosti Río a Lores (2019) ukazuje, že růst kapitálu vedl ke snížení produktivity kapitálu v USA a ke stálému zvyšování produktivity práce. Výsledky studií Stundziene a Saboniene (2019) dokládají, že 1% růst hrubých investic na zaměstnanou osobu ve výrobě má dlouhodobý účinek na produktivitu práce. Velikost kapitálových investic může být ovlivněna i vnějšími faktory jako je změna daně nebo nárůst přímých zahraničních investic (Brennan, 2021). Apostolov a kol. (2006) zkoumají vlivy přímých zahraničních investic na rozvoj společností a ekonomiky. Přímé zahraniční investice jsou hlavním zdrojem kapitálu pro restrukturalizaci podniků a jsou ovlivněny strukturou ekonomiky (Doytch, Narayan, 2016).

Realizace technologických investic ovlivňuje také *kapitálové intenzita*. Ukazatel kapitálové intenzity neboli vybavenosti práce kapitálem se může zjišťovat jako poměr zásoby kapitálu a náhrad zaměstnancům na národohospodářské úrovni nebo jako poměr dlouhodobého majetku a osobních nákladů na podnikohospodářské úrovni. Prohlubování úrovně kapitálu (dlouhodobého majetku) zvyšuje výstup tehdy, když se zvyšuje produktivita práce – tj. kapitál je komplementární k práci. Ovšem produktivní přínos přidávání dalšího kapitálu se snižuje, když se k fixní zásobě práce přidá více kapitálu (Gordon, et. al., 2015). Brennan (2021) uvádí, že vyšší poměr kapitálu k práci má tendenci znamenat větší výkon na pracovníka, respektive odpracovanou hodinu. Ve většině případů prohlubování kapitálu a růst produktivity spolu souvisí, ovšem nositeli investičních nápadů jsou lidé a následně se může prokázat, že investice není dostatečně efektivní.

2.3 Produktivita zdrojů (Resource productivity)

Ukazatel Resource productivity je považován za souhrnný ukazatel hodnotící přístup státu k cirkulární ekonomice (podrobněji kapitola 3). Prosazování principů cirkulární ekonomiky ovlivňuje produktivita zdrojů (resource productivity). Opětovným využíváním zdrojů týkající se jak materiálových toků, tak přírodních zdrojů vede k jejich vyšší efektivitě a má také pozitivní dopad na ekonomický růst. Některé provedené studie (“The road to a circular economy,” n.d.); (Vuřa et al., 2018) tuto skutečnost dokládají.

Na národohospodářské úrovni je systém hodnocení cirkulární ekonomiky, a tedy i ukazatelů měřících využívání materiálových a přírodních zdrojů metodicky ošetřen v rámci metodických příruček vydávaných Eurostatem, neboť problematika cirkulární ekonomiky je definovaná v rámci EU ve strategických projektech, respektive akčních plánech (např. Circular Economy Action, Green Deal, Resource Efficient Europe).

Resource productivity se na národohospodářské úrovni sleduje jako poměr hrubého domácího produktu (GDP) a domácí materiálové spotřeby v tunách (Domestic Material Consumption- DMC). Ukazatel měří, jak efektivně jsou materiálové zdroje využívány ekonomikou.

2.4 Total factor productivity (TFP)

Souhrnnou produktivitu výrobních faktorů (total factor productivity – TFP), která bere v úvahu všechny výstupy a vstupy firmy, je v praxi možné měřit pomocí indexů produktivity. Produktivita výrobních faktorů představuje koncept, který měří efekt technologických změn a je hnacím kolem ekonomického růstu (Praag, Versloot, 2008). Autoři Lipsey, Kenneth (2004) ukazují, že TFP neměří pouze technologické změny, ale že je zaznamenána nadprůměrná návratnost investic.

Mezi ukazateli produktivity je možné nalézt společné vazby. Produktivita výrobních faktorů určuje produktivitu práce, a to nejen přímo, ale také nepřímo, prostřednictvím změny množství kapitálu na pracovníka (Prescott, 1998).

2.4.1 Produktivita výrobních faktorů na národohospodářské úrovni

Aby bylo možné produktivitu zkoumat podrobněji, je třeba přijmout určité předpoklady týkající se technologie, za pomoci které ekonomika transformuje vstupy (práci a kapitál) na výstup ekonomiky. Nejjednodušší a zároveň nejpoužívanější možností je předpoklad Cob-Douglasovy produkční funkce ve tvaru

$$Y = TFP \cdot L^\alpha \cdot K^{1-\alpha} \quad (10)$$

kde

Y je důchod,

TFP je souhrnná produktivita výrobních faktorů, jež je brána jako měřítko technologického pokroku,

K je objem kapitálových statků využívaných k produkci,

L je celkový počet odpracovaných hodin,

α je důchodový podíl práce,

$1-\alpha$ je důchodový podíl kapitálu.

Statistické měření vychází z toho, že výrobní faktory sice nelze převést na společného jmenovatele, je však možné spočítat průměrnou změnu velikosti všech měřitelných vstupů (Jílek, Moravcová, 2007). Podle toho, jaké výrobní faktory uvažuje, měříme různé multifaktorové míry produktivity. Jestliže uvažujeme kromě práce (L), kapitálu (K) i další činitele (materiál – M , energie – E , služby – S) jedná se o případ tzv. multiproduktivity KLEMS (produktivita více faktorů).

Praktické potíže se společným vyjádřením potenciálu lidí a ostatních výrobních činitelů se překonávají tím, že se upouští od výpočtu ukazatelů úrovně a přechází se přímo k charakteristice dynamiky produktivity všech faktorů (tzv. multiproduktivity). Index produktivity výrobních faktorů ($TFP = \text{Total Factor Productivity } A_1/A_0$) zobrazuje technologický přínos k ekonomickému rozvoji.

Index produktivity se potom vypočítává pomocí indexů produktu (Y), kapitálu (K) a práce (L), čili

$$\frac{A_1}{A_0} = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot \left(\frac{K_1}{K_0}\right)^{-\alpha_{Kt}} \cdot \left(\frac{L_1}{L_0}\right)^{-\alpha_{Lt}} \quad (11)$$

kde

$\frac{Y_1}{Y_0}$ je index reálného produktu (hrubé přidané hodnoty ve srovnatelných cenách),

$\frac{K_1}{K_0}$ je index reálné hrubé zásoby dlouhodobého majetku (kapitálu),

$\frac{L_1}{L_0}$ je index počtu odpracovaných hodin, resp. průměrného počtu pracovníků,

α_{Lt} je aritmetický průměr z podílu náhrad zaměstnancům na hrubé přidané hodnotě v základním a běžném období,

α_{Kt} je aritmetický průměr z podílů hrubého provozního přebytku na hrubé přidané hodnotě v základním a běžném období, takže platí, že $\alpha_{Lt} + \alpha_{Kt} = 1$.

Pro průměrování dílčích změn pěti zmíněných faktorů a multiproduktivity (A) se jako nejvhodnější osvědčila aplikace Divisiova indexu. Změnu výstupu (Q) lze pak zapsat:

$$\frac{d \ln Q}{dt} = S_K \cdot \frac{d \ln K}{dt} + S_L \cdot \frac{d \ln L}{dt} + S_E \cdot \frac{d \ln E}{dt} + S_M \cdot \frac{d \ln M}{dt} + S_S \cdot \frac{d \ln S}{dt} + \frac{d \ln A}{dt} \quad (12)$$

z čehož plyne, že změnu multiproduktivity lze spočítat:

$$\frac{d \ln A}{dt} = \frac{d \ln Q}{dt} - S_K \cdot \frac{d \ln K}{dt} - S_L \cdot \frac{d \ln L}{dt} - S_E \cdot \frac{d \ln E}{dt} - S_M \cdot \frac{d \ln M}{dt} - S_S \cdot \frac{d \ln S}{dt} \quad (13)$$

Váhy připisované změnám jednotlivých faktorů (S_K, S_L, S_E, S_M, S_S), se odvozují z podílu faktorů na složení výstupu (Q), který se obecně definuje jako finální produkt (Jílek, Moravová, 2007).

Při výpočtu je možné využít Törnquistův vzorec diskrétní aproximace Divisiova integrálního indexu (Jílek, Moravová, 2007), a to:

$$\ln A_t - \ln A_{t-1} = (\ln Y_t - \ln Y_{t-1}) - \alpha_{Kt}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) - \alpha_{Lt}(\ln L_t - \ln L_{t-1}) \quad (14)$$

Z toho vyplývá:

$$(\ln Y_t - \ln Y_{t-1}) = [(\ln A_t - \ln A_{t-1})] + [\alpha_{Kt}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) + \alpha_{Lt}(\ln L_t - \ln L_{t-1})] \quad (15)$$

První hranatá závorka vzorce 15 představuje intenzitní faktor růstu reálného produktu (i), druhá hranatá závorka je extenzivním faktorem růstu (e).

Relativně je možné vyjádřit podíl (příspěvek) faktorů takto:

$$i = \frac{\ln A_t - \ln A_{t-1}}{|(\ln A_t - \ln A_{t-1})| + |[\alpha_{Kt}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) + \alpha_{Lt}(\ln L_t - \ln L_{t-1})]|} \quad (16)$$

$$e = \frac{\alpha_{Kt}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) + \alpha_{Lt}(\ln L_t - \ln L_{t-1})}{|(\ln A_t - \ln A_{t-1})| + |[\alpha_{Kt}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) + \alpha_{Lt}(\ln L_t - \ln L_{t-1})]|} \quad (17)$$

příčemž mezi oběma parametry platí následující vztah:

$$|i| + |e| = 1 \quad (18)$$

Vztah zajišťuje, aby oba uvažované faktory pokrývaly právě 100% při zohlednění možnosti jejich protichůdného až plně kompenzačního působení.

2.4.2 Produktivita výrobních faktorů na podnikové úrovni

Mezi výrobní faktory patří nejen spotřeba práce, ale i spotřeba materiálu, energie a velmi často opomíjená spotřeba kapitálu. Produktivitu všech výrobních faktorů na podnikové úrovni, tzn. total factor productivity (TFP) lze obecně vyjádřit jako účinnost přeměny vstupů na výstupy.

Obecně lze celkovou produktivitu vyjádřit (Synek, 2007) poměrem

$$\frac{\text{výstup}}{\text{suma zdrojových vstupů}} = \frac{\text{výstup}}{\text{práce+kapitál+energie+materiál}} \quad (19)$$

Lze vypočítat dopad změny produktivity vstupů na zisk podniku. Při výpočtech je vhodné eliminovat cenový vliv, dále vliv změny objemu produkce. Vypovídací hodnota ukazatele závisí na způsobu a kvalitě vymezení pracovního vstupu.

Jiné pojetí produktivity výrobních faktorů je na bázi ekonomického zisku (Neumaierová, Neumaier, 1997)

Pro dostatečně výkonnou firmu musí platit: $\frac{\text{Výstup}}{\text{Vstup}} > 1$. Za výstup můžeme dosadit veškeré výnosové položky z výkazu zisku a ztráty. Vstupem jsou pak veškeré náklady spojené s dosažením výnosů tzn. nákladové položky z výkazu zisku a ztráty, dále celkový náklad na kapitál (WACC – Weighted Average Capital Cost), který v tomto výkazu není obsažen. Je nutné ho tedy propočítat a touto sazbou vynásobit veškeré úplatné zdroje firmy (tj.vlastní kapitál + bankové úvěry + obligace), abychom získali absolutní výši nákladů na kapitál firmy. Z účetních nákladů musíme vyloučit nákladové úroky, protože jsou součástí nákladů na kapitál (byly by obsaženy dvakrát).

Produktivitu souhrnu faktorů (TFP), pak je možné vyjádřit:

$$TFP = \frac{\text{výnosy}}{\text{náklady} - \text{úroky} + \text{daň} + \text{daňové štíty} + [WACC \cdot (VK + BU + OBL)]} \quad (20)$$

kde

výnosy jsou veškeré výnosové položky z výkazu zisku a ztráty,

náklady jsou veškeré nákladové položky z výkazu zisku a ztráty,

daň je daň z příjmů z výkazu zisku a ztráty,

daňové štíty jsou nákladové úroky * daňová sazba,

WACC je sazba průměrných vážených nákladů na kapitál (např. Mařík, Maříková, 2005), přičemž náklady na vlastní kapitál jsou zjištěny jako alternativní náklady dle metodiky modelu INFA,

VK+BU+O jsou úplatné zdroje firmy (vlastní kapitál + bankovní úvěry + obligace).

V tomto pojetí je TFP alternativním vyjádřením ukazatele EVA – Economic Value Added (Ekonomická přidaná hodnota), protože platí (Neumaierová, Neumaier, 2002):

$EVA = \check{C}Z - VK \cdot r_e = \text{výnosy} - \text{náklady} - VK \cdot r_e = \text{výnosy} - \text{ekonomické náklady}$
(r_e je alternativní náklad na vlastní kapitál).

$$TFP = \frac{\text{výnosy}}{\text{ekonomické náklady}} \quad (21)$$

Výpočet TFP na podnikové úrovni vyžaduje informace o dalších vstupech jako je fyzický a lidský kapitál, které nejsou běžně dostupné. V globalizovaném konkurenčním světě je produktivita práce jedním z klíčových faktorů úspěchu.

Autorka zvolila pro praktické výpočty ukazatel produktivity práce, a to vzhledem k různým přístupům k výpočtu TFP, metodologickým problémům spojených s výpočtem TFP, zejména u malých a středních podniků. I v praxi se obvykle hodnocení produktivity zužuje na výpočet ukazatele produktivity práce. Průzkum provedený v České republice ukázal, že 94% společností hodnotí vlastní produktivitu a 74% z nich hodnotí pouze produktivitu práce (Machek, Hnilica, 2012). Pokud by výstupy z této práce byly využity pro hospodářskou politiku na podporu inovačních aktivit souvisejících s podnikovými investicemi do technologií, pak lze účinnost podpory snadněji ověřit pomocí ukazatele produktivity práce.

2.5 Srovnávání produktivity

V ekonomické teorii se TFP vyjadřuje nepřímě. Jedná se o růst výstupu, který nelze vysvětlit změnami v množství vstupů (často se označuje jako Solow residual). V ekonomické praxi je možné k měření produktivity využívat i indexy produktivity. Indexy produktivity se rozdělují podle způsobu výpočtu na indexy, které jsou založené na distanční funkci (Malmquistův index produktivity, Hicks-Moorsteenův index produktivity, Luenbergerův indikátor produktivity) a indexy založené na tradiční cenové agregaci vstupů a výstupů zahrnující Törnqvistův index produktivity, Fisherův index produktivity a Bennet-Bowleyův indikátor produktivity (Fried et al., 2008).

Distanční funkce, které byly představeny nezávisle autory Malmquistem (1953) a Shephardem (1953), jsou velmi užitečné pro popis technologické efektivnosti a měření produktivity. Koncept distanční funkce je založen na hranici produkčních možností. Detailnější úpravu provedl Fare, Grosskopf a Lovell (1994). Farrell (1957) uvádí, že efektivnost firem se skládá ze dvou částí: technická efektivnost, která zahrnuje schopnost firmy získat maximální výstup z daných vstupů a alokační efektivnost, která vysvětluje schopnost firmy použít vstupy v optimální kombinaci vzhledem k jejich ceně a produkčním možnostem. Kombinací těchto dvou měření pak získáme propočet celkové ekonomické efektivnosti. Analýza bývá obvykle založena na buď na matematických modelech analýzy obalu dat (DEA – Data Envelopment Analysis), nebo na ekonometrickém modelování odhadu technické efektivnosti známé jako stochastická hraniční analýza – SFA (Aparicio et al., 2020; Coelli et al., 2005).

Typickým cenovým indexem vztahujícím se k měření produktivity je Törnqvistův index, který obsahuje dva indexy množství (index množství souvisejících s výstupem a index množství vztahující se k vstupu). Tento index je definován

$$\begin{array}{l} \text{Index cen} \\ \text{výstupů} \end{array} \quad Y_T = \prod_{m=1}^M \left(\frac{y_m^1}{y_m^0} \right)^{1/2 \left(\frac{p_m^1 y_m^1}{p^1 y^1} + \frac{p_m^0 y_m^0}{p^0 y^0} \right)} \quad (22)$$

$$\begin{array}{l} \text{Index cen} \\ \text{vstupů} \end{array} \quad X_T = \prod_{n=1}^N \left(\frac{x_n^1}{x_n^0} \right)^{1/2 \left(\frac{w_n^1 x_n^1}{w^1 x^1} + \frac{w_n^0 x_n^0}{w^0 x^0} \right)} \quad (23)$$

Törnqvistův index produktivity je poměr Y_T/X_T . Tento index se často objevuje ve formě logaritmu

$$\ln T = \sum_{m=1}^M \frac{1}{2} \left[\frac{p_m^1 y_m^1}{p^1 y^1} + \frac{p_m^0 y_m^0}{p^0 y^0} \right] (\ln y_m^1 - \ln y_m^0) - \sum_{n=1}^N \frac{1}{2} \left[\frac{w_n^1 x_n^1}{w^1 x^1} + \frac{w_n^0 x_n^0}{w^0 x^0} \right] (\ln x_n^1 - \ln x_n^0) \quad (24)$$

Výraz odpovídá formulaci změn produktivity dle Solowa tj. změny v produktivitě jsou odhadovány jako rozdíl mezi změnami výstupů a změnami vstupů. Tento index, stejně tak jako Bennet-Bowleyův indikátor produktivity a Fischerův index produktivity, mají výhodu v tom, že mohou být implementovány bez znalosti technologických možností. Jiným indexem závislým na cenách je Fisherův index produktivity, který je definován jako Y_F/X_F , kde Y_F je hypotetický index množství výstupu a X_F je hypotetický index množství vstupů. Jsou definovány takto:

$$Y_F = \left(\frac{p_0 y_1}{p_0 y_0} \frac{p_1 y_1}{p_1 y_0} \right)^{1/2} \quad (25)$$

a

$$X_F = \left(\frac{w_0 x_1}{w_0 x_0} \frac{w_1 x_1}{w_1 x_0} \right)^{1/2} \quad (26)$$

Každý z těchto výrazů je prakticky geometrickým průměrem Paascheho indexu množství (množství je oceněno cenami běžného období) a Laspeyresova indexu množství (jednotlivá množství jsou vyjádřena v cenách základního období), takže lze zapsat:

$$\frac{Y_F}{X_F} = \frac{\sqrt{Y_L Y_P}}{\sqrt{X_L X_P}} \quad (27)$$

Využití Fischerova indexu má i své nevýhody, mezi které lze zařadit malou vazbu na technologický vývoj (Kuosmanen, Sipiläinen, 2009).

2.5.1 Komparace produktivity práce na podnikové úrovni

Na úrovni podniku lze pro srovnávání vývoje produktivity práce využít různých postupů, a to v závislosti na zdrojových informacích. Pokud jsou k dispozici podrobné údaje o vyprodukované produkci v naturálních jednotkách, lze použít ke komparaci souhrnné indexy, které jsou upravené pro výpočet produktivity práce. Pokud máme k dispozici

údaje o produkci v peněžním vyjádření, pak volíme stálé ceny, aby komparace nebyla zatížena cenovým vlivem.

Srovnávání produktivity práce pomocí souhrnných indexů, tj. produkce je v naturálních jednotkách

Při konstrukci souhrnného indexu produktivity práce musíme vycházet z úvahy, že shrnovat a následně srovnávat můžeme jen hodnoty toho ukazatele, který je stejnorodý. Tím je v tomto případě odpracovaná doba. Nabízí se tedy možnost měřit změnu produktivity práce nepřímo, tj. srovnávat dva objemy odpracované doby vynaložené na

$$v = \frac{q}{T} \quad (28)$$

kde v – produktivita práce,

q – produkce v naturálních jednotkách,

T – odpracovaná doba.

Pak odpracovaná doba bude podílem produkce a produktivity práce tj.

$$T = \frac{q}{v} \quad (29)$$

Souhrnný index produktivity práce bude tedy srovnávat vždy jeden skutečný a jeden hypotetický objem odpracované doby, tj. použijeme-li vah ze základního období, dostaneme:

$${}^{(L)*}I_y = \frac{\sum \frac{q_0}{v_0}}{\sum \frac{q_0}{v_1}} \quad (30)$$

Použijeme-li vah z běžného období, získáme index

$${}^{(P)*}I_y = \frac{\sum \frac{q_1}{v_0}}{\sum \frac{q_1}{v_1}} = \frac{\sum \frac{v_1}{v_0} \cdot T_1}{\sum T_1} = \frac{\sum q_1 \cdot t_0}{\sum q_1 \cdot t_1} \quad (31)$$

kde $t = \frac{1}{v}$ tj. pracnost.

Pracnost (t) vyjadřuje počet hodin potřebných k výrobě daného výrobku, vypočteme ji jako podíl odpracovaných hodin na daném výrobku a počtu vyrobených výrobků v příslušném období, resp. jako převrácenou hodnotu produktivity práce.

V praxi se s těmito tvary souhrnných indexů setkáváme výlučně pro charakterizování dynamiky produktivity práce. V ekonomické literatuře bývá výpočet často prezentován ve formě průměrného indexu produktivity práce, kde ve funkci vah vystupuje odpracovaná doba v běžném období (tj. tvar za druhým rovnítkem) nebo bývá změna produktivity práce charakterizována nepřímo ve formě souhrnného indexu pracnosti (tj. tvar za třetím rovnítkem).

Srovnání produktivity práce – produkce vyjádřená ve stálých cenách

Výstup (produkce) je vyjádřen hodnotově tj. v peněžních jednotkách, kdy pro eliminaci cenového vývoje, počítáme se stálou cenou, a to buď na úrovni základního období (vzorec 32) nebo na úrovni běžného období (vzorec 33). Tento postup je sice méně přesný než postup využívající cenové indexy, ale není tak náročný na získání vstupních údajů.

$$I_v = \frac{\frac{\sum p_0 \cdot q_1}{\sum T_1}}{\frac{\sum p_0 \cdot q_0}{\sum T_0}} \quad (32)$$

v případě znalosti indexu přidané hodnoty (PH) ve stálých cenách

$$I_v = \frac{\frac{PH_1}{PH_0}}{\frac{\sum T_1}{\sum T_0}} \quad (33)$$

Nejpřesnější zhodnocení vývoje podnikové produktivity práce nabízí výpočet souhrnných indexů využívající naturální objem produkce, ale vzhledem k nutnosti detailních informací o výrobě, nejvíce používané je hodnocení v peněžních jednotkách.

3 PRODUKTIVITA ZDROJŮ A CIRKULÁRNÍ EKONOMIKA

Růst ekonomik států, regionů i podniků byl donedávna více založen na zvyšování objemu kapitálu, práce a přírodních zdrojů. V současné době je hospodářský růst založen zejména na znalostech a inovacích a technologických inovacích (Kislingerová, 2008).

V kontextu směrnice Evropské komise (EC, 2009) je nutné veškeré aktivity posuzovat nejen z ekonomického hlediska, ale také environmentálního a sociálního hlediska. V roce 2015 byl navržen a schválen soubor globálních cílů udržitelného rozvoje (Sustainable Development Goals – SDGs) spolu s indikátory, které mají hodnotit plnění určitých kritérií. Kvalita indikátorů je diskutována mnoha autory (např. Hák et al., 2016).

3.1 Cirkulární ekonomika a strategické projekty

Přechod od lineární ekonomiky k cirkulární, tj. k oběhovému hospodářství nabývá na významu a je podpořen řadou strategických projektů a akčních plánů. V roce 2015 Evropská komise EU zveřejnila Plán pro cirkulární ekonomiku (*Circular Economy Action*). V roce 2018 vydala rámec pro sledování pokroku na cestě k cirkulární ekonomice včetně monitorovacího rámce. V roce 2019 Evropská komise přijala tzv. Zelenou dohodu pro Evropu „*Green Deal*“. Ta je nedílnou součástí strategie komise zaměřené na implementaci Agendy OSN pro udržitelný rozvoj 2030 (Hametner et al., 2019). Cílem Zelené dohody je „přeměnit EU na spravedlivou a prosperující společnost s moderním, konkurenceschopným hospodářstvím, které bude účinně využívat zdroje, kde hospodářský růst již nebude přímo závislý na využívání zdrojů a emise skleníkových plynů se podaří do roku 2050 eliminovat“ (Opatření EU v oblasti klimatu).

Součástí strategie Evropa 2020 je Plán pro Evropu účinně využívající zdroje (*Resource Efficient Europe*), jehož cílem je hospodářský růst založen na principech znalostní ekonomiky, bude udržitelný (Strategie Evropa 2020).

Česká republika zatím nemá specifickou strategii pro oblast oběhového hospodářství. Strategický rámec oběhového hospodářství České republiky (Cirkulární Česko 2040), jehož příprava začala v roce 2018, vytváří Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Organizací pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD), s Evropskou komisí.

V Česku brzdí rozvoj cirkulární ekonomiky skládky, které představují nejlevnější možnost, jak se zbavit odpadu. Ve strategii Cirkulární Česko 2040 navrhuje Ministerstvo životního prostředí zvýšení poplatků za skládky. Do roku 2035 má být podle zákona o odpadech (Zákon č. 541/2020 Sb.) skládkování v ČR ukončeno a nahrazeno spalováním a recyklací (v roce 2035–65% recyklace, 25% energetické využití). Na skládkách bude smět skončit pouze 10 % komunálního odpadu, který je dále nezpracovatelný (Cirkulární ekonomika v EU a ČR příprava strategie).

Hlavní motivací k omezení skládkování budou poplatky za uložení odpadu na skládku (obcím budou postupně růst poplatky za skládkování z dnešních 500 Kč za tunu až na 1850 Kč za tunu v roce 2029 (*The ESS Report 2017*)).

3.2 Indikátory cirkulární ekonomiky

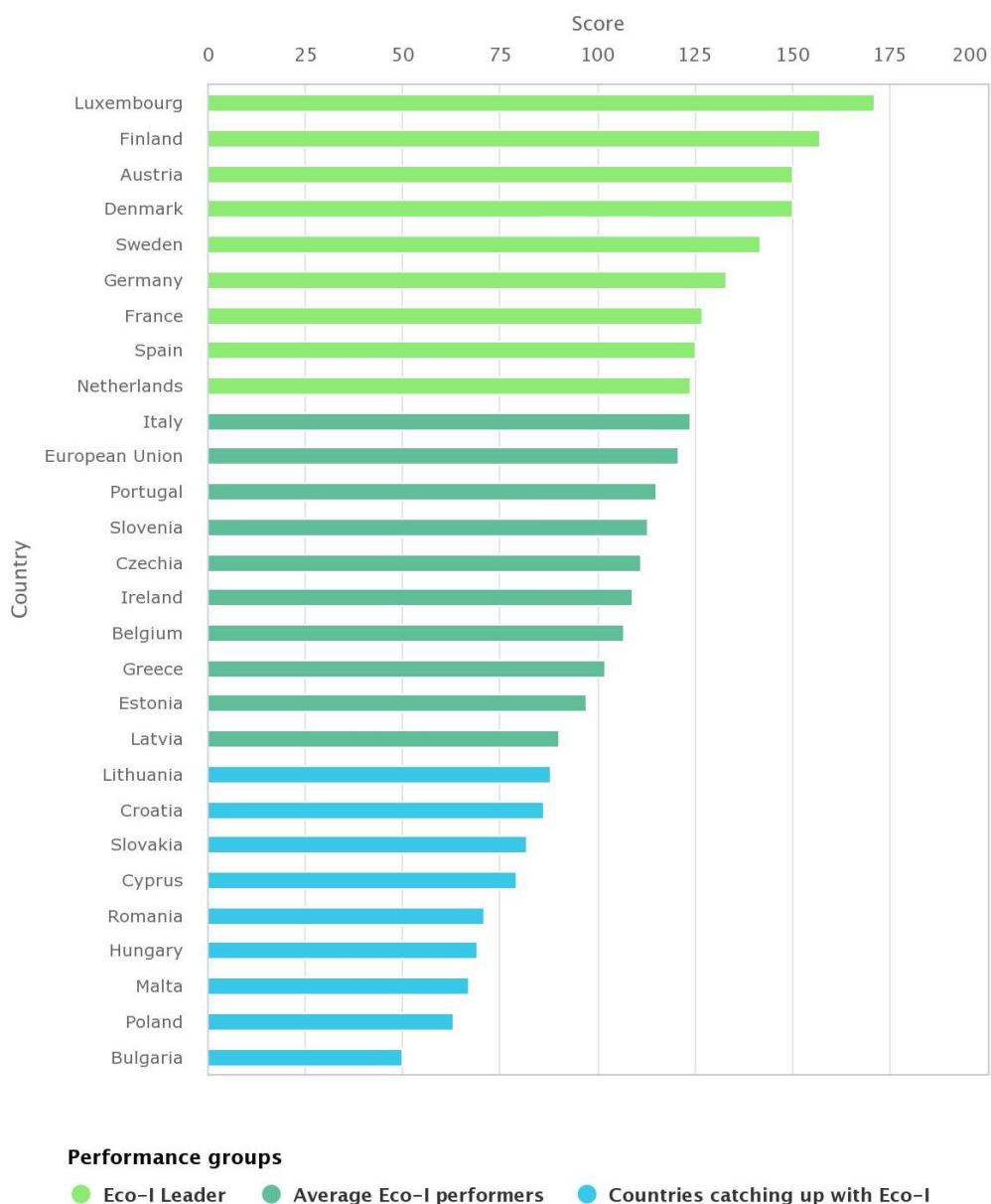
V rámci měření přechodu od lineární ekonomiky k cirkulární byla konstruována na makroúrovni různými autory řada indikátorů případně soustav ukazatelů. K monitorování cirkularity na úrovni EU navrhla Evropská komise některé indikátory hodnotící aspekty cirkularity, kompozitní indikátory (např. Eco-inovační index – Graf 1) respektive monitorovací rámce cirkulární ekonomiky (CE). Tyto indikátory slouží k měření pokroku cirkulární ekonomiky v Evropské unii i v členských státech.

Většina výzkumu cirkulární ekonomiky je zaměřena na jednotlivé produkty nebo konkrétní materiály a jejich agregace. Některé výzkumy se zabývají měřením úrovně společnosti nebo odvětví, pro které jsou vytvářeny monitorovací nástroje. Tyto nástroje by měly být schopny zachytit i kritické problémy, např. ne všechny recyklační aktivity musí vést ke snížení poptávky po výrobních zdrojích. Recyklace může někdy vyžadovat více materiálu nebo energie než přímé použití primárních materiálů (Mayer et al., 2019). Přejít na cirkulární ekonomiku je do značné míry ovlivněn strukturou a intenzitou inovací ekonomiky států a nastavením environmentální a průmyslové politiky (Edmondson et al., 2018).

Eko-inovační index zachycuje různé aspekty ekologických inovací pomocí 16 indikátorů z osmi rozdílných zdrojů dat seskupených do pěti oblastí (Ekologické inovace – Eco-innovation inputs, Ekologické inovační činnosti – Eco-innovation activities, Výstupy ekologické inovace – Eco-innovation outputs, Výsledky efektivnosti zdrojů – Resource efficiency outcomes, Socioekonomické výsledky – Socio-economic outcomes). Mezi oblast Výsledky efektivnosti zdrojů je zařazeno několik ukazatelů hodnotících různé dílčí

stránky produktivity zdrojů: Materiálová produktivita (Material productivity), Účinnost využití vody (Water productivity), Produktivita spotřeby energie (Energy productivity), Intenzita emisí skleníkových plynů z výroby energie (Greenhouse gas emissions intensity - GHG emissions intensity). Česká republika se mezi státy EU nachází přibližně na průměrné úrovni (Average Eco performers), zatímco ostatní země Visegradské skupiny (Slovensko, Maďarsko a Polsko), na které je práce zaměřena patří do skupiny dohánějící průměr EU (Countries catching up with Eco).

Graf 1: Eco-inovační index, 2021 (Eco-Innovation Index)



Zdroj: ECO-INNOVATION

3.2.1 Produktivita zdrojů (resource productivity) jako indikátor cirkulární ekonomiky na úrovni národních hospodářské

Ukazatelem úzce souvisejícím s efektivním využíváním zejména přírodních a materiálových zdrojů je produktivita zdrojů (resource productivity), který je doplněn indikátory měřící využívání jednotlivých výrobních zdrojů. Tento ukazatel je ovlivněn prosazováním principů cirkulární ekonomiky, tj. opětovným využíváním zdrojů týkající se jak materiálových toků, tak přírodních zdrojů. Vyšší úroveň tohoto ukazatele znamená vyšší efektivitu a má také pozitivní dopad na ekonomický růst. Některé provedené studie (Vuřa et al., 2018; Busu, 2019; The road to a circular economy, 2014) tuto skutečnost potvrzují. Eurostat prezentuje srovnávací tabulky efektivity zdrojů, které jsou nástrojem pro prezentaci klíčových indikátorů týkajících se přírodních zdrojů. Údaje jsou zveřejňovány od roku 2000, a to za jednotlivé členské státy EU a průměr EU (Indicators, 2020).

Produktivita zdrojů je definována jako poměr mezi hrubým domácím produktem (gross domestic product – GDP) a domácí spotřebou materiálu (domestic material consumption – DMC). DMC měří celkové množství materiálů přímo použitých v ekonomice. Je definována jako roční množství surovin vytěžených z domácího území místní ekonomiky plus veškerý fyzický dovoz minus veškerý fyzický vývoz. Je důležité si uvědomit, že výraz „spotřeba“ používaný v DMC označuje celkové množství materiálů přímo spotřebovaných ekonomikou, nikoli konečnou spotřebu (Eurostat, DMC).

$$\text{Resource productivity} = \frac{GDP}{DMC} \quad (34)$$

Tento indikátor je doplněn dalšími ukazateli, které se na národních hospodářské úrovni sledují, a to v oblasti Spotřeby materiálu (Domestic material consumption per capita), v oblasti využití půdy (Productivity of artificial land, Built-up areas), v oblasti hospodaření s vodou (Water exploitation index, Water productivity) a v oblasti využití energie a produkce uhlíku Green gas emissions per capita, Energy productivity, Energy dependence, Share of renewable energy in gross final energy consumption.

Motivace pro zvýšení produktivity zdrojů jsou (Pearce, 2001).

- a) šetřit „vzácné“ energetické a materiální zdroje,
- b) chránit přirozená prostředí,
- c) zvýšit ziskovost firem – za předpokladu, že náklady na zvýšení produktivity zdrojů

nejdou větší než úspory nákladů,

d) zvýšit čistý disponibilní příjem domácností – za předpokladu, že náklady na zlepšení využívání zdrojů domácnostmi nepřekračují úsporu nákladů domácnosti.

Zároveň Pearce (2001) konstatuje, že hlavním prostředkem pro dosažení vyšší produktivity zdrojů jsou technologické změny, inovace, recyklace materiálů, substituce zdrojů, kdy je kladem důraz na životní prostředí. Autoři Blomsma, Brennan, (2017) definovali cirkulární ekonomiku jako koncept, který zahrnuje nakládání s odpady jako se zdroji, které mohou vést k poskytnutí alternativy ke starým lineárním postupům prostřednictvím recyklace odpadů.

3.2.2 Produktivita zdrojů (resource productivity) jako indikátor cirkulární ekonomiky na úrovni podnikohospodářské

I na úrovni podniků se dostává hodnocení zdrojů (produktivita zdrojů) na přední místo. Důvodem je v současné době podporována jednak štihlejší a jednak zelenější výroba.

Produktivita zdrojů patří dnes mezi hlavní priority průmyslových výrobců na celém světě. Na straně nabídky je surovin stále méně, a proto je jejich pořízení obtížnější a nákladnější. (Hammer et al., 2015). Průmyslová ekologie může zároveň podnikům pomoci nalézt způsoby zvýšení přidané hodnoty či způsoby redukce nákladů. V některých případech ale mohou náklady na uzavření oběhu materiálu či energie převyšovat výhody (Esty et al., 1998). Pro přijetí podnikových inovací pro oběhové hospodářství hraje významnou roli i „zelená“ poptávka (Cainelli et al., 2020). Empirický výzkum provedený ve Španělsku v keramickém průmyslu prokazuje, že existuje značný prostor pro zlepšování vlivu na životní prostředí, což by mělo velmi příznivé důsledky pro místní prostředí (Picazo-Tadeo et al., 2007).

Podle Prince (2021) výsledky empirické studie v Indii dokládají, že společenská odpovědnost firem (CSR) nemá žádný dopad na tržní výkonnost firem, ale výsledky studie zároveň poukazují, že společenská odpovědnost firem a její prosazování je významně závislé na vlastnictví podniku. Produktivita zdrojů je pozitivně korelována s tržní výkonností firem. Naproti tomu Boring (2019) uvádí na příkladu norských firem, že přijetí cíle v rámci CSR na snížení dopadů na životní prostředí má významný negativní vliv na úroveň produktivity zejména u velkých firem.

Produkce podniku, odvětví, ekonomik musí být nejen šetrná k životnímu prostředí, tj. využívající principy cirkularity, ale musí obstát na trhu (musí být zároveň konkurenceschopná).

4 UKAZATELE PRODUKTIVITY JAKO MĚŘÍTKO KONKURENCESCHOPNOSTI

Definice konkurenceschopnosti není jednoznačná a může být chápán na mnoha úrovních. Konkurenceschopnost bývá často spojována s konkurenceschopností podniků, přičemž je možné měřit konkurenceschopnost podniku vůči jiným podnikům nebo ve srovnání s konkurenceschopností podniků v jiných státech. V jiné rovině je možné sledovat konkurenceschopnost celého hospodářství ve srovnání s jinými ekonomikami (Kislingerová, 2014).

4.1 Konkurenceschopnost na makroúrovni

Existuje celá řada přístupů ke konkurenceschopnosti, které je možné rozdělit na „tradiční“ a „moderní“.

Mezi tradiční postup měření posilování konkurenční schopnosti patří růst hrubého domácího produktu (porovnání temp růstu HDP ve formě objemových indexů). Pro lepší mezinárodní srovnání se doporučuje srovnávat růstu HDP v paritě kupní síly (PPS). Tento přístup je problematický, protože země, kde HDP je vysoké nemohou dosahovat takového růstu jako státy s HDP na velmi nízké úrovni. Dalším problémem je, že není zohledněna dynamika populace srovnávaných celků, která může mít vliv na tempa růstu HDP z dlouhodobějšího hlediska (Lequiller, Blades, 2006).

Konkurenceschopnost je možné měřit také pomocí indikátorů produktivity, které v sobě zahrnují jak výstup ekonomiky obvykle v podobě hrubého domácího produktu, respektive hrubé přidané hodnoty, tak některý ze vstupů obvykle práce.

V nadnárodním rozměru investoři při svém rozhodování přihlížejí ke komparativní pozici nákladů na práci a jejich proporcí k produktivitě práce. Vývoj nákladů práce v jednotlivých odvětvích umožňuje také posoudit konkurenceschopnost na úrovni odvětví (Beran, 2020). K odhalení konkurenceschopnosti a životní úrovně v zemi nebo jejích regionech je nutná hlubší analýza produktivity. Míry produktivity jsou důležitými ukazateli pro statistickou analýzu ekonomického růstu země.

Pro udržení růstu produktivity se jeví jako klíčové tři oblasti politiky (OECD on productivity):

- podporovat inovace na globální hranici a usnadňovat šíření nových technologií do firem na národní hranici;

- vytvořit tržní prostředí, kde se může dařit prosperovat nejproduktivnějším firmám, a tím usnadnit širší pronikání dostupných technologií;

- omezit nesprávné přidělování zdrojů (The Intangible Economy, 2015).

Mezinárodní srovnání konkurenceschopnosti lze hodnotit také pomocí kompozitních indikátorů nebo pomocí strukturálních ukazatelů, které jsou zaměřené na ekonomické, sociální a environmentální jevy. Zlepšení ekonomického blahobytu zemí EU patří k hlavním cílům členských států EU. Zlepšení blahobytu očekává konvergenci sociálně-ekonomických ukazatelů (Carnicky et al., 2017).

Vedle toho jsou modernější koncepce hodnocení konkurenceschopnosti, které jsou založené na tezi o prioritě kvality právního prostředí (existence či neexistence korupčního prostředí v zemi) respektive sledování podílu kreativních průmyslů (jako nositele nových řešení, inovací či vědeckého pokroku) v celkové skladbě národního hospodářství, popřípadě i „kvalitou života“ (Kislingerová et al., 2014). K posuzování konkurenceschopnosti je možné využít strukturální ukazatele i kompozitní indikátory.

Za **strukturální ukazatele** se považuje soubor ukazatelů, kterými se komplexně hodnotí plnění společného cíle států EU. Dlouhý seznam strukturálních ukazatelů se člení do 6 oblastí (všeobecné ekonomické ukazatele, zaměstnanost, inovace a výzkum, ekonomická reforma, sociální soudržnost, životní prostředí). Za nejdůležitější je považováno 14 ukazatelů (krátký seznam strukturálních ukazatelů).

Smyslem **kompozitních indikátorů** je poskytnout syntézu zkombinováním indikátorů do jediné míry. Hlavní výhoda využití kompozitních indikátorů spočívá v možnosti shrnutí jednotlivých ukazatelů do jediného indexu na základě modelu vícerozměrného srovnávání. Kompozitní indikátor umožňuje jednoduché srovnání výkonnosti dané jednotky (např. země, regionu) v čase s ostatními jednotkami v souboru. Tento indikátor umožňuje provedení tzv. benchmarku. Kompozitní indikátor je snadno interpretovatelný, ale je třeba dbát na metodickou správnost, aby nedocházelo k nesprávným závěrům. Kompozitní indikátory jsou často podrobovány kritice, především kvůli subjektivnosti při jejich konstrukci. OECD vydalo příručku, která má sloužit tvůrcům politik, akademických pracovníků a dalším jako vodítko pro konstrukci a použití kompozitních indikátorů. Zejména obsahuje soubor technických pokynů (tj. způsoby normalizace dat, přiřazení váhového systému atd. s cílem zlepšit kvalitu jejich výstupů (Joint Research Centre-European Commission, 2008).

V současné době existuje mnoho soustav ukazatelů (kompozitních indikátorů), pomocí kterých se zpravidla statistické úřady, některé světové organizace například World Economic Forum (WEF) snaží sestavit žebříček úspěšnosti zemí. Index globální konkurenceschopnosti (Global Competitiveness Report) vytvořený World Economic Forum hodnotí konkurenceschopnost ekonomik po celém světě. Zpráva o globální konkurenceschopnosti WEF zařadila ČR na 32. místo v roce 2019 ze 141 zemí.

Švýcarský institut IDM sestavuje žebříčky konkurenceschopnosti (hodnotí, jak země usměrňují svoje zdroje a kompetence ke zvýšení prosperity). Konkurenceschopnost hodnotí ve čtyřech oblastech, a to inovace, podnikatelská sofistikovanost, efektivita trhu práce a technologická připravenost. Česká republika se již druhý rok po sobě umístila na 33. místě ve švýcarské výzkumné skupině IMD World Competitability Ranking. IMD nezveřejňuje podrobné informace o jednotlivých analyzovaných a hodnocených zemích, ale uvádí, že *„konkurenceschopnost nelze snížit pouze na HDP a produktivitu, protože podniky musí čelit také politickým, sociálním a kulturním rozměrům“*. Země se opět umístila na nejvyšší pozici mezi zeměmi Visegrádské čtyřky, před Polskem (39.), Maďarskem (47.) a Slovenskem (57.), které klesly o čtyři místa (IDM World competitiveness ranking 2020).

Global Innovation Index 2020 (GII) v roce 2020 představuje nejnovější globální inovační trendy a roční žebříček inovací 131 ekonomik. Inovace jsou všeobecně uznávány jako hlavní hnací síla hospodářského růstu a rozvoje. Tento index vznikl ve spolupráci the Cornell University, INSEAD a the World Intellectual Property Organization (WIPO). GII je považován za měřítko inovací uznávané Valným shromážděním OSN, jak je uvedeno v jeho rezoluci o vědě, současně je uznávaným žebříčkem pro hodnocení dosažení cílů udržitelného rozvoje (SDGs). Česká republika se v roce 2020 nachází na 24. místě, opět na nejvyšší pozici Visegrádské skupiny zemí (Maďarsko 35. místo, Polsko 38. místo a Slovensko 39. místo). Inovační index (GII) se skládá ze dvou částí (Index, G. I., 2020): *Inovační vstupy* (Innovation Input – zahrnují Instituce, Lidský kapitál a výzkum, Infrastruktura, Sofistikovanost trhu, Ochodní sofistikovanost) a *Inovační výstupy* (Innovation Output-zahrnují Znalostní a technologické výstupy a Kreativní výstupy).

K rozvoji agendy v oblasti cirkulární ekonomiky a pro dosažení efektivního využívání zdrojů v EU přispívá zjišťování kompozitního indikátoru The Eco-Innovation Scoreboard and the Eco-Innovation Index, který sleduje postavení členského státu EU v oblasti ekologických inovací (viz kapitola cirkulární ekonomika).

4.2 Konkurenceschopnost na mikroúrovni

V širším pojetí lze konkurenceschopnost na mikroúrovni chápat jako souhrn předpokladů pro dosahování dlouhodobě udržitelného růstu výkonnosti firmy.

Konkurenceschopnost může být také charakterizována jako schopnost stálého růstu produktivity, tj. dosahovat s omezenými vstupy práce a kapitálu vyšších výstupů (Kislingerová, 2008).

Hlavními hybateli růstu produktivity na úrovni firmy jsou generování a aplikace technologických a organizačních znalostí (inovace). Volba výrobní technologie a způsob organizace výroby, což jsou rozhodnutí managementu, která hrají zásadní roli ve výkonnosti produktivity.

Firmy mohou zlepšit svoji produktivní účinnost třemi způsoby (www.pc.gov.au):

- Zlepšení technické účinnosti – zvýšení výkonu lze na dané úrovni vstupu dosáhnout efektivnějším využíváním stávajících technologií.
- Technologický pokrok a organizační změny – jak firmy přijímají technologie nebo organizační struktury, které jsou pro firmu nové, nebo vyvíjejí a používají nové technologie nebo přístupy, mohou rozšířit produkci o více než jakékoli další potřebné vstupy.
- Rostoucí výnosy z rozsahu – jak se velikost firmy rozšiřuje, její jednotkové výrobní náklady mohou klesat.

Zaváděním technologického pokroku si zároveň podniky mohou udržet svoji konkurenceschopnost, a tím mohou přispívat k růstu tržeb. Investice, respektive inovace v současné době jsou spjaty se zaváděním prvků průmyslu 4.0, které by měly být zároveň v souladu se společenskou odpovědností firem. Konkurenční pozice firem tedy závisí nikoliv na množství (extenzitě) využívaných výrobních faktorů ale na intenzivních faktorech zejména kvalitativně založených vstupech (výzkum a vývoj, technologický pokrok, zlepšování kvalifikace pracovních sil, uplatňování inovací).

Vliv technologických investic na efektivitu využití lidských zdrojů ve společnostech analyzovali Haller (2014), Chung (2018) a Baumann a Kritikos (2016). Předchozí empirické studie hodnotící dopad investic společnosti na produktivitu práce byly zaměřeny na investice do informačních a komunikačních technologií- ICT (Thatcher, Oliver, 2001; Becchetti et al., 2003; Chung, 2018), investic do výzkumu a vývoje (R&D)

(Aldieri et al., 2008; Baumann, Kritikos, 2016) a přímé zahraniční investice (FDI) (Egger, Pfaffermayr, 2001; Girma, 2001; Haller, 2014). Technologické investice v podniku mají dopad na jejich produktivitu práce (Driffield, Temouri, 2014).

Caraiani (2018) poukazuje na větší konkurenceschopnost podniků se zahraničním vlastnictvím na příkladu firem v jihovýchodní Evropě. Phi et al. (2020) dospěli k závěru, že státem vlastněné podniky bývají méně ziskové než soukromé podniky a obvykle mívají vyšší mzdové náklady, což snižuje jejich konkurenceschopnost. Naproti tomu autoři Kabanski, et al. (2020) na příkladu polských podniků konstatují, že je třeba posuzovat více aspektů při hodnocení podniků ve veřejném vlastnictví. Dle jejich studie dospívají k závěru, že ve srovnání se soukromými podniky dosahují vyšší rentability aktiv. Existují protichůdné důkazy o dopadu vlastnictví v odvětví odpadu. V některých případech (Everest-Phillips, Max. 2015) je soukromé vlastnictví (nebo soukromá účast) spojeno s vyšší efektivitou (Itálie) a v jiných případech s nižší efektivitou (Francie). Tyto téměř protichůdné názory budou ověřeny v praktické části.

Vyšší konkurenceschopnost je také ovlivňována prostřednictvím realizace podnikových investic do výroby inovativních a ekologičtějších produktů, výrobků s ekodesignem, které snižují dopad na životní prostředí.

Tržní postavení podnikatelských subjektů ovlivňuje také úroveň nákladů práce. Spolu s produktivitou a celkovými náklady, jejichž jsou součástí, v podstatné míře rozhodují o konkurenční pozici na globálním a evropském integrovaném trhu (Výzkumný ústav práce a sociálních věcí, 2013). Vysoká produktivita snižuje náklady a umožňuje snížit ceny výrobků, a tím zvýšit zisk z každého výrobku, což má také pozitivní vliv na rentabilitu podniku.

4.3 Vyjádření ukazatelů (agregátů) v cenách vhodných ke srovnání

Základní metoda analýzy a hodnocení ekonomických jevů je srovnávání hodnot ukazatelů. Hodnoty ukazatelů je možné srovnávat v čase, v prostoru či z věcného hlediska (druhově). Aby srovnání mělo smysl, musí být srovnávané hodnoty ukazatelů vždy hodnotami téhož statistického ukazatele, tj. musí být obsahově srovnatelné.

Podklad pro srovnání v čase představují alespoň dvě časově odlišné hodnoty ukazatele, častěji uspořádané posloupnosti ukazatelů za jednotlivá období. Srovnávané hodnoty ukazatele musí být pak shodně vymezeny prostorově i věcně (Jílek, Moravová, 2007).

Při prostorovém srovnávání musí být srovnávané hodnoty ukazatele shodně vymezeny časově a věcně. Při prostorovém srovnávání se dává přednost ukazatelům relativizovaným, tj. ve vztahu k ukazateli vyjadřující velikost srovnávaného prostoru (na obyvatele, na jednotku plochy atd.). Při věcném srovnávání musí být hodnoty srovnávaného ukazatele shodně vymezeny časově a prostorově (Jílek, 2005).

Srovnávání hodnot ukazatelů v časové řadě je možné provádět prostřednictvím řetězových indexů (meziroční srovnání, respektive tempa růstu) nebo prostřednictvím bazických indexů, kde je stálý základ srovnání. Výsledky srovnání mohou být uvedeny ve formě indexů, v procentním vyjádření či ve formě relativního přírůstku v %.

4.4 Nominální a reálná úroveň ukazatelů

Většina oficiálních statistických zdrojů (Eurostat, Český statistický úřad, OECD atd.) obvykle uvádí výsledky ekonomické činnosti národního hospodářství za územní celky:

- v cenách běžné období (current prices),
- v cenách předchozího období (previous year's prices),
- v cenách roku 2015 respektive 2010 (prices of 2015 (chain-linked)).

Pro tyto ukazatele na úrovni národního hospodářství se vžil pojem makroagregáty a vyjadřují souhrnně výsledky národního hospodářství formou srovnatelnou v čase a prostoru, neboť jejich konstrukce vychází z harmonizované metodiky národního účetnictví.

Většina oficiálních statistických zdrojů dat čas od času aktualizuje základní (referenční) období z důvodu měnících se okolností nebo příliš velké časové vzdálenosti (Özdemir, 2016).

Hodnoty ukazatelů v běžných cenách (nominální úroveň ukazatelů) jsou nevhodné ke sledování jejich vývoje v čase. Pokud by byl sledován vývoj HDP v běžných cenách, pak ze srovnání temp růstu by nejlépe vycházela ekonomika s vysokou inflací, tj. ekonomika zjevně nestabilní. Nicméně jejich pozitivem je, že vyjadřují aktuální hodnotu agregátu.

Změnu hodnoty každého makroagregátu (IQ) můžeme vyjádřit jako součin souhrnného cenového indexy typu Laspeyrese ${}_L I_p$ respektive Paascheho ${}_P I_p$ a objemového indexu typu Paaschoho ${}_P I_q$ respektive Laspeyrese ${}_L I_q$

$$IQ = {}_L I_p \cdot {}_P I_q = {}_P I_p \cdot {}_L I_q = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} * \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} * \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \quad (35)$$

Ze vztahu IQ vyplývá, že vydělíme-li tento hodnotový index cenovým indexem, dostaneme objemový index. A obráceně vydělíme-li hodnotu agregátu v běžných cenách cenovým indexem, dostaneme jeho hodnotu ve stálých cenách. Postup odstranění cenového vývoje se nazývá statistická deflace. Pojem statistická deflace označuje přepočtení údajů zjištěných v platných cenách do srovnatelných (stálých) cen pomocí cenových indexů. Je to postup, kdy snahou je eliminovat cenový vývoj. Příslušný cenový index se nazývá deflátorem.

Za reálné změny hodnot agregátů jsou považovány změny vyjádřené pomocí indexů agregátů oceněných ve srovnatelných cenách. Reálná změna, objemový index a index fyzického objemu jsou všeobecně užívaná synonyma (Hronová et al., 2019).

Lequiller, Blades, (2006) uvádí postup odstranění cenového vývoje z indexu (tempa růstu) HDP prakticky obdobným způsobem.

Pohyb HDP v běžných cenách je možné rozdělit na dvě složky:

- indikátor změny množství („skutečný HDP“ nebo, nejlépe „objem HDP“),
- ukazatel změny cen, nazývaný „deflátor HDP“.

$[1 + \text{tempo růstu (děleno 100) HDP v běžných cenách}] = [1 + \text{tempo růstu (děleno 100) objem HDP}] \times [1 + \text{tempo růstu (děleno 100) deflátoru HDP}]$.

Z této základní rovnice lze odvodit následující rovnici:

$$[1 + (\text{Míra růstu objemu HDP} / 100)] = [1 + (\text{Míra růstu HDP v běžných cenách} / 100)] / [1 + (\text{Míra růstu deflátoru HDP} / 100)].$$

4.4.1 Vyjádření ukazatelů (agregátů) ve stálých cenách

Tradiční postup je srovnání při ocenění agregátu ve stálých cenách. Tento přístup předpokládá, že produkty jsou oceněny cenami z jednoho období, které bylo vybráno jako základ.

$$\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}, \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_0}, \dots, \frac{\sum p_0 q_n}{\sum p_0 q_0} \quad (36)$$

nebo k roku předchozímu,

$$\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}, \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_1}, \dots, \frac{\sum p_0 q_n}{\sum p_0 q_{n-1}} \quad (37)$$

Srovnání vyjadřuje vývoj fyzického objemu agregátu (vývoj ve stálých cenách), ať už k bazickému roku, či k roku předchozímu. Ceny zůstávají po celé hodnocené období neměnné. Samotná hodnota agregátu ve stálých cenách je nereálná. Nereálnost roste, jak se hodnocené období vzdaluje od období zvoleného jako základ. S tím se deformuje i hodnocení temp růstu. Stálé ceny umožňují hodnocení vývoje v čase, avšak jejich negativem je, že nevyjadřují aktuální hodnotu agregátu. Kompromisním řešením je vyjádření agregátu v cenách předchozího roku (Hronová et al., 2019).

4.4.2 Vyjádření ukazatelů (agregátů) v cenách předchozího roku zřetězených se základem v roce 0

Hodnota každého agregátu je vyjádřena v cenách běžného roku a v cenách roku předchozího, jejich srovnáním lze získat Laspeyresův objemový index (Lequiller, Blades, 2006).

V případě delšího časového období lze získat více Laspeyresových objemových indexů (vyjadřují meziroční srovnání za sebou následujících let vždy s použitím cen předchozího roku).

Tato meziroční srovnání je nutné na sebe navázat (zřetěžit). To se děje vynásobením řady těchto indexů hodnotou agregátu v běžných cenách zvoleného bazického roku (nyní rok 2015).

Vývoj hodnot agregátu lze zapsat:

$$\frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_0} = \left(\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} * \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \right) * \left(\frac{\sum p_1 q_2}{\sum p_1 q_1} * \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_1 q_2} \right) * \dots \quad (38)$$

$$\dots * \left(\frac{\sum p_{n-1} q_n}{\sum p_{n-1} q_{n-1}} * \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_{n-1} q_n} \right) = \prod_{i=1}^n I_{q_{i/i-1}}^L * \prod_{i=1}^n I_{p_{i/i-1}}^P$$

Laspeyresovy objemové indexy vyjadřují růstu fyzického objemu vždy ve dvou za sebou následujících letech a používají k ocenění cen předchozího roku.

Odstraníme-li cenový vývoj pomocí Paascheho cenových indexů, pak součin Laspeyresových objemových indexů je pro libovolný rok k ve srovnání s rokem 0 podílem fyzického objemu agregátu v roce k a v roce 0 tj.

$$\frac{W_k}{W_0} = \left(\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \right) * \left(\frac{\sum p_1 q_2}{\sum p_1 q_1} \right) * \dots * \left(\frac{\sum p_{n-1} q_n}{\sum p_{n-1} q_{n-1}} \right) \quad (39)$$

Pak získáme fyzický objem agregátu v roce k v cenách předchozího roku zřetězených se základem v roce 0 pomocí vynásobení série meziročních objemových indexů hodnotou agregátu v běžných cenách roku 0 , tj. roku, který byl zvolen jako referenční (nyní rok 2015).

$$W_k = W_0 * \left(\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \right) * \left(\frac{\sum p_1 q_2}{\sum p_1 q_1} \right) * \dots * \left(\frac{\sum p_{n-1} q_n}{\sum p_{n-1} q_{n-1}} \right) \quad (40)$$

Vývoj fyzického objemu agregátu mezi libovolnými roky k a $k-1$ je vždy vyjádřen pomocí cen předchozího roku. Vyjádřením temp růstu agregátu tímto způsobem není deformována cenová struktura (Hronová et al., 2019).

4.5 Mezinárodní srovnávání

Při mezinárodním srovnání se jedná především o tři úrovně srovnání:

- 1) První a nejjednodušší srovnání spočívá v porovnání temp růstu určitých statistických ukazatelů, jako je HDP – objemové indexy. Skutečnost, že země mají různé měny nebo instituce neovlivní v tomto případě výsledek srovnání.

Pro toto srovnání lze využít statistické ukazatele publikované Eurostatem či v ročenkách OECD (The OECD Economic Outlook).

2) Druhý typ srovnání představuje porovnání relativních ukazatelů například podíl úspor domácností, podíl veřejného dluhu ... Při tomto srovnání hrají určitou roli rozdíly ve statistických metodách, stejně jako v institucích. Mohou mít negativní vliv na srovnání, ale existence různých měn stále nemá žádný vliv.

3) Třetí typ srovnání představuje porovnání absolutní úrovně ukazatelů některých národních statistických ukazatelů mezi několika zeměmi, například úroveň HDP na hlavu. Tento typ srovnání je nejproblematictější, protože je zde problém převodu měny, který musí být vyřešen použitím "parity kupní síly měny". Cílem je srovnávat absolutní úroveň HDP na hlavu mezi jednotlivými zeměmi či regiony za určitou dobu (obvykle za rok). Smyslem je porovnat množství zboží a služeb vyprodukovaných v každé zemi, a nikoliv peněžní hodnotu tohoto výstupu.

Peněžní hodnota ukazatelů může být ovlivněna rozdíly mezi cenovými hladinami.

Definice a konvence používané v národním účetnictví jsou mezinárodní, proto lze tyto ukazatele dobře porovnávat (Giovannini, 2008).

5 VZTAHY MEZI UKAZATELI EFEKTIVNOSTI VÝROBNÍCH FAKTORŮ

Při ekonomické analýze posuzujeme nejen úroveň ukazatelů, ale také její vývoj, tj. dynamiku. Rychlou metodou pro posouzení vztahů mezi ukazateli mohou být nerovnice sestavené z indexů, a to nejen na úrovni podniku (Synek et al., 2009).

Vztahy mezi ukazateli hodnotící účinnost výrobních faktorů jsou stále aktuální a nabývají na významu v souvislosti s podnikovými inovacemi a investicemi. V rámci zachování konkurenceschopnosti podniky musí stále sledovat trh, využívat nejmodernější technologie, zaměřené zejména investice, respektive inovace, které využívají prvky Průmyslu 4.0. Zároveň je nutné nejen posoudit ekonomickou efektivnost samotné investice, ale také je důležité zhodnotit proporcionálnost investičního rozvoje s vývojem dlouhodobého majetku, vývojem podnikových výnosů, s náklady na zaměstnance a dopadem do efektivnosti hospodaření podniku. Analogicky lze posuzovat i vývoj makroagregátů na národohospodářské úrovni.

Vztahy mezi indexy vybraných ukazatelů vyjádřil Hoffman (1992) systémem nerovnic, které se uplatňují především v podnikové ekonomice zejména při posuzování kvality podnikového hospodaření. Z nerovnic na podnikové úrovni vytvořil Hoffman (1992) tzv. ekonomický normal. Následně Novotná and Volek (2018) analyzovali rozdíly systémů nerovnic v různých fázích reálného hospodářského cyklu a vzhledem k různé výchozí pozici (úrovně) produktivity práce na národohospodářské úrovni v zemích EU.

5.1 Vztahy mezi ukazateli efektivnosti výrobních faktorů na makroúrovni

Při stanovení žádoucích vztahů mezi dynamikou vstupů a výstupů lze vycházet z různých poměrových ukazatelů.

5.1.1 Produktivita práce a související ukazatele

Na makroúrovni je možné odvodit vztahy mezi poměrovými ukazateli z obecně žádoucího vývoje ukazatelů z hlediska potřeby zvýšit konkurenceschopnost, které jsou prakticky shodně jako na úrovni podniků.

U tuzemských producentů je účelné, aby snižovali jednotkové pracovní náklady (na úrovni národohospodářské zjišťované jako poměr náhrad zaměstnanců a hrubého domácího produktu),

což lze zapsat jako

$$\frac{L_1}{Y_1} < \frac{L_0}{Y_0}, \quad (41)$$

kde L představuje náhrady zaměstnancům a Y hrubý domácí produkt

Po jednoduché algebraické úpravě (Jílek, Moravová, 2007) dostáváme

$$\frac{L_1}{L_0} < \frac{Y_1}{Y_0} \quad (42)$$

což lze interpretovat jako požadavek pomalejšího růstu náhrad zaměstnancům (v podniku osobních nákladů) ve srovnání se změnou objemu produktu (v podniku změna podnikových výnosů). Jestliže obě strany nerovnosti vydělíme indexem zaměstnanosti ($\frac{Z_1}{Z_0}$) nebo indexem počtu zaměstnaných osob v podniku, dostáváme

$$\frac{L_1}{L_0} \cdot \frac{Z_1}{Z_0} < \frac{Y_1}{Y_0} \cdot \frac{Z_1}{Z_0} \quad (43)$$

a po algebraické úpravě

$$\frac{L_1}{Z_1} \cdot \frac{L_0}{Z_0} < \frac{Y_1}{Z_1} \cdot \frac{Y_0}{Z_0}, \quad (44)$$

index průměrných náhrad zaměstnancům (na 1 zaměstnance) < index produktivity práce. (v podniku zjednodušeně by mělo platit, index průměrných mezd < index produktivity práce).

Jedná se vlastně o požadavek pomalejšího růstu průměrných náhrad zaměstnancům (prakticky průměrné mzdy) než růstu průměrné produktivity práce. Tento požadavek by se dal označit jako ekonomický normál.

Produktivita práce je poměr výstupu a nákladů práce (na makroúrovni se jedná o reciprokou úroveň jednotkových pracovních nákladů), což můžeme také zapsat ve tvaru poměru indexů:

$$LP = \frac{Y}{L} \rightarrow I_{LP} = \frac{\frac{Y_1}{L_1}}{\frac{Y_0}{L_0}} = \frac{\frac{Y_1}{Y_0}}{\frac{L_1}{L_0}} = \frac{I_Y}{I_L}, \quad (45)$$

Pro růst produktivity práce je nutný rychlejší růst výstupu než nákladů práce.

Z hodnotové struktury výstupu (hrubého domácího produktu, resp. hrubé přidané hodnoty - HPH) tj.:

$$\frac{\text{náhrady zaměstnancům}}{\text{hrubá přidaná hodnota}} + \frac{\text{hrubý provozní přebytek}}{\text{hrubá přidaná hodnota}} + \frac{\text{čisté daně z výroby a dovozu}}{\text{hrubá přidaná hodnota}} = 1$$

vyplývá, že pokud se bude zvyšovat podíl náhrad zaměstnancům na HPH, pak bude logicky nižší podíl hrubého provozního přebytku na HPH za předpokladu cca neměnného podílu čistých daní z výroby a dovozu na HPH. Tím pádem růst podílu náhrad zaměstnancům na hrubé přidané hodnotě vyvolá nižší ziskovost jednotlivých odvětvích, respektive jednotlivých ekonomických subjektů.

5.1.2 Produktivita kapitálu a související ukazatele

Žádoucí vztahy lze odvodit i u dalších makroagregátů.

Vztah mezi produkcí Y a tvorbou hrubého fixního kapitálu HTFK lze označit **produktivitou kapitálu** (CP) a vyjádřit poměrem:

$$CP = \frac{Y}{HTFK} \rightarrow I_{CP} = \frac{\frac{Y_1}{HTFK_1}}{\frac{Y_0}{HTFK_0}} = \frac{\frac{Y_1}{Y_0}}{\frac{HTFK_1}{HTFK_0}} = \frac{I_Y}{I_{HTFK}} \quad (46)$$

Pro růst produktivity kapitálu je nutný rychlejší růst výstupu než hrubé tvorby kapitálu.

Pokud vydělíme Y (na makroúrovni HDP nebo HPH) a hrubou tvorbu fixního kapitálu na pravé straně rovnice náklady práce L (na makroúrovni náhrady zaměstnancům), pak lze vyjádřit produktivitu kapitálu jako poměr produktivity práce (LP) a technického vybavení práce (c.l.ratio):

$$CP = \frac{Y}{HTFK} = \frac{\frac{Y}{L}}{\frac{HTFK}{L}} = \frac{LP}{c.l.ratio} \rightarrow I_{CP} = \frac{I_{LP}}{I_{c.l.ratio}} \quad (47)$$

kde

CP je produktivita kapitálu,

LP je produktivita práce a

c.l.ratio je zásoba kapitálu na jednotku nákladu práce neboli úroveň vybavení práce kapitálem, respektive kapitálová intenzita.

Pokud se $I_{CP} = 1$, pak je ze vztahu (47) zřejmé, že index Y roste stejně rychle jako HTFK; produktivita kapitálu zůstává stejná.

Pokud je $I_{CP} > 1$, pak tempo růstu výstupu (Y) je vyšší než tempo růstu kapitálu (HTFK), tj. zvýšení kapitálové intenzity povede k vyšší produktivitě práce.

Pokud je $I_{CP} < 1$, pak výstup Y roste pomaleji než tvorba hrubého fixního kapitálu, tj. dochází k relativnímu přebytku hrubého fixního kapitálu. Produktivita práce roste pomaleji než kapitálová intenzita.

Z tohoto kauzálního deterministického modelu vyplývá, že pro růst produktivity kapitálu je nezbytné, aby rychleji rostla produktivita práce než technické vybavení práce.

Všechny uvedené vztahy představují multiplikativní model, který lze analyzovat prostřednictvím například logaritmické metody rozkladu hodnot ukazatelů, případně metody postupných změn, které umožňují zjistit, jak změna analytických ukazatelů (např. u rovnice 47 produktivita práce a vybavení práce kapitálem) ovlivnila výsledný analyzovaný ukazatel (např. u rovnice 47 produktivitu kapitálu).

5.1.3 Produktivita zdrojů a související ukazatele

V současné době nabývají na důležitosti i další indikátory, které se sledují v souvislosti s cirkulární ekonomikou (kapitola 3). Jedná se zejména o indikátory hodnotící účinnost přírodních i materiálových zdrojů například ukazatel produktivity zdrojů (resource productivity – RP).

$$RP = \frac{Y}{DMC} = \frac{\frac{Y}{P}}{\frac{DMC}{P}} = \frac{Y \text{ per capita}}{DMC \text{ per capita}} \rightarrow I_{RP} = \frac{I_{Y \text{ per capita}}}{I_{DMC \text{ per capita}}} \quad (48)$$

kde DMC je domácí materiálová spotřeba v t ,

P je počet obyvatel.

Na produktivitu zdrojů ve tvaru (48) lze nahlížet jako na multiplikativní deterministický kauzální model, který je možné analyzovat pomocí logaritmické metody, tj. je možné

zjistit vliv jednotlivých faktorů (Y per capita, DMC per capita) na změnu Resource produktivity (RP), a to ve formě relativní změny a absolutní změny hodnot ukazatele.

Relativní změna:

$$I_{RC} = I_{RC/Y \text{ per capita}} * I_{RC/DMC \text{ per capita}} \quad (49)$$

Absolutní změna:

$$\Delta RC = \Delta RC/Y \text{ per capita} + \Delta RC/DMC \text{ per capita} \quad (50)$$

$$\Delta RC/Y \text{ per capita} = \Delta RC * \frac{\log I_{Y \text{ per capita}}}{\log I_{RC}} \quad (51)$$

$$\Delta RC/DMC \text{ per capita} = - \Delta RC * \frac{\log I_{DMC \text{ per capita}}}{\log I_{RC}} \quad (52)$$

Obdobné ukazatele lze konstruovat také na podnikové úrovni, lišit se budou kategorií (obecné označení) jednotlivých analytických ukazatelů.

5.2 Vztahy mezi ukazateli efektivity výrobních faktorů na mikroúrovni

5.2.1 Produktivita práce a související ukazatele

Na podnikové úrovni analogicky můžeme požadovat pro zvýšení konkurenceschopnosti, aby se snižovala mzdová nákladovost, která ovlivňuje nákladovost podniku, a tím pádem i podnikovou výkonnost měřenou ukazateli rentability.

Mzdovou nákladovost lze počítat jako poměr osobních nákladů (ON), respektive mzdových nákladů a podnikových výnosů (V). Informuje, kolik nákladů práce připadá na jednotku podnikových výnosů (v peněžním vyjádření, tj. hodnotovém vyjádření).

V rámci zvyšování konkurenceschopnosti by měla mzdová nákladovost klesat, tj.

$$\frac{ON_1}{V_1} < \frac{ON_0}{V_0}, \quad (53)$$

Mzdovou nákladovost lze vyjádřit obdobně jako na národohospodářské úrovni jednotkové pracovní náklady jako poměr průměrné mzdy a produktivity práce.

$$\frac{\text{osobní náklady}}{\text{výnosy}} = \frac{\text{Osobní náklady}}{\text{počet pracovníků}} \quad : \quad \frac{\text{výnosy}}{\text{počet pracovníků}} = \frac{ON}{V} = \frac{\frac{ON}{PEP}}{\frac{V}{PEP}} \quad (54)$$

kde PEP je průměrný evidenční počet pracovníků.

Jde o to, že dynamika produktivity práce by měla být vyšší než dynamika průměrných mezd. V opačném případě by v podniku rostla mzdová nákladovost, a tím i klesala rentabilita podniku.

$$\frac{ON_1}{PEP_1} : \frac{ON_0}{PEP_0} < \frac{V_1}{PEP_1} : \frac{V_0}{PEP_0} \quad (55)$$

Z hlediska požadavku růstu výkonnosti je snahou každého podniku zvyšovat produktivitu práce. Zvyšování produktivity práce má pozitivní vliv na rentabilitu aktiv (ROA). Vyšší hodnota ukazatele ROA znamená vyšší využití majetku a vyšší tempo rozvoje podniku.

Na podkladě pyramidového rozkladu změny ukazatele rentability vlastního kapitálu – ROE a pomocí logaritmické metody rozkladu hodnot ukazatelů, lze sledovat vliv změny produktivity práce v podniku na změnu rentability vlastního kapitálu. Rozklad vychází z kauzálního deterministického modelu:

$$\begin{aligned} ROE &= ROA * \text{finanční páka} \\ &= (1 - \text{nákladovost}) * \text{rychlost obratu aktiv} * \text{finanční páka} = \\ &(1 - (\frac{\text{osobní náklady}}{\text{výnosy}} + \frac{\text{ostatní náklady}}{\text{výnosy}})) * \text{rychlost obratu aktiv} * \text{finanční páka} = \\ &(1 - [\frac{\text{průměrná mzda}}{\text{produktivita práce}} + \frac{\text{ostatní náklady}}{\text{výnosy}}]) * \text{rychlost obratu aktiv} \\ &\quad * \text{finanční páka} \end{aligned}$$

kde

ROE je rentabilita vlastního kapitálu (poměr zisku a vlastního kapitálu),

ROA je rentabilita aktiv (poměr zisku a podnikového majetku),

Finanční páka je poměr aktiv a vlastního kapitálu,

Nákladovost (n) je poměr nákladů a výnosů v podniku,

Rychlost obratu aktiv je poměr výnosů a majetku v podniku,

Průměrná mzda je vyjádřena jako poměr osobních nákladů a evidenčního počtu pracovníků,

Produktivita práce (LP) je poměr výnosů a evidenčního počtu pracovníků.

Vliv produktivity práce lze pak pomocí logaritmické metody zjistit:

$$\Delta ROE / \text{produktivita práce} = \frac{\log I_{ROA}}{\log I_{ROE}} * \frac{\log I_{(1-n)}}{\log I_{ROA}} * \frac{\text{osobní nákladovost}_0 - \text{osobní nákladovost}_1}{n_0 - n_1} \quad (56)$$

$$* \left(- \frac{\log I_{LP}}{\log I_{\text{osobní nákladovost}}} \right)$$

kde

$\Delta ROE / \text{produktivita práce}$ je změna rentability vlastního kapitálu (ROE) vlivem změny produktivity práce,

n je nákladovost, tj. poměr nákladů a výnosů,

osobní nákladovost je poměr osobních nákladů, respektive mzdových nákladů a výnosů.

5.2.2 Produktivita kapitálu (rychlost obratu aktiv) a související ukazatele

Úroveň a dynamiku kapitálové intenzity lze měřit různě definovanými poměrovými ukazateli, mezi které lze zařadit vybavenost práce kapitálem (The capital labour ratio - c.l.ratio), rychlost obratu dlouhodobého majetku (Fixed assets turnover – FAT). Ukazatel rychlost obratu dlouhodobého majetku – FAT (výnosy / dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek) představuje produktivitu kapitálu na národohospodářské úrovni.

Stejně jako na národohospodářské úrovni je užitečné pro posouzení dynamiky FAT rozložit tento indikátor na produktivitu práce (LP) a vybavenost práce kapitálem (c.l.ratio). Platí:

$$FAT = \frac{V}{(HDM+NDM)} = \frac{V}{ON} / \frac{(HDM+NDM)}{ON} = LP / \text{c.l.ratio} \quad (57)$$

kde $(HDM+NDM)$ je součet hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku

V jsou výnosy,

ON jsou osobní náklady,

LP je produktivita práce,

c.l.ratio je vybavenost práce kapitálem.

Stejně vztahy platí i pro indexy těchto ukazatelů:

$$\dot{i}_{FAT} = \dot{i}_{LP} / \dot{i}_{c.l.ratio} \quad (58)$$

Je-li $\dot{i}_{FAT} = 1$, pak index produktivity práce je roven indexu c.l.ratio a produktivita práce roste úměrně kapitálové intenzitě. Tento vztah charakterizuje neutrální investiční rozvoj podniku a podnik dosahuje efektu pouze z extenzivního rozšiřování výrobní kapacity.

Je-li $\dot{i}_{FAT} > 1$, pak $\dot{i}_{LP} > \dot{i}_{c.l.ratio}$ jedná se o úsporný investiční rozvoj.

Dochází ke zvyšování výrobního využití dlouhodobého majetku.

Je-li $\dot{i}_{FAT} < 1$, pak $\dot{i}_{LP} < \dot{i}_{c.l.ratio}$ jedná se o náročný investiční rozvoj.

Produktivita práce roste pomaleji než c.l. ratio. Rostou náklady na jednotku produkce.

Vztahy mezi ukazateli efektivnosti výrobních faktorů se zabýval prof. Střeleček, a to nejen při řešení výzkumného záměru MSM 6007665806 (např. Střeleček, Lososová, 2003). Hodnotil typy technického rozvoje, a to pomocí indexu fondové účinnosti (prakticky index rychlosti obratu dlouhodobého majetku) a indexu produktivity práce. Identifikoval třináct kvalitativně odlišných variant typu technického rozvoje, které byly aplikovány u zemědělských podniků.

5.2.3 Produktivita zdrojů a související ukazatele

Na národohospodářské úrovni je systém hodnocení cirkulární ekonomiky, a tedy i ukazatelů měřících využívání materiálových a přírodních zdrojů metodicky ošetřen v rámci metodických příruček vydávaných Eurostatem (viz kapitola 3), neboť problematika cirkulární ekonomiky je definovaná v rámci EU ve strategických projektech, respektive akčních plánech (např. Circular Economy Action, Green Deal, Resource Efficient Europe).

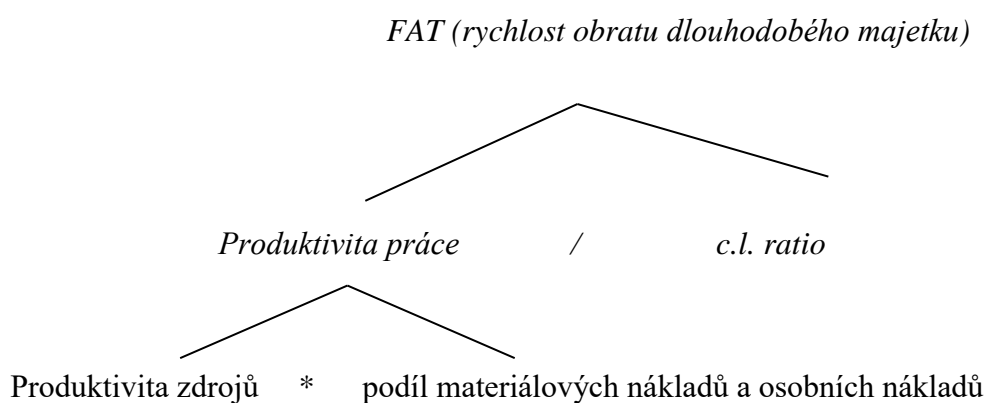
Je otázkou, jak uchopit, respektive zjišťovat Resource productivity na podnikové úrovni, zejména pak analyzovat faktory, které přispívají k růstu resource productivity. Dále je důležité zjistit, jak ovlivňuje produktivita zdrojů podnikovou výkonnost. Přejít od lineární ekonomiky k cirkulární se týká všech podniků. Ne všechny recyklační aktivity musí vést ke snížení poptávky po výrobních zdrojích (Mayer et al., 2019), a tedy snižování materiálových nákladů.

Na podnikové úrovni jsou údaje o materiálové spotřebě v naturálních měřicích jednotkách k dispozici pouze omezeně. Mnohé databáze umožňují zjišťovat podnikové údaje z finančních výkazů, tj. pouze v peněžních jednotkách. Proto je nutné ukazatel resource produktivity upravit. Na základě vztahů uvedených v kapitole 6.3.2. lze konstruovat pyramidovou soustavu ukazatelů, která vychází z rovnice:

Rychlost obratu dlouhodobého majetku (FAT) = produktivita práce (LP) / vybavenost práce kapitálem (c.l. ratio) =

produktivita zdrojů (RP)* poměr materiálových a osobních nákladů / vybavenost práce kapitálem (c.l. ratio)

Obrázek 1: Pyramidový rozklad rychlosti obratu dlouhodobého majetku

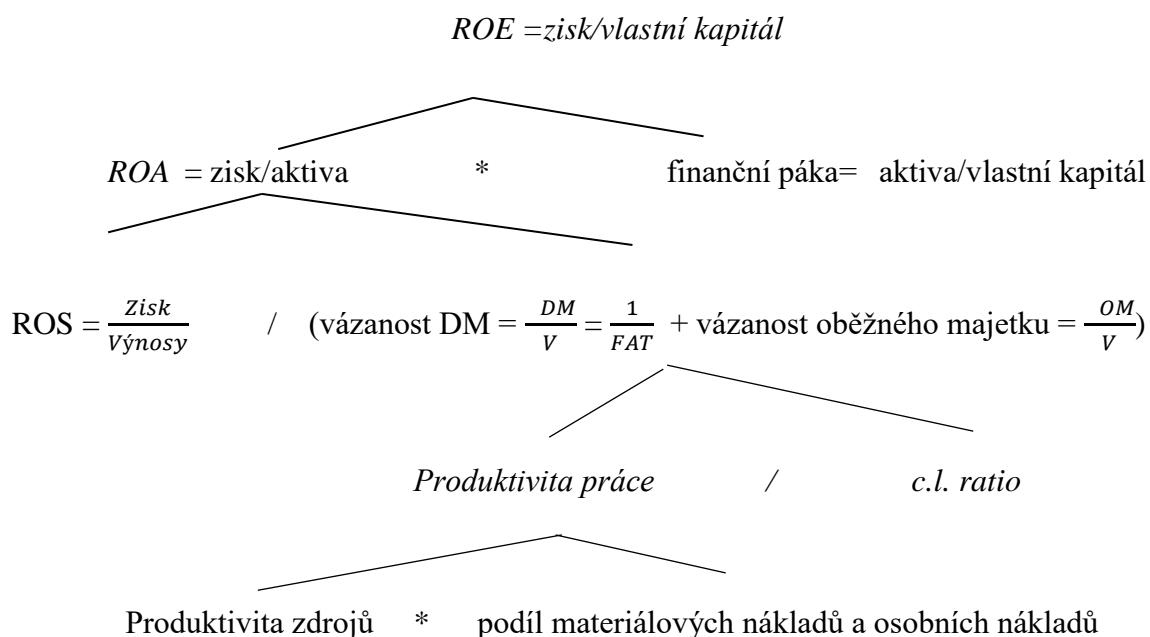


Zdroj: vlastní zpracování

Na podkladě takto zkonstruovaného systému ukazatelů lze pomocí například logaritmické metody rozkladu hodnot ukazatelů analyzovat vliv změny dílčích analytických ukazatelů na změnu analyzovaného ukazatele na vrcholu pyramidy. Produktivita zdrojů ovlivňuje jak produktivitu práce, tak spolu s kapitálovou intenzitou i účinnost dlouhodobého majetku (FAT).

Pokud použijeme Du Pontovu rovnici, a následně rozšíříme o uvedený rozklad, lze identifikovat, jak produktivita zdrojů spolu s dalšími ukazateli ovlivňuje rentabilitu vlastního kapitálu (Obrázek 2).

Obrázek 2 Pyramidový rozklad ukazatele ROE



Zdroj: vlastní zpracování

Zaváděním nových moderních technologií, které jsou v souladu s principy cirkulární ekonomiky jsou v současné době podporovány mnohými dotačními tituly, což umožňuje rychlejší přechod podniků na oběhové hospodářství.

Studie (Dvoulety et al., 2021) hledala empirické důkazy v Evropě týkající se dopadu veřejné podpory na finanční výkonnost firem zejména malých a středních podniků, (Pellegrini, Muccigrosso, 2017) dopady start-up na přežití začínajících podniků neboli zjišťovaly účinnost veřejné podpory. Tyto studie většinou uvádějí pozitivní dopady na přežití firem, zaměstnanost, pořízování hmotného dlouhodobého majetku, respektive zvýšení tržeb (obratu), ale nejednoznačné důsledky pro produktivitu práce a produktivitu všech faktorů. Další studie uvádí, že růst produktivity může být ovlivněn podnikatelským prostředím, přerozdělení práce a kapitálu z neefektivních na efektivní podniky (Bessonova et al., 2020). Růst produktivity práce by měl být založen na inovacích (Exposito, Sanchis-Llopis, 2019), na zvýšení podílu výdajů na financování rozvoje interního i externího výzkumu (Chernychko et al., 2020), na přístupu k úvěru (Jimi et al., 2019). Finanční omezení může vést ke snížení růstu produktivity na úrovni podniku, což dále vede k nižší agregátní produktivitě (Lopez-Martin, 2017).

6 METODIKA

6.1 Cíl práce

V souladu s cíli Evropské zelené dohody (Green Deal) a v zájmu udržitelnosti hospodářství EU je současným trendem nejen zvyšování konkurenceschopnosti, ale také přechod na cirkulární ekonomiku. Větší důraz je kladen na intenzivní faktory růstu než extenzivní.

Cílem habilitační práce je určit a analyzovat vazby mezi tradičními ukazateli efektivity výrobních faktorů, a také rozšířit poznání o vztah s ukazatelem produktivity zdrojů (resource produktivity), propojit makroekonomický a mikroekonomický přístup k této problematice se zaměřením na odvětví zabývající se zpracováním odpadu v zemích Visegradské skupiny. Na základě vztahové analýzy a současného stavu poznání je řešeno několik výzkumných otázek:

První výzkumná otázka se týká *možnosti vytvoření ekonomického normálu* (soustavy nerovnic k usměrnění proporcí mezi dynamikou absolutních ukazatelů vstupů a výstupů, respektive poměrových ukazatelů v zájmu dalšího ekonomicky pozitivního vývoje podniků, odvětví, případně celé ekonomiky. Tato výzkumná otázka byla stanovena na základě vztahů mezi vybranými ukazateli (kapitola 5).

Druhá výzkumná otázka je směřována na vliv vlastnictví podniků jako významného faktoru ovlivňujícího ekonomické výsledky podniku. Jde o ověření hypotézy, *zda vlastnictví podniků (u podniků zabývajících se zpracováním odpadu) významně ovlivňuje úroveň, dynamiku a vazby mezi ukazateli efektivity výrobních faktorů*). Tato výzkumná otázka byla formulována na základě empirických studií představených v kapitole 3.2.2.

Třetí výzkumná otázka je stanovena na základě tvrzení (kapitola 3.3), že *podniky ve veřejném vlastnictví v sektoru 38, které jsou vlastněny zcela nebo částečně některým z orgánů státu na národní úrovni nebo na úrovni samospráv, jsou více zaměřeny na udržitelnou spotřebu materiálových a přírodních zdrojů*, tj. dosahují vyšší úrovně produktivity zdrojů (resource produktivity).

Čtvrtá výzkumná otázka vyplývá z kapitoly 4.2, a je zaměřena na konkurenceschopnost podniků zabývajících se zpracováním odpadu v závislosti na vlastnictví. Záměrem je ověřit, *zda podniky ve veřejném vlastnictví dosahují srovnatelné rentability tržeb jako podniky v soukromém vlastnictví*.

Hlavní cíl je rozdělen na cíle dílčí tak, aby bylo možné potvrdit či vyvrátit výzkumné otázky, proto je nutné:

- 1) analyzovat jednofaktorové indikátory produktivity na národohospodářské úrovni a na úrovni podnikohospodářské v odvětví zabývající se odpadem,
- 2) identifikovat vazby mezi ukazateli a možnosti jejich využití pro podrobnější analýzu,
- 3) upravit do požadovaného tvaru agregátní cenové indexy a aplikovat je pro přepočítání ukazatelů na nominální úrovni na reálnou úroveň, a to jak u ukazatelů na národohospodářské úrovni, tak i na podnikohospodářské,
- 4) zjistit významnost vlivu vybraných faktorů (vlastnictví, detailnější skupina NACE) na úroveň a dynamiku jednotlivých ukazatelů efektivity výrobních faktorů,
- 5) definovat ukazatel produktivity zdrojů (resource productivity) na podnikohospodářské úrovni a analyzovat vztah tohoto ukazatele s ostatními ukazateli efektivity výrobních faktorů a zhodnotit odlišné přístupy podniků dle vlastnictví,
- 6) zkonstruovat soustavu ukazatelů spolu s analýzou a kvantifikací reálných vlivů analytických ukazatelů na analyzovaný ukazatel,
- 7) stanovit soustavu nerovnic, vycházející z různých variant rozvoje podniků, respektive odvětví a celé ekonomiky,
- 8) určit proporce mezi dynamikou absolutních ukazatelů vstupů a výstupů pro pozitivní rozvoj podniku, respektive odvětví v souladu s respektováním společenské odpovědnosti firem (nesnižující produktivitu zdrojů), ale současně při zachování či zvyšování rentability tržeb. To znamená propojení ekonomických aspektů s environmentálními.

6.2 Použitá data

Práce je zaměřena jak z národohospodářského hlediska, tak z podnikohospodářského na sekci E klasifikace NACE REV. 2, oddíl 38 Shromažďování, sběr a odstraňování odpadů, úprava odpadů k dalšímu využití (dále Odvětví zabývající se odpadem, případně oddíl 38 NACE). Právě v souladu s principy cirkulární ekonomiky, respektive společenské odpovědnosti firem, byla pozornost zaměřena na odvětví, ve kterém by měl být z podstaty jejich ekonomické činnosti zaznamenán přechod z odpadového hospodářství na oběhové hospodářství.

Národohospodářské údaje (makroagregáty) byly čerpány Eurostatu z Národního účetnictví, a to za země Visegradské skupiny (Česká republika, Slovensko, Maďarsko a Polsko) a to v letech 2013-2019. Toto sledované období z pohledu reálného hospodářského cyklu bylo obdobím růstu. Za oddíl 38 NACE nebyly dostupné agregátní údaje v Eurostatu za Polsko.

Podnikové údaje byly čerpány z účetních výkazů prostřednictvím databáze Amadeus, a to za 633 podniků v zemích Visegradské skupiny (V4) v roce 2019 a 2013. Rok 2013 byl zvolen z toho důvodu, že od tohoto roku dochází k růstu ekonomiky (po mírném poklesu přírůstků reálného hrubého domácího produktu v roce 2012). Rok 2019 pak je posledním dostupným rokem sledování. Všechny podniky ve výběrovém vzorku jsou zařazeny dle převažující činnosti do oddílu 38 klasifikace NACE. U podniků, které se zabývají sběrem, zpracováním a recyklací odpadu je důležité vlastnictví i s ohledem na historický vývoj vzniku podniků. Jsou rozděleny podle převládajícího vlastnictví do tří skupin, a to:

- **Firemní, Korporátní společnosti** (zkráceně Firemní nebo Corporate), jsou všechny podniky, které se mohou zabývat výrobními aktivitami, ale také obchodními aktivitami a jsou ve vlastnictví akcionářů;
- **Veřejné společnosti** (zkráceně Veřejné nebo Public) jsou podniky ve vlastnictví obcí, veřejných orgánů, států, vlád, kterým nejčastěji poskytují služby;
- **Rodinné společnosti**, které jsou vlastněny jednou nebo více fyzickými osobami, do nichž jsou zapojeni dva nebo více rodinných příslušníků a většina vlastnictví, resp. kontroly leží na rodině (zkráceně Rodinné nebo Family).

V souvislosti s členěním společností dle vlastnictví je vhodné se zaměřit nejen na analýzu ukazatelů efektivity výrobních faktorů, ale i na ukazatele hodnotící ziskovost podniku, respektive rentabilitu tržeb (ROS).

Na národohospodářské úrovni v rámci národní účetnictví je institucionální sektor nefinanční podniky členěn na dílčí subsektory (kapitola 3), ale takto podrobné informace za oddíl 38 nejsou v Eurostatu dostupné.

6.3 Použité statistické klasifikace

V práci je využita **klasifikace NACE REV. 2**, která je standardizovaná a mezinárodně srovnatelná.

Podnik, respektive jednotka může vykonávat jednu nebo více ekonomických činností. Hlavní ekonomická činnost jednotky je činnost, která se podílí největší měrou na tvorbě přidané hodnoty jednotky. Každé jednotce je přiřazen kód podle její hlavní ekonomické činnosti (NACE REV. 2, Metodická příručka). Práce se zabývá sekci E klasifikace NACE REV. 2, oddíl 38 Shromažďování, sběr a odstraňování odpadů, úprava odpadů k dalšímu využití. Podrobněji je tento oddíl členěn na skupiny, a to 38.1 Shromažďování a sběr odpadu, 38.2 Odstraňování odpadů, 38.3 Úprava odpadů k dalšímu použití.

Podniky, respektive institucionální jednotky se v rámci národního účetnictví seskupují do stejnorodých skupin, které mají podobný účel (podle typu výrobce a činnosti) a ekonomického chování. Zatřídění jednotek do sektorů a subsektorů se provádí podle toho, zda jde o veřejného nebo soukromého výrobce, o tržního nebo netržního výrobce.

Podniky zabývající se činnostmi souvisejícími se sběrem, odstraňování či úpravou odpadů jsou v rámci národního účetnictví zařazeny do **Institucionálního sektoru S11** Nefinanční podniky, které mohou být dále tříděny podle druhu kontroly (ovládání) nad jednotkou do tří subsektorů:

S.11001 *Veřejné podniky nefinanční* – zahrnuje všechny nefinanční korporace a kvazikorporace a neziskové instituce uznané za nezávislé právnické osoby (tržní výrobce), které jsou pod kontrolou vládních institucí.

S.11002 *Národní soukromé nefinanční podniky* – zahrnuje všechny nefinanční korporace a kvazikorporace a neziskové instituce uznané za nezávislé právnické osoby (tržní výrobce), které jsou v soukromém vlastnictví a pod kontrolou národních (s výjimkou vládních) jednotek, tj. nejsou kontrolovány vládními institucemi ani nerezidentskými jednotkami.

S.11003 *Nefinanční podniky pod zahraniční kontrolou* – zahrnuje nefinanční korporace a kvazikorporace (tržní výrobce), které jsou kontrolovány nerezidentskými institucionálními jednotkami (Popis institucionálních sektorů a subsektorů národních účtů v ČR dle ESA 2010).

Podniky byly členěny také **podle velikosti**. Byla použita klasifikace podle Doporučení Komise 2003/361 / ESES na základě počtu zaměstnanců, obratu a bilanční sumy. Podniky dle této klasifikace lze členit na mikropodniky, malé, střední a velké (European Union Commission, 2003).

Analýza na podnikohospodářské úrovni využívá účetní data čerpaná z databáze AMADEUS, a to za podniky ve státech Visegradské skupiny (Česká republika, Slovensko, Maďarsko a Polsko), jejichž hlavní ekonomická činnost je zařazena do oddílu 38 NACE. U těchto podniků je zároveň možné identifikovat vlastnictví, a tak byly společnosti rozděleny podle převládajícího vlastnictví do tří základních skupin, a to:

- Firemní (korporátní) společnosti (zkráceně Corporate) mohou patřit do subsektoru S.11002, ale častěji do S.11003,
- Veřejné společnosti (zkráceně Public) jsou zařazeny v rámci institucionální sektoru S11 Nefinanční podniky do subsektoru S.11001,
- Společnosti vlastněné jednou nebo více fyzickými osobami včetně rodinných společností (zkrátka Family) patří do institucionální sektoru S11 Nefinanční podniky do subsektoru S.11002.

6.4 Sledované ukazatele na národohospodářské a podnikohospodářské úrovni

Ukazatele z pohledu národohospodářského a podnikohospodářského používané v analytické části včetně zkratk uvádí Tabulka 3 a Tabulka 4.

Tabulka 3: Absolutní ukazatele

Zkratka	Ukazatel	Definice z pohledu	
		národohospodářského	podnikohospodářského
HPH (V)	výstup	Hrubá přidaná hodnota <i>Value added, gross</i>	Provozní výnosy <i>Operating revenues</i>
L/NZ (ON)	Vstup - práce	Počet zaměstnanců <i>Total employment - domestic concept</i> Náhrady zaměstnancům (NZ) <i>Compensation of employees</i>	Osobní náklady (náklady práce) <i>Costs of employes</i>
HTFK(HDM+NDM)	Vstup-kapitál	Hrubá tvorba fixního kapitálu <i>Gross fixed capital formation</i>	Hmotný + nehmotný dlouhodobý majetek <i>Intangible and Tangible Assets</i>
DMC (MN)	Vstup-materiál	Domácí materiálová spotřeba <i>Domestic material consumption</i>	Materiálové náklady Material costs

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 4: Poměrové (relativní ukazatele)

Zkratka	Ukazatel	Definice z pohledu	
		národohospodářského	podnikohospodářského
LP	Produktivita práce v EURO (Labour productivity)	HPH/L	V/ON
CP (FAT)	Produktivita kapitálu v EURO, resp. rychlost obratu dlouhodobého majetku (Capital productivity, Fixed assets Turnover)	HPH/HTFK	V/(DM)
c.l.ratio	Vybavenost práce kapitálem, resp. kapitálová intenzita (capital-labour ratio)	HTFK/L	DM/ON
RP	Produktivita zdrojů (Resource productivity)	HPH/DMC	V/MN
ROS	Rentabilita tržeb (Return on Sales)	-	Zisk před zdaněním/V
Poměr MN	Poměr materiálových a osobních nákladů		MN/ON
$TFP = \frac{A_1}{A_0}$	Produktivita výrobních faktorů	$\frac{A_1}{A_0} = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot \left(\frac{K_1}{K_0}\right)^{-\alpha_{Kt}} \cdot \left(\frac{L_1}{L_0}\right)^{-\alpha_{Lt}}$	

Zdroj: vlastní zpracování

Výpočet extenzivního faktoru růstu výstupu (e)

$$e = \frac{\alpha_{Kt}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) + \alpha_{Lt}(\ln L_t - \ln L_{t-1})}{|(\ln A_t - \ln A_{t-1})| + |\alpha_{Kt}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) + \alpha_{Lt}(\ln L_t - \ln L_{t-1})|} \quad (59)$$

Výpočet intenzivního faktoru růstu výstupu (i neboli TFP)

$$i = \frac{\ln A_t - \ln A_{t-1}}{|(\ln A_t - \ln A_{t-1})| + |\alpha_{Kt}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) + \alpha_{Lt}(\ln L_t - \ln L_{t-1})|} \quad (60)$$

Hodnota relativních (poměrových) ukazatelů za sledované skupiny podniků (v indexní teorii je relativní, tj. intenzitní ukazatel označen obecně (p_{2013} , p_{2019})) byla zjišťována jako poměr stejnorodých veličin (stejnorodé veličiny jsou obecně označeny v indexní teorii Q, q) tj. $p_{2013} = \frac{\sum Q_{2013}}{\sum q_{2013}}$ respektive $p_{2019} = \frac{\sum Q_{2019}}{\sum q_{2019}}$. Například resource productivity v roce 2019 (p_{2019}) byl zjištěn jako podíl součtu provozních výnosů za jednotlivé podniky ve skupině ($\sum Q_{2019}$) a Materiálových nákladů ($\sum q_{2019}$). Index (respektive tempo růstu) těchto ukazatelů je individuálním složeným indexem úrovně (Index proměnlivého složení).

6.4.1 Soustavy ukazatelů

Pyramidová soustava ukazatelů byla konstruována tak, aby bylo možné postihnout vazbu produktivity zdrojů a produktivity práce a zároveň zohlednit investiční rozvoj podniku tj.:

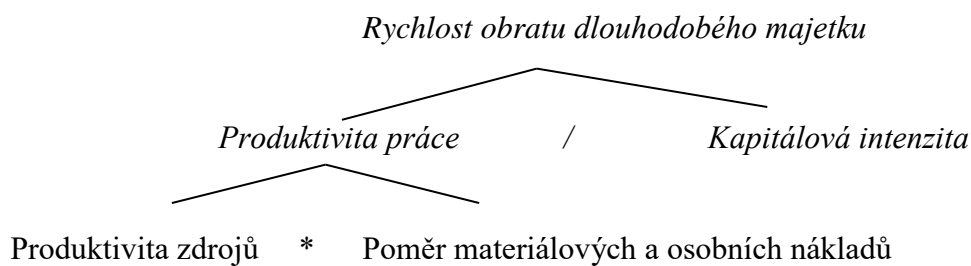
- Charakterizovat souvislosti mezi ukazateli v situaci neutrálního investičního rozvoje, kdy index FAT je roven jedné ($\dot{i}_{FAT} = 1$ pak $\dot{i}_{LP} = \dot{i}_{c.l.ratio}$),
- Charakterizovat souvislosti mezi ukazateli v situaci úsporného investičního rozvoje, index FAT je větší než jedna ($\dot{i}_{FAT} > 1$ pak $\dot{i}_{LP} > \dot{i}_{c.l.ratio}$),
- Charakterizovat souvislosti mezi ukazateli v situaci náročného investičního rozvoje, index FAT je menší než jedna ($\dot{i}_{FAT} < 1$ pak $\dot{i}_{LP} < \dot{i}_{c.l.ratio}$).

Kauzální deterministický model vychází z rovnice:

Rychlost obratu dlouhodobého majetku (FAT) = produktivita práce (LP) / kapitálová intenzita (c.l. ratio) =

Produktivita zdrojů (RP)* Poměr materiálových a osobních nákladů (Poměr MN) / kapitálová intenzita (c.l. ratio)

Obrázek 3: Pyramidový rozklad rychlosti obratu dlouhodobého majetku



Zdroj: vlastní zpracování

Otázkou je, jak je produktivita práce ovlivněna produktivitou zdrojů, tj. zda dochází k vyššímu využití materiálu, a tedy i ke změně poměru materiálových a osobních nákladů či nikoliv.

Smyslem rozboru pyramidové soustavy ukazatelů je ukázat, zda existují odlišnosti ve vývoji podniků zabývajících se zpracováním odpadů dle jejich vlastnictví a zda je i vývoj produktivity zdrojů spojen s typem investičního rozvoje.

6.5 Cenové přepočty – statistická deflace hodnot ukazatelů

Pro srovnání reálného vývoje sledovaných ukazatelů (fyzického objemu ukazatelů) je nutné očistit ukazatele od vlivu cen. Na národohospodářské úrovni lze sledovat makroagregáty ve tvaru objemových indexů, nicméně je vhodné upravit i ukazatele na podnikohospodářské úrovni. Hodnoty ukazatelů provozních výnosů, dlouhodobého majetku, materiálových nákladů, osobních nákladů v roce 2019 byly deflované pomocí zkonstruovaných cenových indexů z makroagregátů za odvětví 38 (kromě Polska, kde byly k deflaci použity cenové indexy za celou ekonomiku z důvodu nedostupnosti údajů za oddíl 38 NACE).

Srovnáním hodnot agregátu v běžných cenách a hodnoty agregátu v cenách předchozího dostaneme Paasheho cenový index, např.

$$I_{p_{2019/2018}} = \frac{\sum p_{2019}q_{2019}}{\sum p_{2018}q_{2019}} \quad (61)$$

V případě delšího časového období lze získat více Paasheho cenových indexů (vyjadřují meziroční srovnání za sebou následujících let, tj. prakticky řetězové indexy, ze kterých je možné na podkladě vztahů mezi indexy vypočítat bazický index). Následně tento bazický index (rok 2013= 100 %) byl použit ke statistické deflaci jednotlivých agregátů.

$$\begin{aligned} & Výstup_{i,2019(2013)} \\ &= \frac{Výstup_{i,2019(2019)}}{I_{p_{2019/2018}} \cdot I_{p_{2018/2017}} \cdot I_{p_{2017/2016}} \cdot I_{p_{2016/2015}} \cdot I_{p_{2015/2014}} \cdot I_{p_{2014/2013}}} \end{aligned} \quad (62)$$

Kde $Výstup_{i,2019(2013)}$ je makroagregát výstupu v i-té zemi v roce 2019 v cenách roku 2013;

$Výstup_{i,2019(2019)}$ je makroagregát výstupu v i-té zemi v běžných cenách v roce 2019.

Použité cenové indexy vycházely z údajů z Eurostatu z Ročních národních účtů. Hodnota každého agregátu je prezentována v běžných cenách a v cenách předchozího roku a byly sledovány za každý stát zvlášť, a to:

- Pro přepočet provozních výnosů byl použit agregát produkce – Output (v běžných cenách, v cenách předchozího roku);

- Pro přepočítání hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku byl použit agregát hrubá tvorba fixního kapitálu – Gross fixed capital formation (v běžných cenách, v cenách předchozího roku);
- Pro přepočítání Materiálových nákladů byl použit agregát mezispotřeba - Intermediate consumption (v běžných cenách, v cenách předchozího roku)
- Hodnota osobních nákladů byla deflována prostřednictvím harmonizovaného indexu spotřebitelských cen (the Harmonised Index of Consumer Prices – HICP).

6.6 Použité metody pro analýzu dat

Pro analýzu dat na makroúrovni, ale i na mikroúrovni byly použity následující metody:

6.6.1 Analýza rozptylu (ANOVA – Analysis of Variance)

Test ANOVA byl využit pro testování vlivu jednoho či více faktorů na proměnnou veličinu, tj. pro zkoumání vztahu mezi vysvětlovanými a vysvětlujícími proměnnými. Analýza rozptylu je založena na hodnocení vztahů mezi rozptyly porovnávaných výběrových souborů (testování shody středních hodnot se převádí na testování shody rozptylů (*F*-test) (Hebák et al., 2005; Montgomery, Runger, 2010).

Předpoklady pro validní použití metody analýzy rozptylu pro testování rozdílu více středních hodnot:

- *nezávislost* pozorování,
- *normalita* dat v každé skupině,
- *homogenita rozptylů* uvnitř skupin (alespoň přibližná shoda rozptylů uvnitř skupin).

Použité statistický testy hypotéz pro ověření předpokladů:

- normalita dat – Shapiro-Wilkův test,
- ověření hypotézy o shodě rozptylu – Leveneův test,
- analýza rozptylu ANOVA,
- Post – hoc test – Turkeyův HSD test pro vícenásobné porovnání.

6.6.2 Odvětvový koeficient pružnosti

Odvětvový koeficient pružnosti srovnává tempo růstu hrubé přidané hodnoty v odvětví s tempem růstu hrubé přidané hodnoty celé ekonomiky (Tuleja, 2007)

$$k_{OP} = \frac{g_{HPH i(NACE 38)}}{g_{HPH i}}, \quad (63)$$

kde

$g_{HPH i(NACE 38)}$ je tempo růstu hrubé přidané hodnoty v oddílu 38 NACE v jednotlivých státech V4 v letech 2013-2019

$g_{HPH i}$ je tempo růstu hrubé přidané hodnoty celkem v jednotlivých státech v letech 2013-2019

6.6.3 Logaritmická metoda rozkladu hodnot ukazatelů

Logaritmická metoda rozkladu byla využita k analýze kauzálního deterministického modelu s cílem kvantifikovat vliv rozdílných hodnot každého z analytických ukazatelů na rozdílnost hodnot výsledného (analyzovaného) ukazatele. Rozdílnost hodnot byla kvantifikována pomocí rozdílu a indexu. Posouzením vlivu jednotlivých ukazatelů metoda umožňuje zjistit hlavní příčiny a souvislosti změny analyzovaného ukazatele.

Logaritmická metoda vychází z těchto axiomů:

- 1) rozdílnost hodnot analyzovaného ukazatele považujeme za důsledek rozdílnosti hodnot analytických ukazatelů
- 2) důsledky stejných rozdílných hodnot stejných analytických ukazatelů jsou různé pro různé analytické modely
- 3) poměr přírůstků odpovídá logaritmu poměru indexů $\frac{\Delta y_a}{\Delta y} = \frac{\log Iy_a}{\log Iy}$. Z toho vyplývá

$$Iy_a = Iy^{\frac{\Delta y_a}{\Delta y}} \quad \text{a} \quad \Delta y_a = \Delta y \cdot \frac{\log Iy_a}{\log Iy}$$

Tato metoda byla použita i k analýze soustav ukazatelů.

6.6.4 Vztahová analýza – vztah indexu produktivity práce (LP) a kapitálová intenzita (c.l.ratio)

Pro posouzení dynamiky účinnosti dlouhodobého majetku (FAT) je užitečné rozložit tento indikátor na produktivitu práce (LP) a technické vybavení práce (c.l.ratio). Platí:

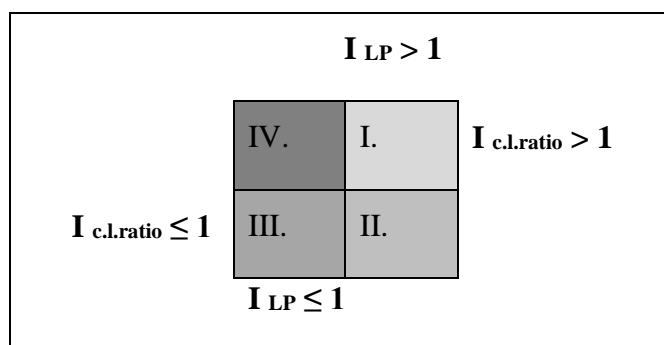
$$FAT = \frac{V}{(HDM + NDM)} = \frac{V}{ON} \cdot \frac{(HDM + NDM)}{ON} = LP : c.l.ratio \quad (64)$$

Stejné vztahy platí i pro indexy těchto ukazatelů:

$$i_{FAT} = i_{LP} \cdot i_{c.l.ratio} \quad \frac{FAT_{2019}}{FAT_{2013}} = \frac{LP_{2019}}{c.l.ratio_{2019}} / \frac{LP_{2013}}{c.l.ratio_{2013}} \quad (65)$$

Na podkladě vztahu indexu produktivity práce a kapitálové intenzity, kdy byly srovnávány hodnoty deflovaných ukazatelů v roce 2019 s rokem 2013, mohou vzniknout čtyři kvadranty dle kritérií uvedených v grafu 2.

Graf 2: Vztah dynamika produktivity práce a kapitálové intenzity



Zdroj: vlastní zpracování

kvadrant I: $I_{c.l.ratio} > 1 \wedge I_{LP} > 1$;

kvadrant II: $I_{c.l.ratio} > 1 \wedge I_{LP} \leq 1$;

kvadrant III: $I_{c.l.ratio} \leq 1 \wedge I_{LP} \leq 1$;

kvadrant IV: $I_{c.l.ratio} \leq 1 \wedge I_{LP} > 1$.

Následně byla zkoumána úroveň a dynamika všech indikátorů v jednotlivých kvadrantech, které byly dále specifikovány dle typu investičního rozvoje, tj. úsporný, respektive náročný. Úsporný, respektive náročný vývoj může podnik dosahovat při současném růstu, respektive poklesu, respektive při protisměrném vývoji obou ukazatelů. Z toho důvodu byly zkoumány jednotlivé typy investičního rozvoje ve třech variantách, a to jak na makroúrovni, tak na mikroúrovni. Indexy těchto ukazatelů byly doplněny indexem produktivity zdrojů a na podnikové úrovni byl zohledněn vztah k rentabilitě výnosů (ROS). Na podnikové úrovni byla posuzována souvislost s vlastnictvím a detailnější skupinou NACE CZ (381, 382, 383).

6.7 Specifika analyzovaného oddílu 38 NACE

Ekonomický růst musí nutně souviset se zvyšováním odpadu. Podniky zaměřené na sběr a zpracování odpadu (oddíl 38 NACE CZ) hrají klíčovou sociální, ekonomickou a enviromentální roli. Jejich hlavní snahou by mělo být opětovné využití odpadu v produktivním cyklu, čímž by byly uplatňovány principy cirkulární ekonomiky. Historicky vznikaly nejdříve podniky pro sběr odpadu (komunálního, respektive podnikového), jejichž vlastnictví bylo veřejné obvykle ve vlastnictví samospráv. Následně docházelo v některých případech k privatizaci, případně vznikaly podniky nové zaměřené nejen na sběr, ale také zpracování a recyklaci odpadu. Efektivnost hospodaření podniků zabývajících se odpadem může být ovlivněna právě vlastnictvím, jak dokládají mnohé studie (např. Phi et al., 2020; Kabanski, et al. (2020).

6.7.1 Současný stav poznání v oddílu 38

Zvýšený zájem o ekonomický výzkum podniků v odvětví zabývajících se zpracováním odpadu je možné zaznamenat v posledních 10 letech a souvisí s vyšším zájmem o životní prostředí a možnosti jeho ochrany. Dle studie Ferrão et al. (2014) dochází v oblasti k posunutí hierarchie odpadu – od skládkování k recyklaci, což má pozitivním vliv na tvorbu pracovních míst a posilování ekonomiky. Tento směr v posunu v odvětví zpracovávající odpad potvrzuje i švédská studie Aid et al. (2017), která vymezuje bariéry bránící větší integraci odvětví směrem k udržitelnému poskytování služeb. Ekonomické bariéry vyplývají z vnitřní ekonomiky podniků, jako jsou problémy s financováním investic a jejich návratnosti či nejistá velikost marží. Další výzkumy v tomto odvětví jsou zaměřeny na alternativní využití určitého druhu odpadu s odpovídajícím ekonomickým efektem (Ramos et al., 2018) či přizpůsobení firem k přechodu na cirkulární ekonomiku, která dle studie Salmenperä et al. (2021) přinese podnikům ekonomické výhody.

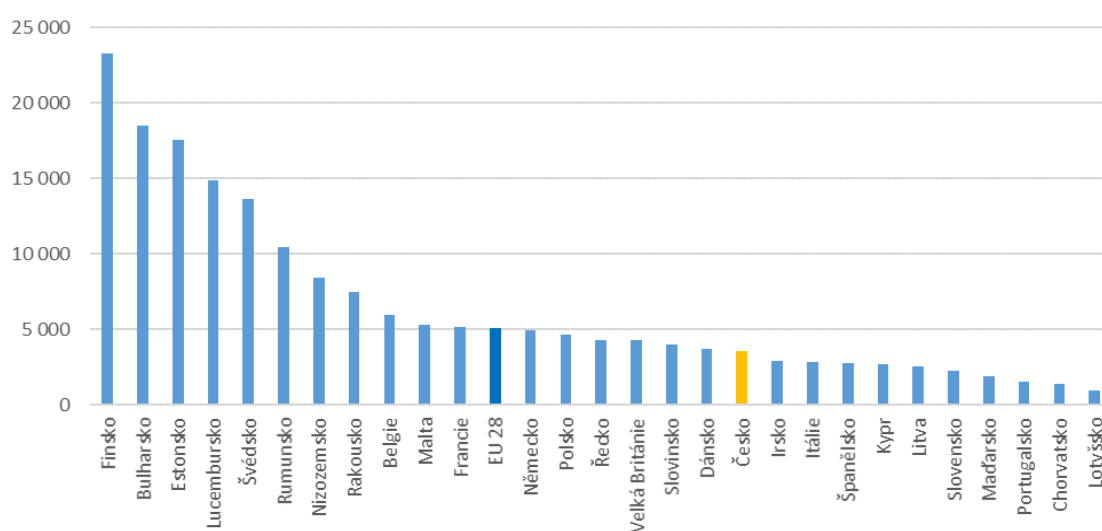
Ekonomické zkoumání výkonnosti a efektivnosti v tohoto odvětví se v průběhu času více zaměřovalo na integraci s průmyslem. Meta-regresní analýza Bel et al. (2010), která se zabývala porovnáním nákladové efektivity soukromého a veřejného poskytování služeb v oblasti odpadu nenašla skutečný empirický efekt úspor nákladů vyplývajících ze soukromého poskytování služeb. Oproti tomu studie Salazar-Adams (2021) zjistila, že soukromí poskytovatelé sběru odpadu jsou efektivnější než veřejní, přičemž nedostatkem této studie je její zaměření na rozvojový region Mexika. K podobnému závěru došel i výzkum Carvalha a Marquese (2014), který byl zaměřen na podniky zabývajících se sběrem

a recyklací odpadu v Portugalsku. Studie potvrdila, že soukromé společnosti mají tendenci více snižovat náklady na veřejné služby (přibližně o 9 % až 15 %), což dokazuje vyšší efektivnost soukromých podniků. Oproti tomu španělská studie Pérez-Lópeze et al. (2018) zjistili, že ke zvýšení efektivnosti sběru odpadu dojde s municipální spoluprací. Srovnání veřejného a soukromého řešení v poskytování služeb v oblasti sběru a zpracování odpadu často pomíjí vliv požadované ziskovosti vyjma studie Bartolacci et al. (2018). Tato studie potvrdila, že na finanční výkonnost italských podniků v odvětví zabývající se odpadem nebude mít vliv zlepšení environmentálních postupů. Další ekonomické studie se spíše zabývají oblastí regulace (Cecere, Corrocher, 2016; Daskal et al., 2019).

6.7.2 Produkce a nakládání s odpadem

Odpad je definován jako jakákoliv látka nebo předmět, které se držitel zbavuje nebo to má v úmyslu nebo je povinen se ho zbavit (Eurostat. Produkce a zpracování odpadu, 2021). Graf 3 znázorňuje postavení Česka v produkci odpadu na 1 obyvatele v roce 2018. Zároveň je zřejmé, že ze států V4 vyprodukuje Polsko ve srovnání s Českem více odpadu, ale Slovensko a Maďarsko jsou nižšími producenty odpadu na 1 obyvatele. Nicméně všechny státy V4 produkují méně odpadu, než je průměr EU.

Graf 3: Produkce odpadu v zemích EU v roce 2018 (kg per capita)



Zdroj: Eurostat (14. 1. 2021), ČSÚ

Odpady znamenají environmentální, sociální a ekonomický problém. Současná odpadová politika Evropské unie vychází z koncepce odpadové hierarchie. To znamená, že v

ideálním případě by se mělo předcházet vzniku odpadů, a pokud jim předcházet nejde, měly by se v co největší míře opětovně používat, recyklovat a využívat, s co nejméně skládkovat. Skládkování je pro životní prostředí tou nejhorší alternativou, protože znamená ztrátu zdrojů a může se změnit na budoucí zátěž pro životní prostředí. Předcházením vzniku odpadů a podporou recyklace a využívání odpadů dojde ke zvýšení efektivity využívání zdrojů v rámci evropského hospodářství a ke snížení nepříznivého vlivu využívání přírodních zdrojů na životní prostředí. To přispěje k udržení materiálové základny, která je nezbytná pro trvale udržitelný hospodářský růst (Komise evropských společenství, 2021).

Produkcí odpadu lze zjišťovat a analyzovat v rámci jednotlivých oddílů NACE. Oddíl 38- Shromažďování, sběr a odstraňování odpadů, úprava odpadů k dalšímu využití sice nepatří mezi odvětví produkující největší odpad (prvenství bezpochyby drží stavebnictví 42 % z celkové produkce odpadu v roce 2018 - ČSÚ), nicméně odpad a jeho zpracování tvoří hlavní ekonomickou činnost tohoto odvětví. Snahou by mělo být využívat inovativní přístupy ke zpracování odpadu, a tedy efektivně využívat odpad jako výrobní faktor (Salmenperä et al., 2021).

Tabulka 5 ilustruje vývoj podílu produkce odpadu oddílu 38 na celkové produkci odpadu státu, a to ve státech V4 a s průměrem EU v letech 2004–2018.

Tabulka 5: Podíl produkce odpadu oddílu 38 na celkovém odpadu včetně domácností ve státech V4 v %

Země / Období	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
EU (28 zemí)	4.520	4.862	5.628	5.842	6.825	8.125	8.952	9.282
Česká republika	4.997	8.555	7.087	10.252	10.767	11.599	13.503	14.800
Maďarsko	5.434	7.811	4.169	4.633	4.488	9.847	8.022	7.308
Polsko	1.816	2.428	4.659	7.270	6.377	8.597	11.003	12.828
Slovensko	3.854	2.393	3.906	5.238	4.770	9.067	6.592	8.976

Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Z tabulky 5 je zřejmé, že v ČR odvětví zabývající se odpadem se podílí na celkové produkci odpadu v ČR 14,8 % v roce 2018. Toto odvětví v ČR má nejvyšší podíl odpadu ze všech států V4, a od roku 2004 tento podíl významně vzrostl (téměř 3x). Následuje Polsko (v roce 2018 12,8 %), u kterého produkce odpadu v oddílu 38 vzrostla dokonce 7x od roku 2004. Nejmenší podíl je zaznamenán v Maďarsku, kde největší nárůst je v roce 2014, a to 9,8 % a v dalších letech dochází k mírnému snižování podílu produkce odpadu.

Česká republika a Polsko se nachází zejména v posledních sledovaných letech nad průměrem EU (28 zemí).

Pokud se blíže zaměříme na Českou republiku, pak je možné konstatovat, že produkce odpadů dosáhla v České republice v roce 2019 hodnoty 37,0 mil. tun. Z celkového množství odpadu tvořil 14,4 % odpad komunální. Z celkového objemu odpadu představoval 1,5 mil. tun nebezpečný odpad. V roce 2019 se do České republiky také dovezlo 2,6 mil. tun odpadu a vyvezlo 3,4 mil. tun (ww.czso.cz).

Tabulka 6 informuje o konečném nakládání s odpady v České republice v letech 2017–2019, přičemž téměř 90 % vyprodukovaného odpadu se dále zpracovává, případně likviduje. Základní způsoby naložení s odpadem jsou: recyklace materiálu, zasypávání, odstraňování buď skládkováním nebo spalováním bez energetického využití, energetické využití a kompostování (procentní podíly způsobů zpracování či likvidace nabízí tabulka 6).

Tabulka 6: Nakládání s odpady v ČR v letech 2017–2019

	2017	2018	2019
Nakládání s odpady celkem v tis. t	30 120	33 845	32 514
v tom:			
využívání v %	88,99	89,27	88,69
z toho v %:			
energetické využití	4,10	3,55	3,98
recyklace materiálu	47,06	48,22	46,43
kompostování	2,95	2,64	2,94
zasypávání	34,87	34,85	35,33
odstraňování	11,01	10,73	11,31
v tom v %:			
spalování (bez energetického využití)	2,71	2,58	2,45
skládkování	97,29	97,42	97,55

Zdroj: Český statistický úřad, vlastní zpracování

Z hlediska konečného nakládání s odpady se v ČR v roce 2019 15,1 mil. tun odpadu materiálově recyklovalo, což činí přibližně 46 % z vyprodukovaného odpadu. Energeticky využito bylo cca 1,3 mil. tun (tj. necelých 4 % z celkového odpadu). Zhruba 1 mil. tun odpadu (tj. necelé 3 % z celkového odpadu) byl kompostován. Na skládkách skončilo 3,6 mil. tun (tj. 97,5 % z odpadu odstraňovaného).

Pokud se zaměříme na oddíl 38 NACE z pohledu ekonomických agregátů přesněji hrubé přidané hodnoty, která byla v letech očištěna, tj. deflována prostřednictvím vytvořených

cenový indexů (viz metodika), můžeme zjistit odvětvový koeficient pružnosti (viz metodika, Tabulka 7).

Tabulka 7: Odvětvový koeficient pružnosti v letech 2013 až 2019

GEO/TIME	k_{OP}
EU (28 zemí)	1.004
Česká republika	1.020
Maďarsko	0.999
Polsko	x
Slovensko	0.957

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky 7 vyplývá, že v České republice roste hrubá přidaná hodnota v odvětví zabývající se zpracování odpadu rychleji než hrubá přidaná hodnota celkem, zatímco v Maďarsku a Slovensku pomaleji.

Co se týká procentního zastoupení jednotlivých subsektorů v České republice dle klasifikace národního účetnictví na tvorbě hrubé přidané hodnoty, Tabulka 8 uvádí vývoj této charakteristiky za národní hospodářství celkem a oddíl 38 NACE.

Tabulka 8: Podíl subsektorů v ČR a v oddílu 38 na hrubé přidané hodnotě

	Národní hospodářství celkem		Nefinanční podniky		Finanční instituce		Vládní instituce		Domácnosti		NISD	
	S.1	S.11	S.11	38	S.12	38	S.13	38	S.14	38	S.15	38
2013	100	60.17	82.7	4.43	0	15.18	8.5	19.64	8.7	0.59	0	
2014	100	61.67	83.1	4.11	0	14.72	8.6	18.92	8.3	0.57	0	
2015	100	62.43	83.0	4.12	0	14.53	8.9	18.35	8.1	0.57	0	
2016	100	62.77	83.3	4.02	0	14.56	9.0	18.06	7.7	0.59	0	
2017	100	62.94	84.6	3.96	0	14.66	8.1	17.80	7.2	0.64	0	
2018	100	61.99	84.1	4.14	0	15.15	8.4	18.05	7.5	0.67	0	
2019	100	62.29	84.6	3.93	0	15.38	8.6	17.71	6.9	0.70	0	

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Z tabulky 8 vyplývá, že procentní podíl jednotlivých subsektorů se v letech výrazně neliší. Oddíl 38 vytvořil nejvíce přidané hodnoty v rámci subsektoru nefinanční podniky (ve sledovaných letech tento podíl mírně vzrostl a v roce 2019 tvoří 84,6 % ze všech subsektorů), dále v rámci subsektoru vládní instituce (cca 8,6 %) a v rámci subsektoru domácnosti, kde jsou zastoupeny podniky jednotlivců (ve sledovaných letech se tento podíl mírně snižuje a v roce 2019 je 6,9 %).

Třídění oddílu 38 na subsektory by se dalo spojit s členěním získaných podnikových dat podle vlastnictví (Firemní, Veřejné a Rodinné). Při srovnání oddílu 38 s národním hospodářství je nutné si uvědomit, že v národním hospodářství jako celku jsou zastoupeny oddíly, které patří z 100% nebo z převažující části do vládních institucí (např. 84 Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení, 85 Vzdělávání, 91 Činnosti knihoven, archivů, muzeí a jiných kulturních zařízení atd...), a tak by se mohlo na první pohled zdát, že oddíl 38 má ve srovnání s celou ekonomikou nižší podíl hrubé přidané hodnoty vytvořené právě vládními institucemi. Opak je ale pravdou. Například oddíly 05–35 tj. sektor B – Těžba a dobývání a C – Zpracovatelský průmysl má téměř nulový podíl hrubé přidané hodnoty vytvořené právě institucionálním sektorem vládních instituce.

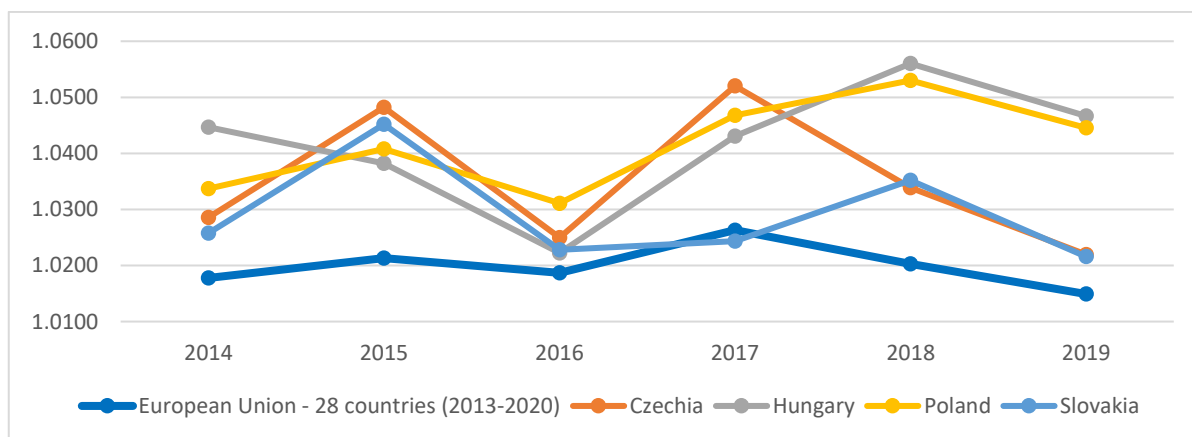
7 NÁRODOHOSPODÁŘSKÉ CHARAKTERISTIKY STÁTŮ V4, ODVĚTVÍ ZPRACOVÁVJÍCÍ ODPAD

Výstup odvětví, resp. ekonomik jednotlivých států lze charakterizovat prostřednictvím makroagregátů produkce, respektive hrubé přidané hodnoty. Pokud eliminujeme cenový vývoj, pak prostřednictvím hrubé přidané hodnoty je možné vyjádřit také reálný hospodářský cyklus.

7.1 Charakteristika a vývoj výstupů ekonomik států a odvětví zpracovávající odpad

Vývoj HPH je zjištěn jako meziroční index z deflovaných hodnot HPH (přepočtených do cen roku 2013 viz metodika).

Graf 4: Vývoj HPH za státy V4, EU průměr, index

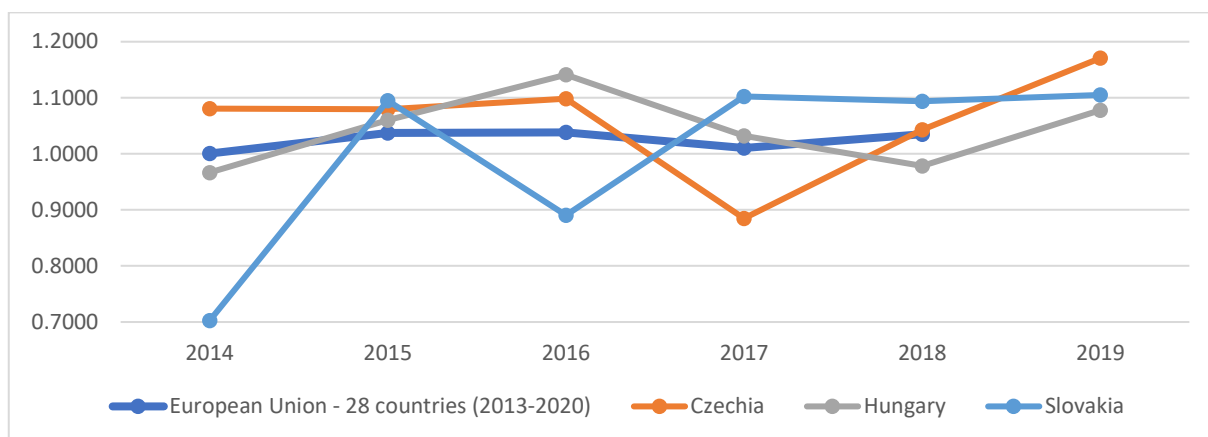


Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Celková tendence vývoje hrubé přidané hodnoty (Graf 4) ve státech V4 představuje v období 2013–2019 mírný růst (v žádném ze sledovaných let nebyl index nižší než 1). Do roku 2017 je možné zaznamenat přibližně stejný trend vývoje v jednotlivých státech. V roce 2016 dosahují shodně státy V4 nejnižší přírůstek HPH, který je ovšem ale vyšší, než činí průměr za EU. Od roku 2017 mají téměř shodné přírůstky HPH Polsko a Maďarsko cca 4,5 % a Česko a Slovensko (cca 2,2 %).

Co se týká vývoje hodnot hrubé přidané hodnoty za oddíl NACE 38 Shromažďování, sběr a odstraňování odpadů, úprava odpadů k dalšímu využití (Graf 5), zde hodnoty HPH jednotlivých států oscilují kolem průměru EU (za Polsko nebyly dostupné údaje).

Graf 5: Vývoj HPH v odvětví zpracovávající odpad za státy V4, průměr EU, index



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

U Slovenska můžeme zaznamenat výrazný pokles v roce 2014 a následně v roce 2016, kdy index HPH odvětví zabývající se odpadem je nižší než 1. V Česku nastal tento pokles až v roce 2017. V posledních sledovaných letech vykazují všechny sledované státy růst HPH v oddílu 38 cca 10 %.

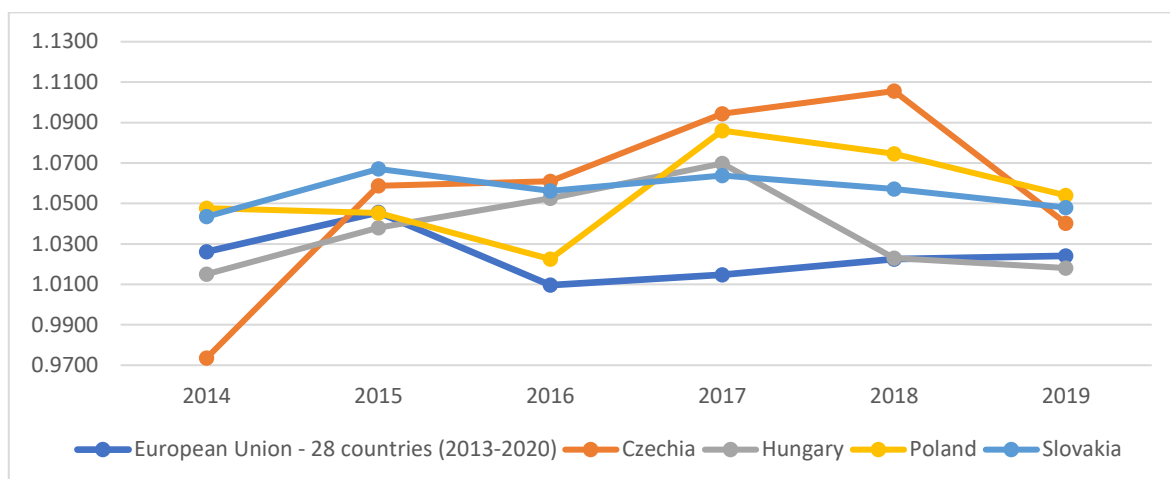
7.2 Charakteristika a vývoj vstupů

Při výpočtu ukazatelů efektivity výrobních faktorů je možné považovat:

- **za vstup práce:** odpracovanou dobu, počet zaměstnanců případně i náklady práce (náhrady zaměstnancům). Z důvodu nedostupnosti dat na podnikové úrovni o počtu zaměstnanců a odpracované době, je využit ukazatel náhrady zaměstnancům. Takto zkonstruovaný ukazatel je prakticky reciprokou hodnotou jednotkových nákladů práce.
- **za vstup kapitálu:** hrubou tvorbu fixního kapitálu případně náklady kapitálu (spotřeba fixního kapitálu).
- **za vstup zdroje:** domácí materiálovou spotřebu (na úrovni oddílů NACE není dostupná).

Graf 6 ilustruje vývoj náhrady zaměstnancům vybraných států, který je upraven na reálnou hodnotu prostřednictvím HICP (Harmonizovaný index inflace) jednotlivých států.

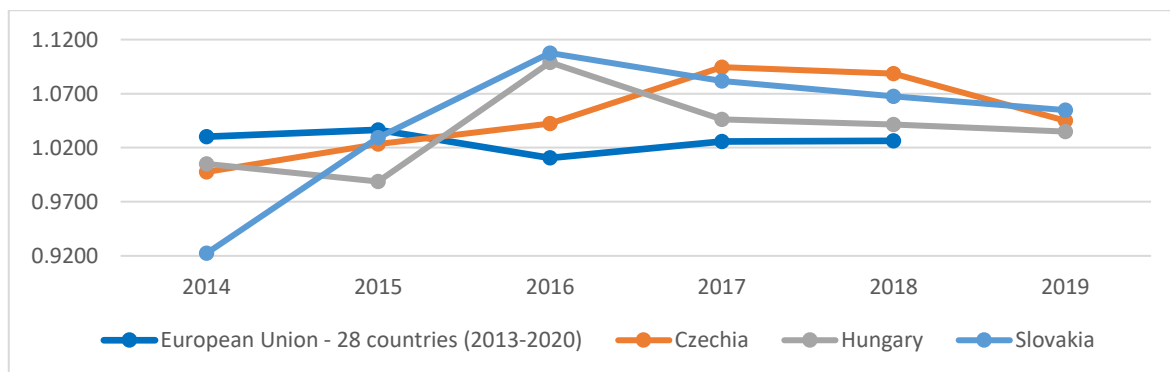
Graf 6: Náhrady zaměstnancům za státy V4, EU průměr, index



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Z grafu 6 je zřejmé, že reálná úroveň náhrad zaměstnancům se ve všech letech zvyšuje (kromě roku 2014 ve srovnání s rokem 2013 v ČR). Největší nárůst byl v roce 2018, kdy ve srovnání s rokem 2017 např. v ČR reálné náhrady zaměstnancům vzrostly o 10,56 %. Obdobný vývoj je možné zaznamenat také v odvětví zabývající se odpadem (Graf 7).

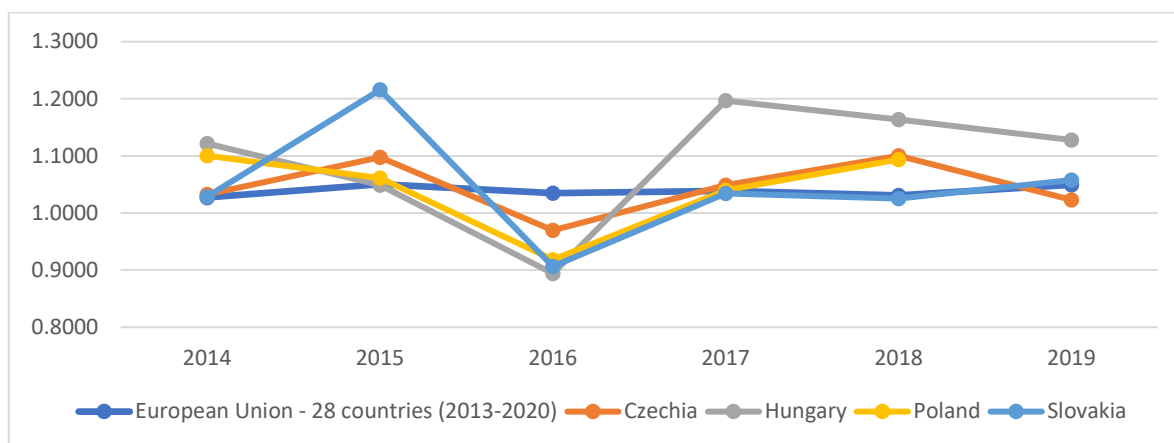
Graf 7: Vývoj náhrad zaměstnancům v odvětví zpracovávající odpad za státy V4, průměr EU, index



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Z vývoje hrubé tvorby fixního kapitálu - HTFK (Graf 8) jsou patrné stejné tendence ve všech sledovaných státech. V roce 2016 dochází u států V4 k meziročnímu poklesu, který ovšem nenastal v průměru za státy EU (28 zemí). V posledním sledovaném roce (2019) meziroční index HTFK v České republice a na Slovensku osciluje kolem průměru EU (28 zemí), Maďarsko má od roku 2017 přírůstky HTFK vyšší (v roce 2019 cca 12,8 %).

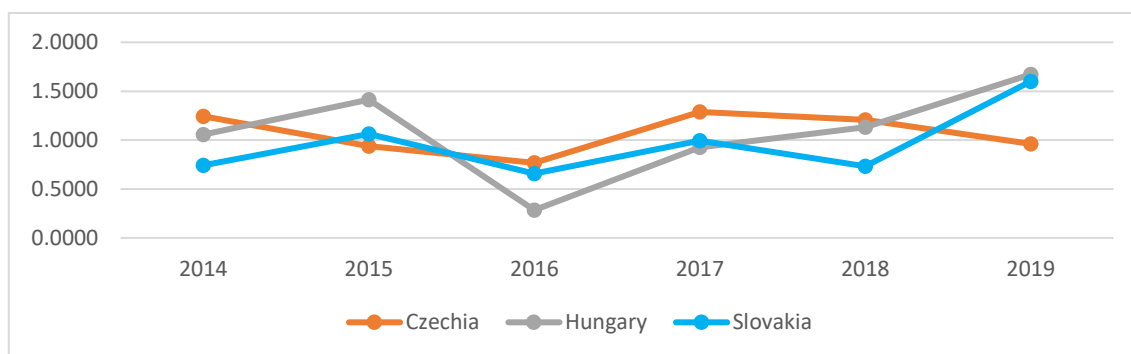
Graf 8: Vývoj hrubé tvorby fixního kapitálu za státy V4, průměr EU, index



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

V oddílu 38 (Graf 9) jsou tendence vývoje tvorby hrubého fixního kapitálu obdobné do roku 2016, jen s tím rozdílem, že poklesy HTFK jsou výraznější (kromě Polska, kde nejsou dostupné údaje). V následujícím roce 2017 se pohybuje na Slovensku a v Maďarsku meziroční index v blízkosti jedné, v České republice meziročně hrubá tvorba fixního kapitálu roste. V posledním sledovaném roce (2019) více investuje v oddílu 38 NACE Slovensko a Maďarsko, zatímco Česká republika spíše stagnuje.

Graf 9: Vývoj hrubé tvorby fixního kapitálu v odvětví zpracovávající odpad za státy V4, průměr EU, index

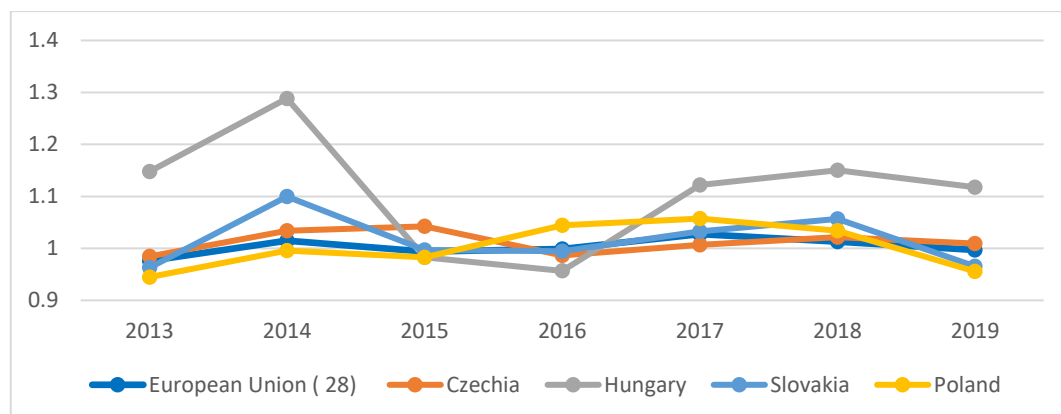


Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Poslední sledovaný vstup se týká domácí materiálové spotřeby, kterou lze zjistit pouze na úrovni států nikoliv odvětví. Jedná se o meziroční index ukazatelů v tunách, tudíž nebyla nutná deflace hodnot ukazatelů. Z grafu 10 vyplývá, že u států V4 kromě Maďarska je vývoj materiálové spotřeby obdobný jako průměr států EU (28 zemí). V Maďarsku jsou zjevné výkyvy tohoto ukazatele, v posledním sledovaném roce 2019

převyšuje index domácí materiálové spotřeby o cca 10 procentních bodů průměr EU (28 zemí).

Graf 10: Vývoj domácí materiálové spotřeby za státy V4, průměr EU, index



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

7.3 Shrnutí vývoje absolutní ukazatelů:

Tendence vývoje hrubé přidané hodnoty **za celé hospodářství** v zemích V4 v období 2013-2019 jsou ve srovnání s průměrem EU (28) obdobné, liší se pouze velikost přírůstku. U států V4 jsou meziroční přírůstky vyšší, než je průměr EU (28).

Co se týká vstupů, pak je možné konstatovat, že přírůstek reálných nákladů výrobního faktoru práce je po celé sledované období vyšší než průměr EU (28) zejména v České republice.

Vývoj výrobního faktoru kapitál (index) osciluje kolem průměru EU (28). Vyšší přírůstky lze zaznamenat v Maďarsku.

Poslední sledovaný výrobní faktor jsou zdroje neboli domácí materiálová spotřeba sledovaná v souvislosti s prohlubujícím se důrazem na cirkulární ekonomiku. Vývoj tohoto ukazatele je poměrně konzistentní ve všech státech kromě Maďarska (index DMC v Maďarsku jednak zaznamenává větší meziroční výkyvy a jednak vyšší nárůst domácí materiálové spotřeby ve srovnání s ostatními státy V4 i s průměrem EU (28)).

Za oddíl 38 NACE zabývající se zpracováním odpadu nelze sledovat ani vstupy ani výstupy za Polsko (nejsou k dispozici údaje). Index hrubé přidané hodnoty (výstup) se v oddílu 38 v EU (28) pohybuje kolem jedné, tj. průměrně nedochází k žádným výrazným výkyvům, nicméně ve sledovaných státech meziročně klesá HPH na Slovensku v roce 2016, v ČR v roce 2017 a v Maďarsku pouze mírně v roce 2018. Co se týká vstupů, index

reálných náhrad zaměstnancům je od roku 2016 vyšší než průměr EU (28). Vývoj hrubé tvorby fixního kapitálu se vyznačuje výkyvy, kdy v roce 2019 meziročně dochází k růstu zejména na Slovensku a Maďarsku.

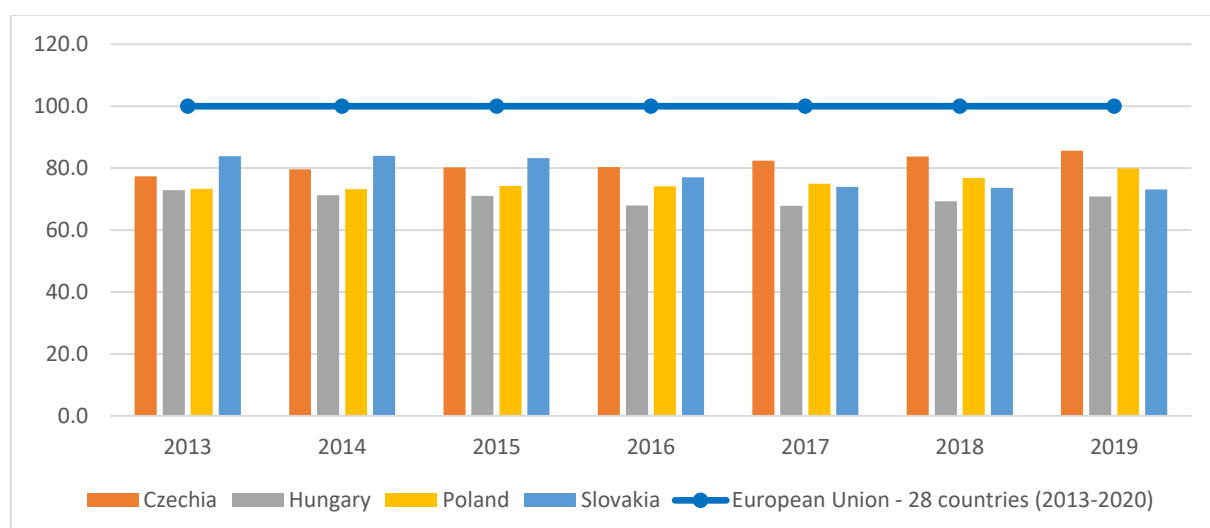
7.4 Jednofaktorové ukazatele efektivity výrobních faktorů

Mezi jednofaktorové ukazatele efektivity výrobních faktorů lze zařadit produktivitu práce (labour productivity), produktivitu kapitálu (capital productivity) a produktivitu zdrojů (resource productivity).

7.4.1 Produktivita práce

Produktivitu práce lze zjišťovat pomocí různých ukazatelů. Graf 11 ilustruje procentní úroveň produktivity práce v zemích V4 zjišťované na podkladě výpočtu ukazatelů v PPS na osobu. Pokud se zaměříme na srovnání úrovně produktivity práce, kdy EU (28) zemí je v každém roce 100 %, pak je patrné, že téměř ve všech letech je produktivita práce ze zemí V4 na nejvyšší úrovni v České republice a je např. v roce 2019 na 85,6 % průměru EU. Do roku 2016 následuje Slovensko (v roce 2016 je na 77% úrovně EU), které v dalších letech již této úrovně nedosáhlo. Od roku 2017 se zvyšuje úroveň produktivity práce v Polsku, která je v 2019 téměř na 80 % úrovni průměru EU. Nejnižší úroveň má ve všech sledovaných letech Maďarsko (kolem 70 % úrovně průměru EU).

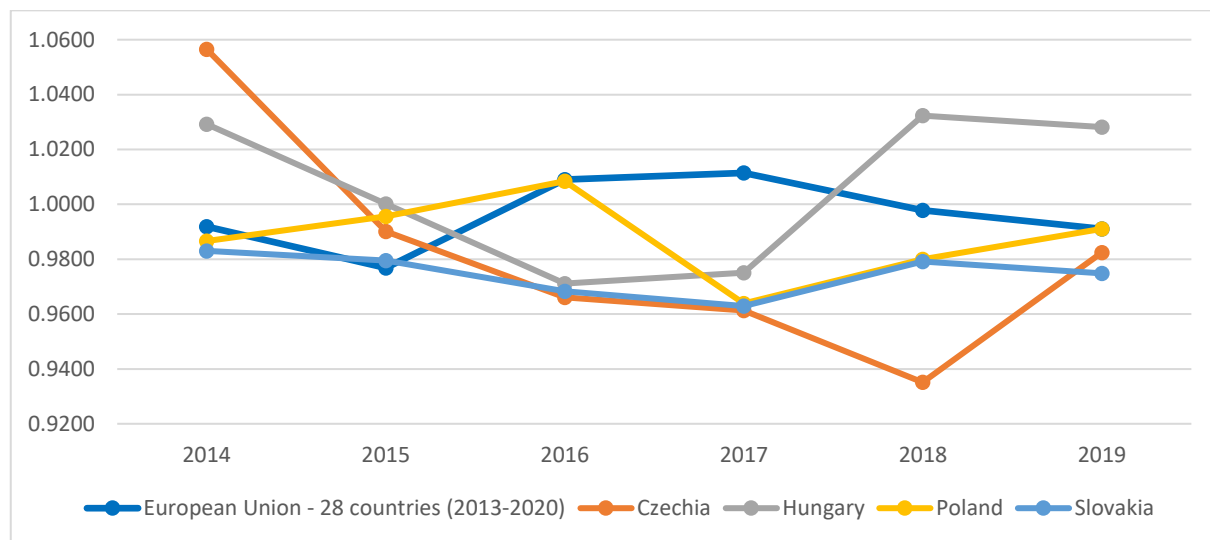
Graf 11: Procentní úroveň produktivity práce (based on million purchasing power standards),



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Jiný pohled na produktivitu práce poskytuje ukazatele založený na nákladech práce, který zároveň zohledňuje vývoj reálné ceny práce v jednotlivých zemích (Graf 12 v zemích V4, Graf 13 v oddílu 38 NACE v zemích V4).

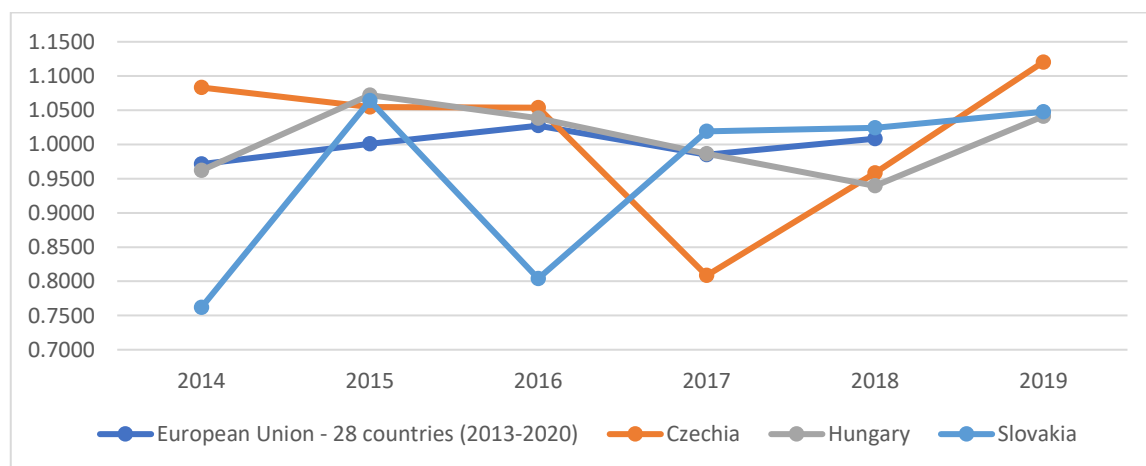
Graf 12: Vývoj produktivity práce v zemích V4, index (hodnoty ukazatelů deflované)



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Přírůstky produktivity práce v ČR od roku 2014 se snižují, v roce 2015 je již index nižší než jedna. Tento vývoj je ovlivněn zvyšující se mzdou (přírůstky náhrad zaměstnancům byly po celé období vyšší než přírůstek HPH). Obdobná situace je na Slovensku, víceméně i v Polsku. V Maďarsku je vývoj tohoto ukazatele od roku 2018 odlišný z důvodu pomalejšího růstu náhrad zaměstnancům (viz Graf 6).

Graf 13: Vývoj produktivity práce v odvětví zpracovávající odpad v zemích V4, index (hodnoty ukazatelů deflované)



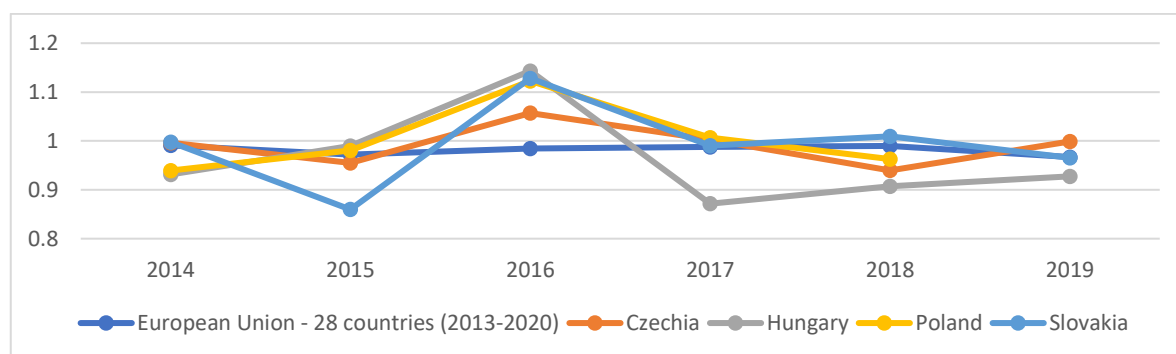
Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

V odvětví zabývající se zpracováním odpadu (Graf 7) náhrady zaměstnancům nerostly tak rychle jako v celé ekonomice, tak vývoj produktivity práce počítané z náhrad zaměstnancům více kopíruje vývoj výstupu tohoto odvětví (Graf 13).

7.4.2 Produktivita kapitálu

Index produktivity kapitálu je poměrem indexu reálné hrubé přidané hodnoty a indexu reálné hrubé tvorby fixního kapitálu. Období 2016–2019 je obdobím růstu (roste reálná hrubá přidaná hodnota, i když v roce 2016 je přírůstek reálné HPH nejnižší), pak je tento ukazatel značně ovlivněn tím, zda se v tomto období investovalo a v jaké míře.

Graf 14: Produktivita kapitálu v zemích V4 a EU průměr, index (hodnoty ukazatelů deflované)

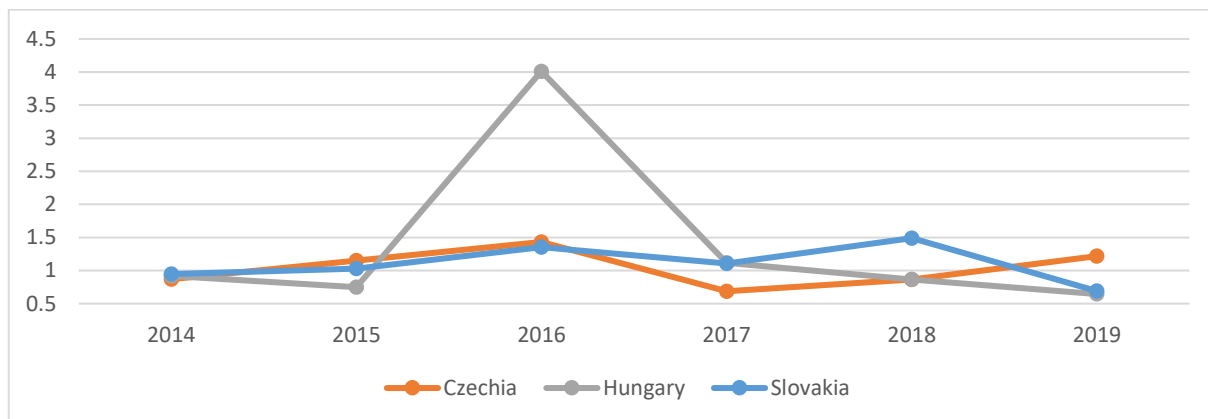


Zdroj: Eurostat, vlastní výpočty

Z grafu 14 vyplývá růst produktivity kapitálu v roce 2016, který byl ovlivněn poklesem hrubé tvorby kapitálu ve všech sledovaných zemích, přičemž průměr za EU (28) se nachází těsně pod hodnotou 1. I v dalším období zejména v Maďarsku produktivita kapitálu meziročně klesá.

V odvětví zpracovávající odpad (oddíl 38 NACE) jsou větší výkyvy ve vývoji ukazatele produktivity kapitálu, opět s nejvýraznějším výkyvem v Maďarsku (Graf 15).

Graf 15: Produktivita kapitálu v zemích V4, odvětví zpracovávající odpad, index (hodnoty ukazatelů deflované)

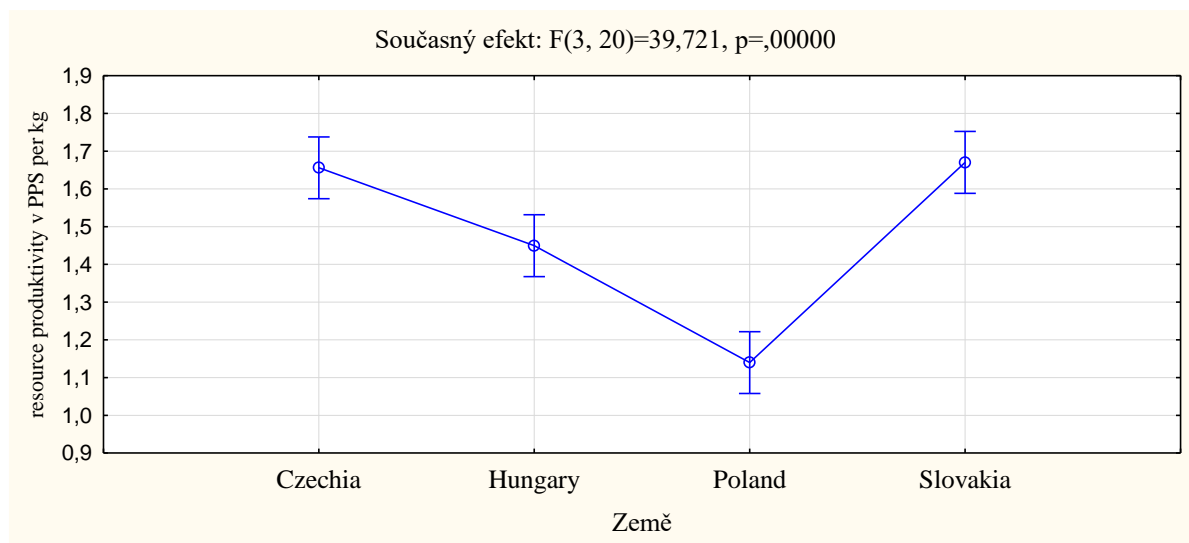


Zdroj: Eurostat, vlastní výpočty

7.4.3 Produktivita zdrojů

Odlišnosti v úrovni produktivity zdrojů (resource productivity) v jednotlivých státech V4 byly posouzeny ANOVA testem (Graf 16). Bylo prokázáno, že úroveň produktivity zdrojů není homogenní v rámci jednotlivých zemí, tj. byla prokázána statisticky významná odlišnost v zemích V4 ($p < 0,05$). To může být dáno odlišnou odvětvovou strukturou v jednotlivých zemích i rozdílným přístupem k cirkulární ekonomice v jednotlivých státech, případně zaváděním inovací, úsporných technologií týkajících se spotřeby materiálu, ale i mnoha dalšími faktory. Tuto skutečnost dokládá také Graf 17, který ilustruje vývoj hodnot produktivity zdrojů v čase a ve srovnání s průměrem EU(28).

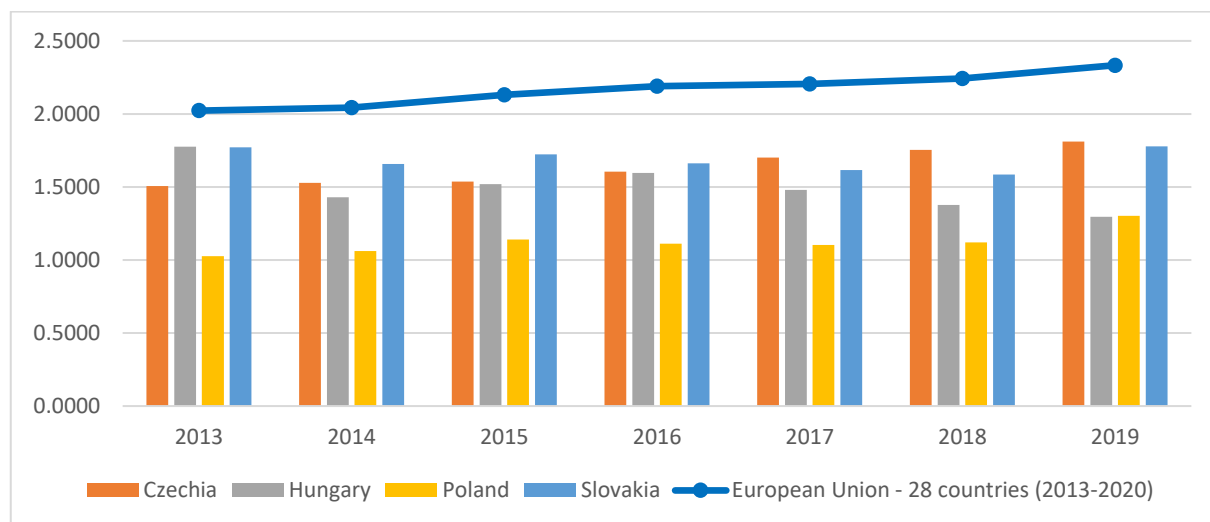
Graf 16: ANOVA test, produktivita zdrojů



Zdroj: Eurostat, vlastní výpočty

Z grafu 17 je zřejmé, že všechny státy V4 jsou poměrně vzdálené od průměru EU (28). Nejvyšší hodnoty produktivity zdrojů téměř ve všech letech dosahuje Česká republika a Slovensko. Naopak nejnižší úroveň je možné zaznamenat v Polsku, ke kterému se v posledním sledovaném roce přiblížilo Maďarsko.

Graf 17: Produktivita zdrojů in PPS per kilogram



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Podrobněji byla analyzována změna produktivity zdrojů v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013 ve snaze identifikovat a kvantifikovat faktory, které tuto změnu ovlivnily (Tabulka 9).

Tabulka 9 Změna produktivity zdrojů v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013 a její vlivy

	Resource productivity		vliv HDP per capita		vliv DMC per capita		Produktivita zdrojů (GDP _{PPS} /DMC)	
	relat. změna	absolut. změna	relat. změna	absolut. změna	relat. změna	absolut. změna	(Index EU (28) = 100 %)	
							2013	2019
EU (28 zemí)	1.14	271.5	1.18	333.35	0.97	-61.57	100	100
Česká republika	1.18	281.8	1.24	358.59	0.95	-76.78	79.36	82.37
Maďarsko	0.91	-134.1	1.24	293.96	0.73	-428.00	74.22	58.95
Polsko	1.23	241.9	1.26	268.88	0.98	-27.04	55.05	59.26
Slovensko	1.07	121	1.05	87.18	1.02	33.91	86.08	80.95

Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Na základě Tabulka 9 lze konstatovat, že v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013 došlo kromě Maďarska ve všech sledovaných státech ke zvýšení ukazatele produktivity zdrojů, a to nejvíce v Polsku, které mělo ale v roce 2013 nejnižší úroveň tohoto ukazatele (nárůst

o 23 %, tj. o 241.9 PPS na 1 tunu DMC). Převažující vliv na tento růst mělo HDP per capita, které ve všech zemích působilo pozitivně na ukazatel produktivity zdrojů. Vliv DMC per capita na produktivitu zdrojů byl kromě Slovakia negativní. To znamená, že díky zvyšující se hodnotě DMC per capita dochází k mírnému snižování produktivity zdrojů. Výjimkou je Slovensko, kde naopak snižující se DMC per capita v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013 zvyšuje produktivitu zdrojů. Ačkoliv se v Maďarsku zvyšuje ve sledovaném období HDP per capita a má tedy pozitivní vliv na produktivitu zdrojů, tak převažuje negativní vliv DMC per capita. V Maďarsku ve výsledku dochází jako u jediné země k poklesu produktivity zdrojů v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013.

7.5 Shrnutí analýzy produktivity

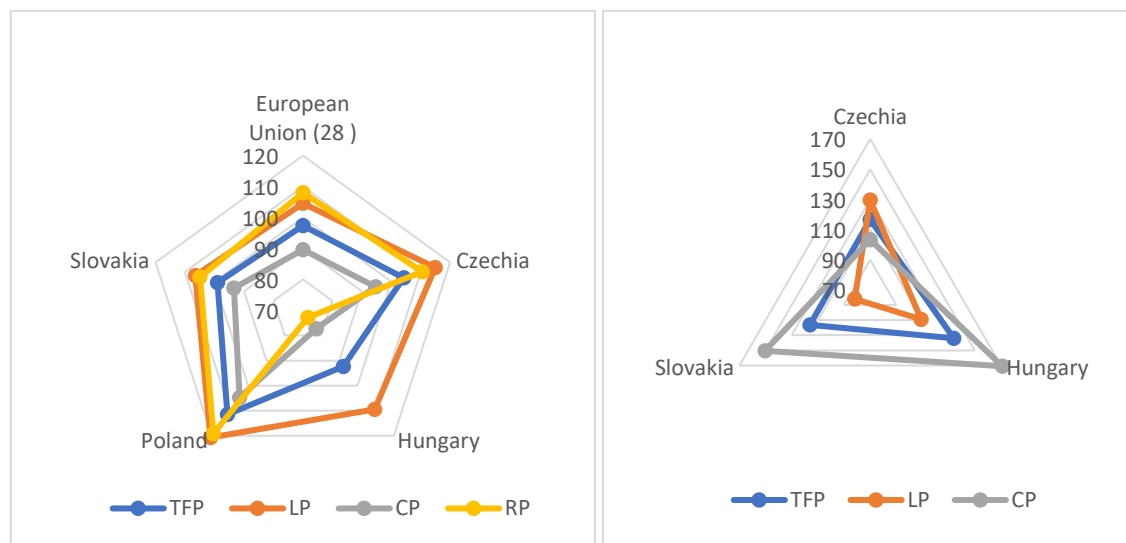
Ukazatele jednofaktorové produktivity poskytují informace o účinnosti případně změně jednoho výrobního faktoru. Jejich výhodou je jednak jednoduchost výpočtu a jednak skutečnost, že je možné srovnávat úroveň hodnot ukazatelů. Při časovém srovnání je vhodné očistit ukazatele o vliv cen, tak aby srovnání bylo korektní.

Produktivitu výrobních faktorů, tj. ukazatel multifaktorové produktivity (TFP) lze hodnotit pouze jako index, ovšem tento index zahrnuje účinnost více výrobních vstupů (obvykle práce a kapitál).

Graf 18 a 19 srovnávají indexy jednotlivých ukazatelů produktivit, a to za celou ekonomiku a za oddíl 38 v roce 2019 oproti roku 2013.

Graf 18: Vývoj produktivity celkem

Graf 19: Vývoj produktivity v oddílu 38



Zdroj: Eurostat, vlastní výpočty

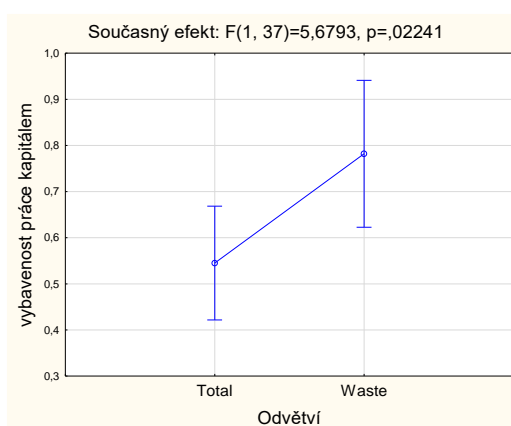
Je zřejmé, že index produktivity práce za celou ekonomiku je nejvyšší ze všech sledovaných ukazatelů, naopak nejnižší dynamika je zaznamenána u produktivity kapitálu a TFP se nachází mezi těmito ukazateli. Z grafu 19 plyne, že státy, které zaznamenaly pokles hrubé tvorby kapitálu (Maďarsko a Slovensko v oddílu 38 NACE, vykazují vyšší tempa růstu produktivity výrobních faktorů (TFP) než produktivity práce. A naopak státy s vyšším průměrným ročním růstem hrubé tvorby kapitálu mají vyšší tempo růstu produktivity práce před produktivitou výrobních faktorů (TFP). Produktivita měřená ukazatelem produktivity kapitálu vykazuje odlišný vývoj od ostatních definic produktivit. Produktivita zdrojů téměř u všech států koresponduje s produktivitou práce kromě Maďarska, u kterého byla zaznamenána zvýšená domácí materiálová spotřeba.

Z analýzy tedy plyne, že produktivita práce není vždy korektním ukazatelem produktivity. U odvětví, která vykazují překotné změny ve využívání výrobních faktorů, negativní, resp. pozitivní, se jeví hodnocení produktivity pouze prostřednictvím produktivity práce jako podhodnocené, resp. nadhodnocené.

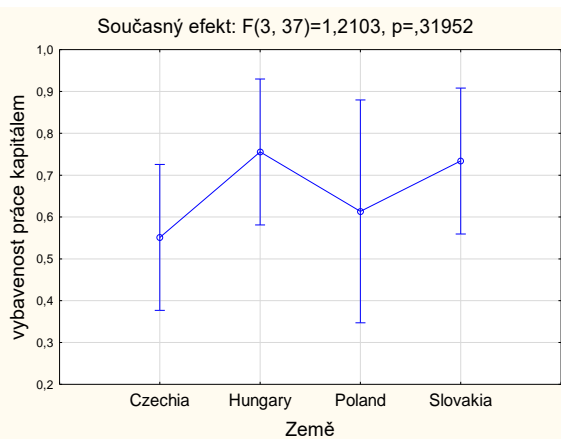
7.5.1 Další poměrové ukazatele – Vybavenost práce kapitálem (c.l. ratio)

Odlišnosti v úrovni vybavenosti práce kapitálem (c.l.ratio) v jednotlivých státech respektive v odvětví (ukazatel kapitálové intenzity) byl testován ANOVA testem. Testy prokázaly (Graf 20, Graf 21) statisticky významnou odlišnost mezi odvětvím zpracovávající odpad a souhrnem všech odvětví ($p < 0,05$), ale nelze vyvrátit hypotézu o shodě úrovně vybavenosti práce kapitálem mezi země V4 ($p > 0,05$).

Graf 20: ANOVA test – odvětví



Graf 21: ANOVA test – země V4

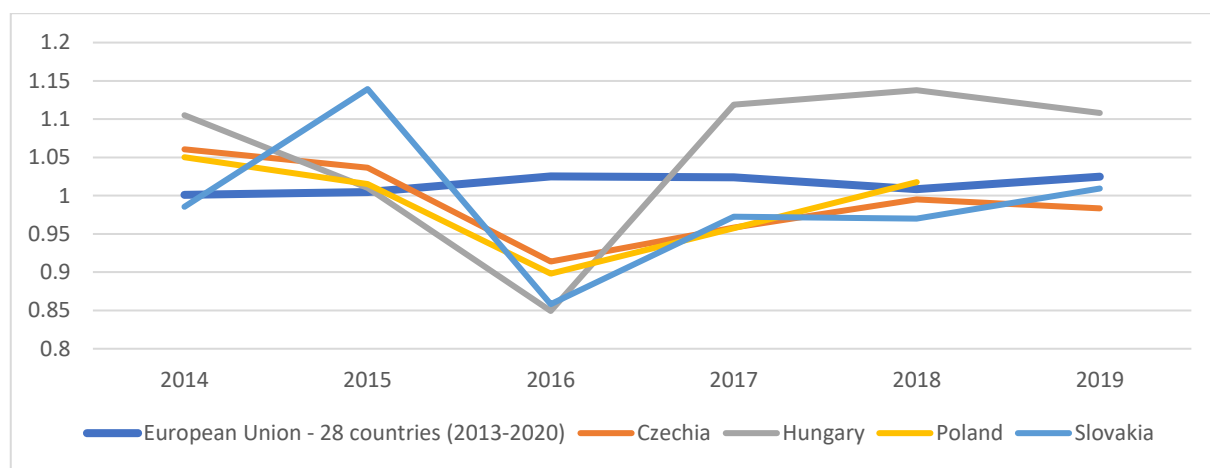


Vertikální sloupce označují 0,95 intervaly spolehlivosti

Zdroj: vlastní zpracování

Vývoj ukazatel vybavenost práce kapitálem znázorňuje Graf 22, ze kterého je zřejmé, že rok 2016 znamenal pro všechny státy V4 propad ovlivněný zejména poklesem hrubé tvorby kapitálu, který byl umocněn růstem reálných náhrad zaměstnancům. V následujících letech se Česká republika, Slovensko a Polsko přiblížilo průměru za EU (28), ale v Maďarsku je možné zaznamenat výrazný růst, který je v roce 2019 vyšší o 8 procentních bodů ve srovnání s průměrem EU (28) a je ovlivněn vyšším růstem investic než růstem mezd.

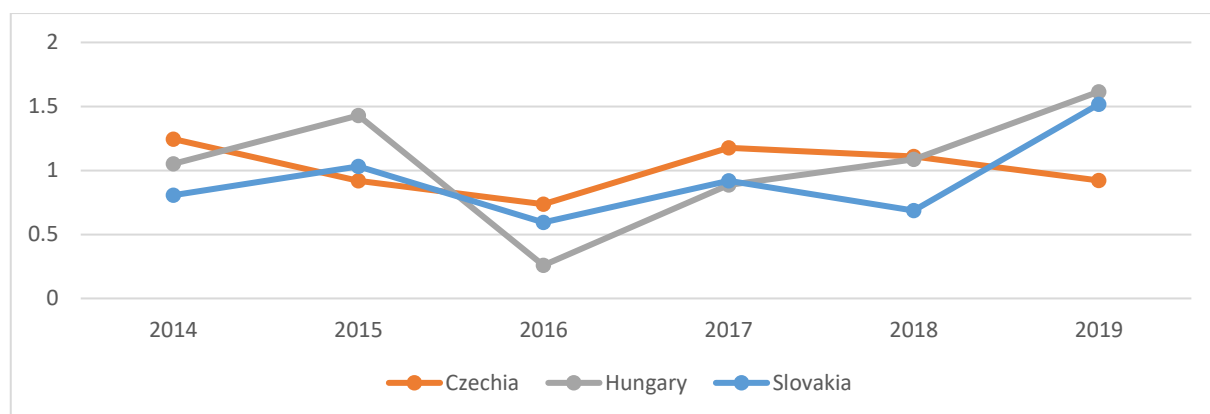
Graf 22: Vybavenost práce kapitálem ve státech V4, index



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

V odvětví zabývající se odpadem je možné zaznamenat obdobné tendence vývoje ve všech zemích (Graf 23). V roce 2018 dochází k poklesu vybavenosti práce kapitálem zejména na Slovensku, které je dáno také poklesem hrubé tvorby kapitálu, ale v následujícím roce 2019 již lze zaznamenat pokles pouze v České republice, který je ovlivněn nižšími investicemi doprovázený stále růstem mezd.

Graf 23: Vybavenost práce kapitálem v odvětví 38, index

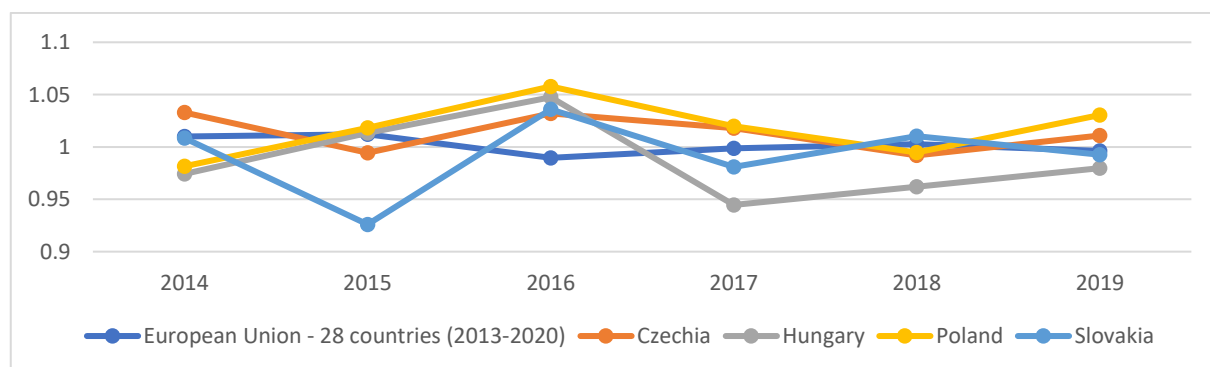


Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

7.6 Produktivita výrobních faktorů (TFP)

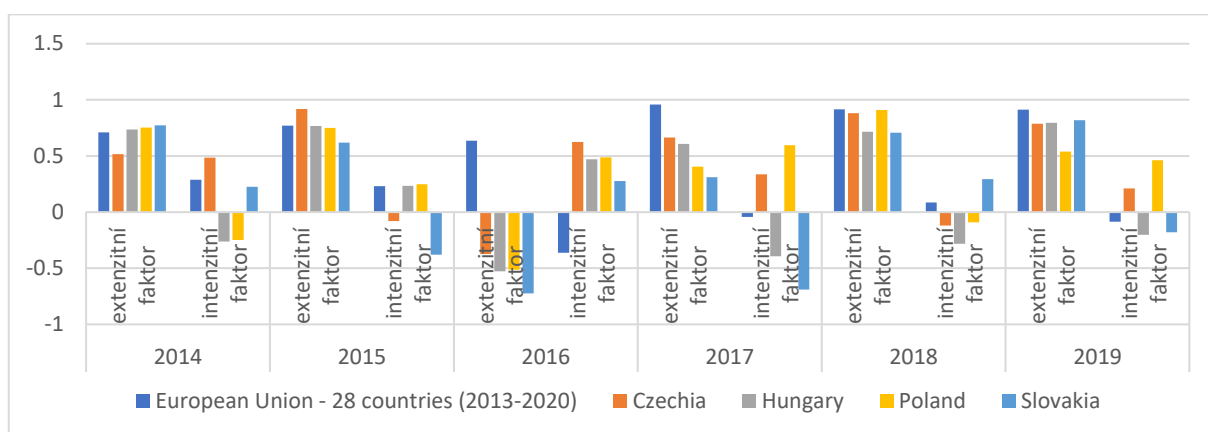
Nejčastěji je úroveň technologického pokroku měřena a zkoumána na úrovni multifaktorové produktivity (TFP). Multifaktorová produktivita nemusí vždy být způsobena pouze technologickými změnami, ale mohou ji ovlivňovat i další faktory jako náklady na obnovu opotřebovaného majetku, ekonomická vzácnost, reálný hospodářský cyklus, změny ve výrobních aktivitách či nedostatky v měření TFP. Meziroční indexy TFP ilustruje Graf 24, z kterého vyplývá opět výraznější změna v roce 2016. V tomto roce je růst výstupu (hrubé přidané hodnoty) nižší ve srovnání s ostatními roky a je způsobem ve všech státech V4 intenzitním faktorem (tj. zvýšenou efektivností výrobních faktorů), jak také dokládá Graf 25, zatímco extenzitní faktor (velikost výrobních faktorů) je shodně ve všech státech záporný. V následujících letech již vliv extenzitního faktoru je vždy pozitivní (graf 25), tj. zvyšuje se množství výrobních faktorů práce (počet zaměstnaných) a kapitálu (HTFK), ale jejich účinnost v některých státech klesá (například v roce 2019 na Slovensku a Maďarsku).

Graf 24: Meziroční indexy TFP (HPH a výrobní faktor kapitál v PPS, výrobní faktor práce v osobách)



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

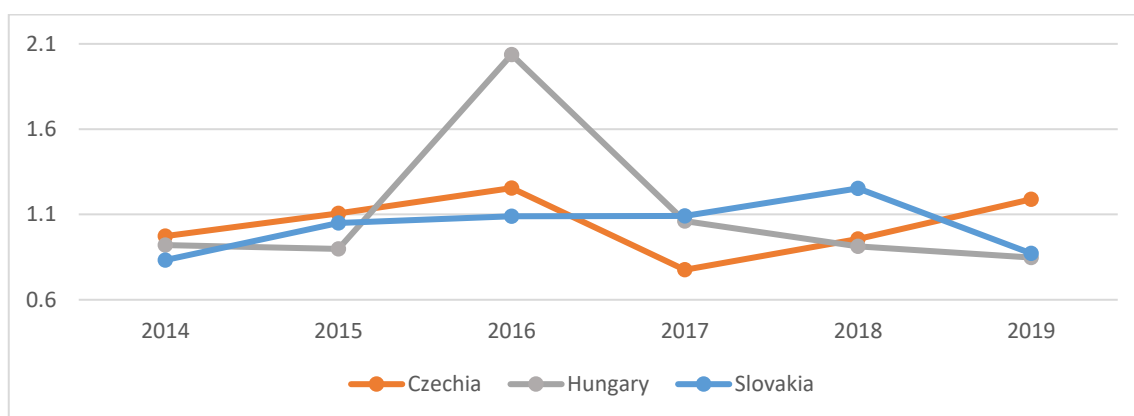
Graf 25: Meziroční příspěvek intenzivního a extenzivního faktoru k růstu HPH



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

V odvětví zpracovávající odpad jsou tendence TFP obdobné jako za celou ekonomiku státu, jen výkyvy jsou výraznější (Graf 26). V roce 2016 je zjevný nárůst produktivity výrobních faktorů zejména v Maďarsku. V dalších letech následuje meziroční pokles vyjma roku 2018 na Slovensku a v roce 2019 v ČR. Tomuto vývoji TFP odpovídá rozklad reálného růstu hrubé přidané hodnoty v oddílu 38 NACE na vliv extenzivního faktoru (růst výrobních faktorů práce a kapitál) a vliv intenzivního faktoru (účinnosti výrobních faktorů), který ilustruje Graf 27.

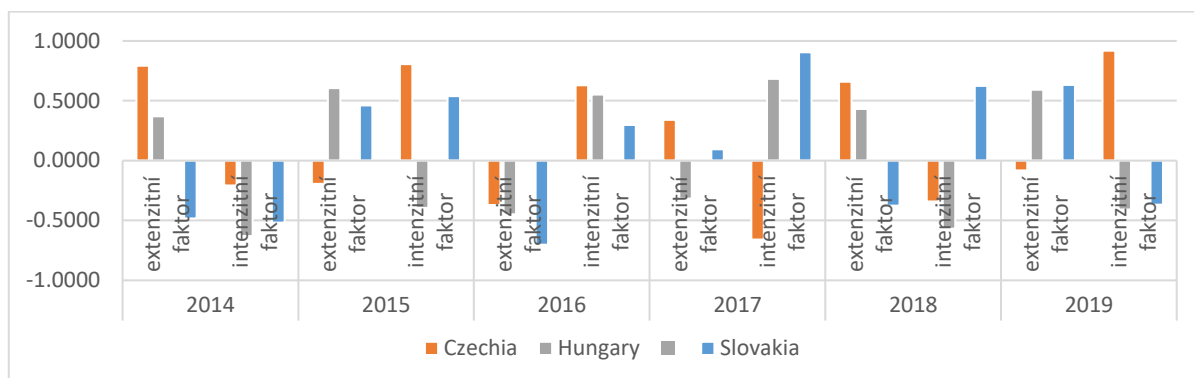
Graf 26: Meziroční indexy TFP v oddílu 38 (HPH a výrobní faktor kapitál v PPS, výrobní faktor práce v osobách)



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Graf 27: Meziroční příspěvek intenzitního a extenzitního faktoru k růstu HPH v sektoru

38



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

V roce 2016 i v oddílu 38 NACE je záporný vliv extenzivního faktoru, který je ještě záporný i v následujících letech, a to postupně v jednotlivých státech (v roce 2017 v Maďarsku, v roce 2018 na Slovensku a v roce 2019 v ČR). Souvisí to zejména s investicemi v tomto odvětví a odráží změny hrubé tvorby kapitálu v letech (Graf 9).

V další části práce budou analyzovány podniky za oddíl 38 NACE, a to v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013, proto i za odvětví jako celek byla pozornost soustředěna právě na srovnání těchto dvou let. Tabulky 10, 11 charakterizují dílčí výsledky výpočtu produktivity výrobních faktorů (TFP) a to jednak indexy reálné hrubé přidané hodnoty (Y) a uvažovaných výrobních faktorů (počet zaměstnanců – výrobní faktor práce (L), reálné hrubé tvorby fixního kapitálu -výrobní faktor kapitál (K), a to v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013. V posledních dvou sloupcích jsou údaje charakterizující skladbu hrubé přidané hodnoty, které jsou také využity pro výpočet produktivity výrobních faktorů (exponenty vzorce).

Z tabulky 10 je zřejmé, že reálný výstup ekonomiky v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013 roste, a to ve všech státech V4 rychleji, než je průměr EU (28), což je dáno i nižší úrovní výstupu ekonomik, rychleji roste hrubá tvorba kapitálu zejména v Maďarsku, nicméně nižší účinnost výrobních faktorů se promítá do indexu produktivity výrobních faktorů (TFP). I na Slovensku převládá růst extenzivních faktorů před jejich účinností.

Tabulka 10: Indexy TFP hrubé přidané hodnoty a výrobních faktorů v cenách roku 2013 za státy V4, 2019/2013

Země	TFP	HPH Y	Výrobní faktor		Průměrný podíl na HPH	
			L (zaměst)	K (HTFK)	náhrad zaměstnancům α_{Lt}	zbytku HPH α_{Kt}
EU (28 zemí)	97.38	112.54	107.62	125.56	0.5379	0.4621
Česká republika	104.23	122.83	106.88	129.72	0.4956	0.5044
Maďarsko	92.31	127.82	116.80	165.27	0.5097	0.4903
Polsko	111.47	127.72	105.82	121.93	0.4385	0.5615
Slovensko	98.96	118.79	111.54	127.20	0.4407	0.5593

Zdroj: Český statistický úřad, vlastní výpočty

Tabulka 10 ilustruje změnu hrubé přidané hodnoty v oddílu 38 v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013. Nejvyšší reálný nárůst HPH v odvětví zpracovávající odpad je v České republice, který je ovlivněn jak extenzivním růstem výrobních faktorů (nejvíce investicemi v tomto oddílu), tak i vyšší účinností těchto faktorů. Naopak na Slovensku v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013 reálná hrubá přidaná hodnota klesla o 8,74 %. Tento pokles byl zřejmě ovlivněn poklesem hrubé tvorby kapitálu.

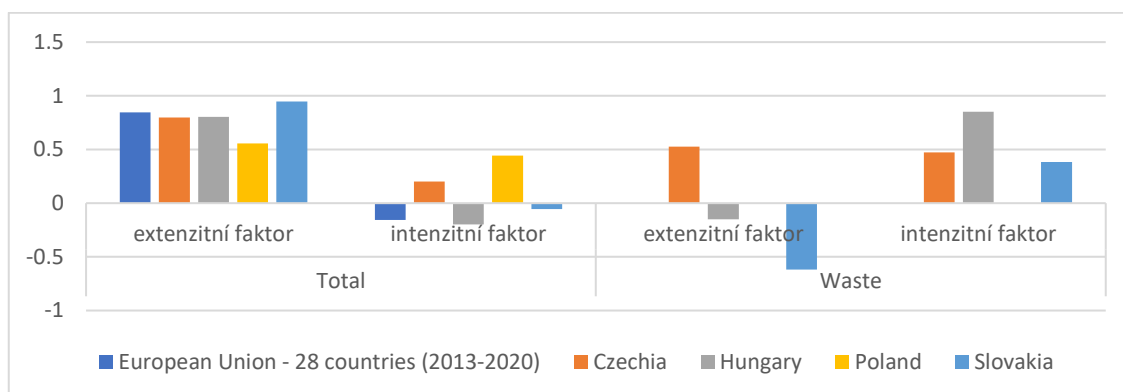
Tabulka 11: Indexy TFP hrubé přidané hodnoty a výrobních faktorů v oddílu 38 (v cenách roku 2013), 2019/2013

Země	TFP	HPH Y	Výrobní faktor		Průměrný podíl na HPH	
			L	K	náhrad zaměstnancům α_{Lt}	zbytku HPH α_{Kt}
Česká republika	116.64	138.40	106.88	134.02	0.5380	0.4620
Maďarsko	133.98	127.25	116.80	74.40	0.5415	0.4585
Polsko	x	x	105.82	x	x	x
Slovensko	116.16	91.26	111.54	60.67	0.4245	0.5755

Zdroj: vlastní výpočty

Grafu 28 uvádí srovnání vlivu intenzivního a extenzivního faktoru růstu hrubé přidané hodnoty ve všech odvětvích, tj. za celou ekonomiku sledovaných států a v odvětví zpracovávající odpad (oddíl 38 NACE).

Graf 28: Příspěvek intenzitního a extenzitního faktoru k růstu HPH v oddílu 38 v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013



Zdroj: vlastní výpočty

Zatímco v hospodaření států jako celků převládá ve sledovaných letech vliv extenzivního faktoru, pak v odvětví 38 se výrazně na růstu podílí vyšší účinnost výrobních faktorů, a to zejména v Maďarsku.

7.7 Indexy vybraných ukazatelů efektivnosti výrobních faktorů a vztahy mezi nimi

Pro získání nerovnic charakterizující typ rozvoje sledovaných ekonomik a odvětví je nutné posoudit vývoj vybraných ekonomických ukazatelů (Tabulka 12). Indexy byly získány srovnáním deflovaných údajů v roce 2019 s rokem 2013 (podnikové údaje jsou k dispozici právě za tyto roky).

Tabulka 12: Srovnání vybraných ekonomických ukazatelů v roce 2019 a 2013 (index)

Země	TFP	LP	c.l.ratio	RULC	CP	HPH	RP
národní hospodářství celkem							
EU (28)	0.974	0.978	1.091	1.023	0.896	1.123	1.154
Česká republika	1.042	0.893	0.9424	1.1206	0.947	1.228	1.201
Maďarsko	0.923	1.035	1.3376	0.9666	0.774	1.278	0.729
Polsko	1.115	0.927	0.9494	1.0785	0.966	1.277	1.269
Slovensko	0.990	0.857	0.918	1.167	0.934	1.189	1.004
oddíl 38 NACE							
Česká republika	1.1664	1.0448	1.0117	0.9571	1.0327	1.3840	
Maďarsko	1.3398	1.0334	0.6041	0.9677	1.7105	1.2725	
Polsko	x	x	x	x	x	x	
Slovensko	1.1616	0.7127	0.4737	1.4032	1.5043	0.9126	

Zdroj: vlastní výpočty

Tabulka 13: Nerovnice charakterizující vývoj ekonomických ukazatelů států V4 a odvětví v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013

Země	národní hospodářství celkem	odvětví 38 NACE
EU (28)	$I_{RP} \rangle I_{HPH} \rangle I_{c.l.ratio} \rangle 1 \rangle I_{LP} \rangle I_{TFP} \rangle I_{CP}$	
Česká republika	$I_{HPH} \rangle I_{RP} \rangle I_{TFP} \rangle 1 \rangle I_{CP} \rangle I_{c.l.ratio} \rangle I_{LP}$	$I_{HPH} \rangle I_{TFP} \rangle I_{LP} \rangle I_{CP} \rangle I_{c.l.ratio} \rangle 1$
Maďarsko	$I_{c.l.ratio} \rangle I_{HPH} \rangle I_{LP} \rangle 1 \rangle I_{TFP} \rangle I_{CP} \rangle I_{RP}$	$I_{CP} \rangle I_{TFP} \rangle I_{HPH} \rangle I_{LP} \rangle 1 \rangle I_{c.l.ratio}$
Polsko	$I_{HPH} \rangle I_{RP} \rangle I_{TFP} \rangle 1 \rangle I_{CP} \rangle I_{c.l.ratio} \rangle I_{LP}$	
Slovensko	$I_{HPH} \rangle I_{RP} \rangle 1 \rangle I_{TFP} \rangle I_{CP} \rangle I_{c.l.ratio} \rangle I_{LP}$	$I_{CP} \rangle I_{TFP} \rangle 1 \rangle I_{HPH} \rangle I_{LP} \rangle I_{c.l.ratio}$

Zdroj: vlastní výpočty

Nerovnice uvedené v tabulce 12 lze zjednodušit s využitím vztahů popsanych v kapitole 5.2.2 Podle Střelečka (2003) a dále autorů Novotná et al. (2020) lze identifikovat na základě vývoje produktivity práce a kapitálové intenzity dva typy investičního rozvoje podniků, a to:

- úsporný investiční rozvoj, tj. když $I_{FAT} \rangle 1$; *respektive* $I_{CP} \rangle 1$
- náročný investiční rozvoj, tj. když $I_{FAT} \langle 1$; *respektive* $I_{CP} \langle 1$

Tyto vztahy lze aplikovat nejen na úrovni podniku pomocí ukazatele rychlost obratu dlouhodobého majetku (FAT), ale i na vývoj ekonomiky, respektive odvětví prostřednictvím ukazatele produktivity kapitálu (CP). Dále je možné tuto základní nerovnost rozvinout do několika variant.

7.8 Úsporný investiční rozvoj na makroúrovni

Úsporný investiční rozvoj znamená, že produktivita práce (LP) roste rychleji než vybavenost práce kapitálem (c.l.ratio) (kapitola 5.2.2). Ovšem je nutné konstatovat, že tento vztah nemusí znamenat růst obou ukazatelů, takže mohou vzniknout tři varianty možného vývoje:

1. varianta

oba zmiňované indexy rostou neboli

$$I_{LP} \rangle 1 \wedge I_{c.l.ratio} \rangle 1, \text{ z uvedeného vyplývá}$$

$$I_{HPH} \rangle I_{NZ} \wedge I_{HTFK} \rangle I_{NZ} \quad (66)$$

Pokud se zvyšuje produktivita práce a současně roste i vybavení práce kapitálem pak:

- hrubá přidaná hodnota roste rychleji než náhrady zaměstnancům a současně hrubá tvorba fixního kapitálu roste rychleji než náhrady zaměstnancům,
- z tabulky 13 vyplývá, že za této situace, která nastala v Česku v odvětví zabývající se odpadem, zároveň rostla produktivita výrobních faktorů TFP,

2. varianta

čitatel zlomku roste, jmenovatel klesá neboli

$$I_{LP} \rangle 1 \wedge I_{c.l.ratio} \langle 1, \text{ z uvedeného vyplývá}$$

$$I_{HPH} \rangle I_{NZ} \wedge I_{HTFK} \langle I_{NZ} \quad (67)$$

Pokud se zvyšuje produktivita práce a současně klesá vybavení práce kapitálem pak:

- hrubá přidaná hodnota roste rychleji než náhrady zaměstnancům a současně hrubá tvorba fixního kapitálu roste pomaleji než náhrady zaměstnancům,
- z tabulky 13 vyplývá, že za této situace, která nastala v Maďarsku v odvětví zabývající se odpadem, zároveň významně se zvyšovala i TFP.

3. varianta

čitatel zlomku i jmenovatel klesá neboli

$$I_{LP} \langle 1 \wedge I_{c.l.ratio} \langle 1, \text{ z uvedeného vyplývá}$$

$$I_{HPH} \langle I_{NZ} \wedge I_{HTFK} \langle I_{NZ} \quad (68)$$

Pokud klesá produktivita práce a současně klesá i vybavení práce kapitálem pak:

- hrubá přidaná hodnota roste pomaleji než náhrady zaměstnancům a současně hrubá tvorba fixního kapitálu roste pomaleji než náhrady zaměstnancům,
- z tabulky 13 vyplývá, že za této situace, která nastala na Slovensku v odvětví zabývající se odpadem, zároveň se také zvyšovala TFP.

7.9 Náročný investiční rozvoj na makroúrovni

Náročný investiční rozvoj znamená, že produktivita práce (LP) roste pomaleji než vybavenost práce kapitálem (c.l.ratio). Ovšem opět tento vztah nemusí znamenat růst obou ukazatelů a mohou vzniknout tři varianty možného vývoje:

1. varianta

oba zmiňované indexy rostou neboli

$I_{LP} > 1 \wedge I_{c.l.ratio} > 1$, z uvedeného vyplývá

$$I_{HPH} > I_{NZ} \wedge I_{HTFK} > I_{NZ} \quad (69)$$

Pokud se zvyšuje produktivita práce a současně roste i vybavení práce kapitálem pak u náročného investičního rozvoje dochází také k tomu, že:

- hrubá přidaná hodnota roste rychleji než náhrady zaměstnancům a současně hrubá tvorba fixního kapitálu roste rychleji než náhrady zaměstnancům,
- ale z tabulky 13 vyplývá, že za této situace, která nastala v Maďarsku při srovnání ekonomických charakteristik v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013, zároveň klesala i TFP a významně klesla i produktivita zdrojů (RP).

2. varianta

čitatel zlomku (I_{FAT}) klesá, jmenovatel roste neboli

$I_{LP} < 1 \wedge I_{c.l.ratio} > 1$, z uvedeného vyplývá

$$I_{HPH} < I_{NZ} \wedge I_{HTFK} > I_{NZ} \quad (70)$$

Pokud se snižuje produktivita práce a současně roste vybavení práce kapitálem pak:

- hrubá přidaná hodnota roste pomaleji než náhrady zaměstnancům a současně hrubá tvorba fixního kapitálu roste rychleji než náhrady zaměstnancům,
- z tabulky 13 vyplývá, že za této situace, která nastala v průměru za EU (28) zároveň klesá TFP, ale zároveň je zaznamenán nárůst produktivity zdrojů (index je nejvyšší ze všech sledovaných indexů).

3. varianta

čitatel zlomku (I_{FAT}) i jmenovatel klesá neboli

$I_{LP} < 1 \wedge I_{c.l.ratio} < 1$, z uvedeného vyplývá

$$I_{HPH}(I_{NZ} \wedge I_{HTFK})I_{NZ} \quad (71)$$

Pokud se snižuje produktivita práce i vybavení práce kapitálem pak:

- hrubá přidaná hodnota roste pomaleji než náhrady zaměstnancům a současně hrubá tvorba fixního kapitálu roste pomaleji než náhrady zaměstnancům, znamená nadměrný růst náhrad zaměstnancům,
- tabulky 13 vyplývá, že tato situace nastala v Česku, Polsku a Slovensku, znamenala u všech těchto států růst produktivity zdrojů. Pokles produktivity kapitálu zároveň ovlivnil významně i TFP, tj. u vyššího poklesu produktivity kapitálu zároveň klesá i TFP.

Vývoj vztahů mezi ukazateli bude ověřen také na podnikové úrovni.

8 PODNIKOVÁ ANALÝZA DAT

8.1 Popisné charakteristiky sledovaného vzorku podniků – nominální úroveň

Podnikové údaje byly čerpány z účetních výkazů prostřednictvím databáze Amadeus. K analýze byly použity ukazatele efektivity výrobních faktorů a související ukazatele včetně ukazatele ROS, a to rok 2013 a 2019 (viz metodika). Tabulka 14 uvádí základní popisné charakteristiky sledovaného souboru podniků. Podnikové údaje jsou zjištěné z účetních výkazů podniků, tj. jedná se o nominální hodnoty ukazatelů

Tabulka 14: Použité indikátory a jejich popisné statistiky (nedeflovaná data)

Zkratka	Ukazatel	2013		2019	
		Průměr	Medián	Průměr	Medián
c.l. ratio	Vybavenost práce kapitálem v Euro	3.892	1.863	3.468	1.659
LP	Produktivita práce v Euro	6.011	4.111	5.551	4.469
FAT	Rychlost obratu aktiv Euro	1.545	2.720	1.601	2.731
RP	Produktivita zdrojů v Euro	2.597	4.785	2.905	5.841
Poměr MN	Poměr materiálových a mzdových nákladů v Euro	2.314	0.814	1.911	0.604
ROS	Rentabilita tržeb v Euro	0.046	0.031	0.048	0.030

Zdroj: vlastní výpočty

Tabulky 15 a 16 charakterizují použitý vzorek podniků, a to podle typu vlastnictví, velikosti a ekonomické činnosti na úrovni skupin NACE Rev.2.

Tabulka 15: Četnost podniků dle vlastnictví a velikosti

Typ vlastnictví	Velké	Střední	Malé	Celkem
Firemní, Korporátní společnosti	26	124	89	239
Rodinné společnosti	3	38	124	165
Veřejné společnosti	15	130	84	229
Celkový součet	44	292	297	633

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 16: Četnost podniků dle vlastnictví a skupin NACE 38

Typ vlastnictví	Kód 381	Kód 382	Kód 383	Celkem
Firemní, Korporátní společnosti	136	45	58	239
Rodinné společnosti	74	37	54	165
Veřejné společnosti	185	41	3	229
Celkový součet	378	123	115	633

Zdroj: vlastní zpracování

Z četností zkoumaného vzorku podniků dle vlastnictví (Tabulka 15, Tabulka 16) je zřejmé, že u podniků typu Firemní převažují střední podniky a podniky velké, které jsou zastoupené nejvíce právě v této skupině (59 % ze všech velkých podniků). U těchto podniků převažují podniky zabývající se činností Shromažďování a sběr odpadu – kód 381 (57 % podniků), ale téměř čtvrtina podniků se zabývá činností Úprava odpadů k dalšímu použití – kód 383. V podnicích typu Veřejné jsou také nejvíce zastoupeny střední podniky, ale jejich převažující činností je zejména Shromažďování a sběr odpadu – kód 381. U rodinných podniků dle očekávání převažují malé podniky (75 % podniků) a mezi převažující činnosti patří všechny sledované a poměrně značně zastoupení má činnost 383 (33 % podniků).

8.2 Přepočítání nominálních ukazatelů na reálnou úroveň ukazatelů

Pro posouzení změny hodnot ukazatelů v delším časovém období je vhodné z ukazatelů eliminovat cenový vývoj, aby bylo možné posoudit změnu fyzického objemu sledovaných ukazatelů.

K přepočtu ukazatelů na reálnou úroveň byly dle metodiky použity cenové indexy (Tabulka 17) za oddíl 38 (u Polska nebyly k dispozici údaje za oddíl 38 NACE, proto byly použity cenové indexy týkající se celého hospodářství). Pro přepočítání podnikových údajů byly zvoleny příslušné makroagregáty v souladu s předpoklady statistické deflace. Hodnoty podnikových ukazatelů byly deflovány v jednotlivých státech a následně byly kumulovány do skupin bez ohledu na příslušnost ke státu podle typu vlastnictví (tabulka 18), respektive podle variant investičního rozvoje.

Tabulka 17: Cenová změna agregátů v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013

	Produkce (Output)	Mezispotřeba (Intermediate consumption)	Hrubá tvorba kapitálu (Gross fixed capital formation)	Harmonizovaný index spotřebitelských cen (HICP)
Česká republika	0.9868	1.0069	1.1207	1.0856
Maďarsko	0.9591	0.9662	1.1277	1.0955
Polsko	1.0308	1.0139	1.0166	1.0417
Slovensko	1.0132	1.0132	1.0389	1.0585

Zdroj: vlastní výpočty

Z tabulky 17 je zřejmé, že cenové změny agregátů v ČR a Maďarsku jsou obdobné. V obou těchto státech dochází v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013 ke značnému zvýšení cen u hrubé tvorby kapitálu (více jak 12 %), ale klesá cenová úroveň u agregátu produkce a v Maďarsku i u agregátu mezispotřeba. V Polsku a na Slovensku byly téměř srovnatelné cenové změny. Ve všech státech V4 značně rostly ceny spotřebitelské.

V tabulce 18 jsou uvedeny hodnoty sledovaných ukazatelů efektivity výrobních faktorů podniků ve státech V4 členěných dle vlastnictví, a to v roce 2013 a dále v roce 2019 přepočtených do cen roku 2013. Hodnoty všech ukazatelů se dají považovat za reálné. Hodnoty v tabulce 18 v řádku celkem je možné porovnat s hodnotami v tabulce 14, tedy porovnat nominální a reálné hodnoty.

Tabulka 18: Ukazatele efektivity výrobních faktorů podniků členěných dle vlastnictví (in Euro)

Hodnoty deflované	Rychlost obratu DM		Produktivita práce		c. l. ratio		Produktivita zdrojů		Poměr materiálových nákladů		ROS	
	2013	2019	2013	2019	2013	2019	2013	2019	2013	2019	2013	2019
Celkem	1.545	1.648	6.011	5.824	3.892	3.534	2.597	2.882	2.314	2.021	0.046	0.048
Firemní	2.414	2.566	7.363	6.975	3.050	2.718	2.389	2.605	3.082	2.677	0.041	0.063
Veřejné	0.676	0.706	3.480	3.506	5.146	4.962	4.764	6.607	0.731	0.531	0.045	- 0.008
Rodinné	2.324	2.580	8.241	7.429	3.546	2.879	2.009	2.117	4.103	3.509	0.062	0.054

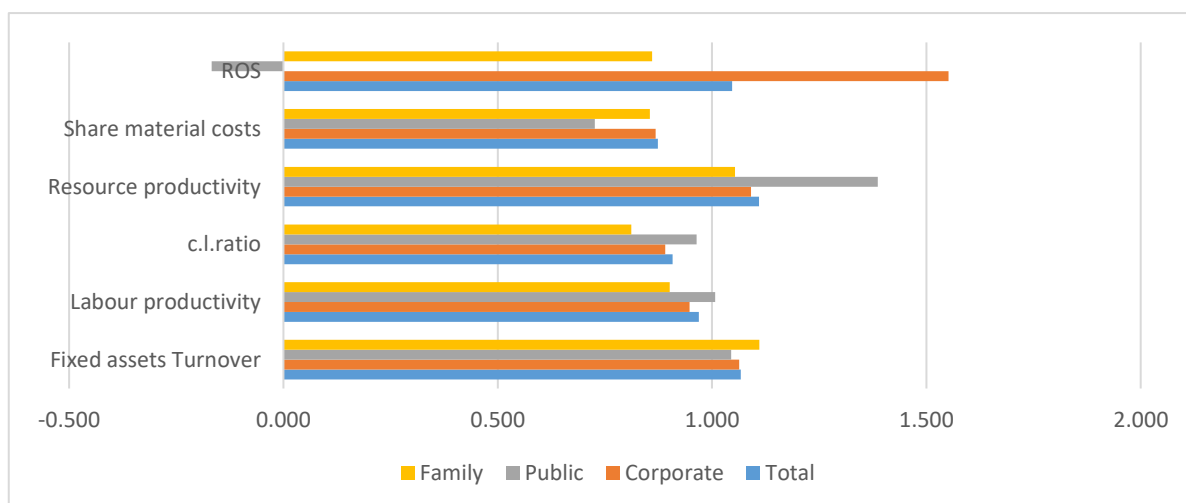
Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky 18 vyplývá, že existují odlišnosti u ukazatelů efektivity výrobních faktorů v závislosti na vlastnictví, což dále potvrzují i testy ANOVA. Je zřejmé, že podniky označené jako Veřejné dosahují nejvyšší produktivity zdrojů (resource productivity) tj. na 1 Euro materiálových nákladů připadá nejvyšší objem provozních výnosů, nejvyšší

úroveň kapitálové intenzity, i když v roce 2019 zaznamenala mírný pokles. Ovšem úroveň produktivity práce je ze všech sledovaných forem vlastnictví nejnižší právě u skupiny podniků Veřejné a pouze se nepatrně zvyšuje, stejně tak i rychlost obratu dlouhodobého majetku. U podniků Veřejné zároveň klesla rentabilita tržeb, která je dokonce v roce 2019 záporná.

Vysokou úroveň a rostoucí využití výrobních faktorů měřené ukazatelem FAT je možné zaznamenat u podniků Firemní a Rodinné. Zároveň tyto podniky dosahují vysoké úrovně produktivity práce, která je ve srovnání s podniky typu Veřejné dvojnásobná. Ukazatel Resouce productivity i c.l. ratio mají tyto podniky srovnatelné a jejich úroveň je podstatně nižší než u podniků Veřejné. Podniky Firemní a Rodinné dosahují rentabilitu tržeb cca 5–6 %, přičemž u podniků Firemních ukazatel ROS se v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013 zvýšil o cca 53 % na úroveň 6,3 %. U podniků Rodinných naopak ukazatel ROS klesl o cca 13 % na úroveň 5,4 %. Vývoj reálných ukazatelů efektivity výrobních faktorů a ukazatele ROS v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013 dokládá Graf 29.

Graf 29: Vývoj ukazatelů efektivity výrobních faktorů a ROS (index)



Zdroj: vlastní zpracování

Indexy naznačují dynamiku růstu jednotlivých ukazatelů. Nejvýznamnější růst lze sledovat u ukazatele Resource productivity u skupiny podniků Veřejné (Public). Dále růst o více jak 50 % zaznamenaly podniky Firemní (Corporate) u ukazatele ROS. Z provedené analýzy je zřejmé, že zatímco podniky Veřejné zvyšují produktivitu zdrojů, tak podniky Firemní se zaměřují na ziskovost (rentabilitu tržeb). Z toho lze soudit, že u podniků veřejných převažuje společensky odpovědnější přístup, zatímco ekonomický efekt je

potlačen a přesně opačná situace je u společností firemních, které zahrnují také převažující část z velkých podniků zařazených do vzorku.

8.3 Statistické analýza podniků dle produktivity práce a produktivity zdrojů

Pozorované deflované hodnoty ukazatelů byly zároveň statisticky vyhodnoceny. Po ověření normality dat a shody rozptylů (Leveneův test) byla použita ANOVA s cílem zjistit, zda na hodnotu produktivity práce (Tabulka 19) resp. produktivity zdrojů – Graf 30 a 31 (závisle proměnná) má statisticky významný vliv některý z vybraných faktorů (nezávisle proměnná). Mezi analyzované faktory byly zařazeny: vliv rozdílnosti země, v které má podnik sídlo, typ vlastnictví, převažující detailnější ekonomická činnost (kódy NACE).

Tabulka 19: Jednorozměrné testy významnosti pro produktivitu práce

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	26352,83	1	26352,83	210,5377	0,000000
Země	826,89	3	275,63	2,2021	0,086685
Kódy NACE	4825,27	2	2412,63	19,2750	0,000000
Typ vlastnictví	2750,07	2	1375,04	10,9854	0,000020
Chyba	78105,57	624	125,17		

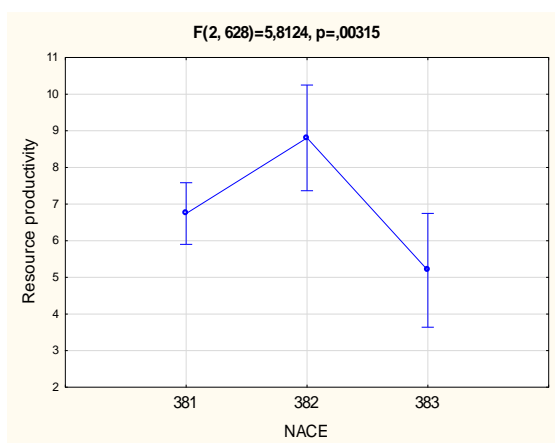
Zdroj: vlastní výpočty

Na základě testu ANOVA bylo prokázáno (Tabulka 19), že produktivita práce je homogenní přes jednotlivé země ($p > 0,05$; nezamítáme na hladině významnosti 0,05 nulovou hypotézu o shodě středních hodnot) a zároveň je prokázána statisticky významná odlišnost produktivity práce v jednotlivých detailnějších skupinách NACE ($p < 0,05$; zamítáme na hladině významnosti 0,05 nulovou hypotézu o shodě středních hodnot), ve skupinách dle vlastnictví ($p < 0,05$; zamítáme na hladině významnosti 0,05 nulovou hypotézu o shodě středních hodnot).

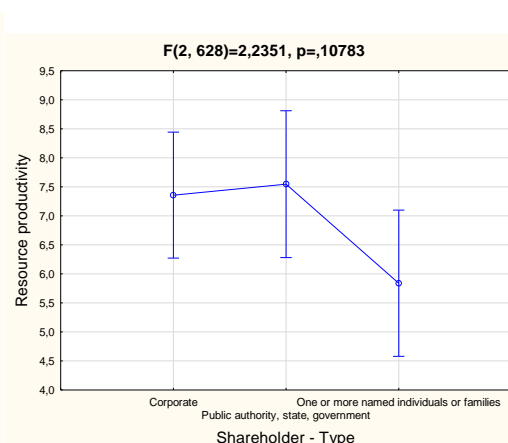
U ukazatele produktivity zdrojů (resource productivity) lze předpokládat, že jak úroveň, tak i dynamika ukazatele u podniků s ekonomickou činností zařazenou do oddílu 38 NACE bude záviset nejen na vlastnictví podniků, ale také na konkrétní činnosti, kterou podniky vykonávají jako převažující ekonomickou činnost (tj. zda se jedná o podniky s NACE kódem 381, 382, 383). Pro ověření hypotézy (na 95 % hladině spolehlivosti), že statistická pravděpodobnost hodnot resource productivity byla u jednotlivých typů vlastnictví a v konkrétních činnostech NACE totožná byl použit test na shodu rozptylů

ANOVA. Hodnotu testové statistiky a p hodnotu uvádí Graf 30 a 31). Tato metoda analyzuje účinek dvou faktorů na zkoumanou závisle proměnnou resource productivity. Je nutné ovšem poznamenat, že software Statistika vychází při konstrukci statistik z prostých průměrů hodnot ukazatelů, tj. každý podnik považuje za jedno pozorování bez ohledu na jeho významnost v celém zkoumaném vzorku podniků.

Graf 30: ANOVA test – kódy NACE



Graf 31: ANOVA test – typ vlastnictví



Označ. rozdíly jsou významné na hlad. $p < ,05000$

Zdroj: vlastní zpracování

Z grafů 30 a 31 je zřejmé, že předpoklad, že úroveň produktivity zdrojů závisí na konkrétním druhu činnosti, je oprávněný. Vliv faktoru, skupina NACE je statisticky významný ($p > 0,05$), tj. byl prokázán vliv konkrétní ekonomické aktivity na úroveň produktivity zdrojů. Zároveň analýza prokázala, že společnosti zabývající se zpracováním odpadu rozdělené podle typu vlastnictví neovlivňují úroveň produktivity zdrojů (účinek tohoto faktoru je nevýznamný, $p > 0,05$). V tomto případě je zajímavé zjistit, které z dvojice středních hodnot se liší, proto je možné provést mnohonásobné porovnávání prostřednictvím Tukeyova HSD testu (Tabulka 20).

Tabulka 20: Tukeyův HSD test u proměnné Produktivita zdrojů

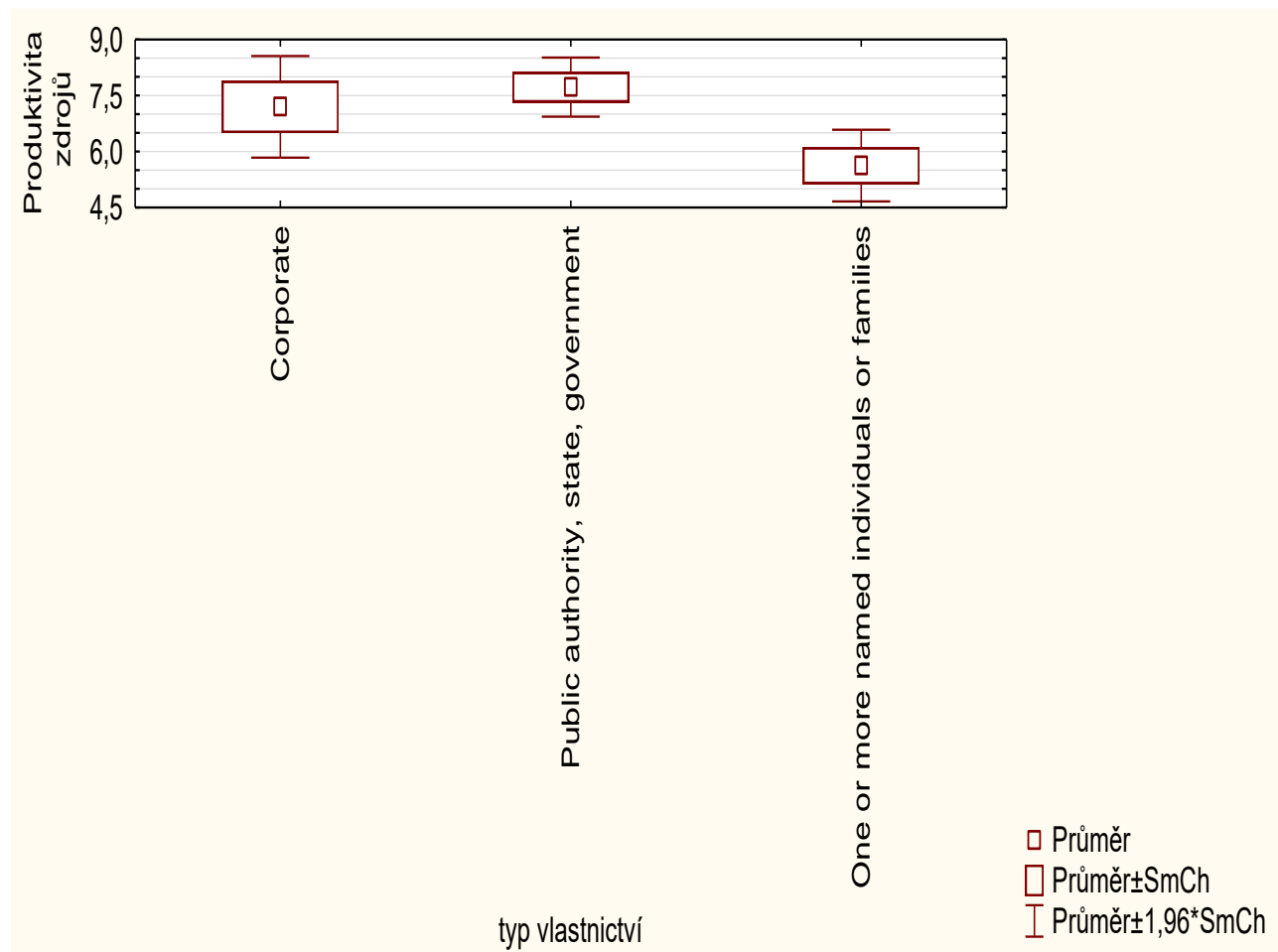
Typ vlastnictví	{1} M=7,1992	{2} M=7,7255	{3} M=5,6239
Corporate {1}		0,767482	0,139943
Public authority, state, government {2}	0,767482		0,032667
One or more named individuals or families {3}	0,139943	0,032667	

Označ. rozdíly jsou významné na hlad. $p < ,05000$

Zdroj: vlastní výpočty

Na základě tabulky 20, přesněji p-hodnot je možné určit, že se liší střední hodnoty produktivity zdrojů u skupiny podniků veřejné a rodinné, což naznačuje také krabicový Graf 32.

Graf 32: Podniková produktivita zdrojů v roce 2019 podle typu vlastnictví (data deflovaná)



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu 32 je možné zjistit, že převážně rodinné podniky mají úroveň produktivity zdrojů v roce 2019 na nižší úrovni ve srovnání s podniky veřejnými a firemními.

Další analýza se má pokusit odhalit, jak změna produktivity zdrojů ovlivňuje změnu produktivity práce a potažmo změnu rychlosti obratu dlouhodobého majetku (produktivitu kapitálu).

8.4 Pyramidový rozklad ukazatele rychlost obratu dlouhodobého majetku v členění podniků dle vlastnictví

Rozklad ukazatele rychlost obratu dlouhodobého majetku (FAT) pomůže objasnit vliv změny analytických ukazatelů. Pokud je index FAT větší než 1, tj. zvyšuje se objem výnosů z 1 eura dlouhodobého majetku, pak index produktivity práce je vyšší než index kapitálové intenzity - c.l. ratio (viz metodika), což ovšem nemusí nutně znamenat, že produktivita práce a kapitálová intenzita se zvyšuje. Z tohoto důvodu byla zkonstruována pyramidová soustava ukazatelů a její rozklad ukazuje, jak jednotlivé ukazatele ovlivňují FAT a jak přispívají k úspornému nebo náročnému investičnímu rozvoji podniků (Tabulka 21).

Tabulka 21: Rozklad ukazatele FAT logaritmickou metodou

	Rychlost obratu DM		vliv produktivity práce		vliv c.l.ratio		vliv produktivity zdrojů		vliv poměru materiálových nákladů	
	index	absol. změn a	index	absol. změn a	index	absol. změn a	index	absol. změn a	index	absol. změna
Celkem	1.067	0.103	0.969	-0.05	1.101	0.154	1.110	0.166	0.873	-0.216
Firemní	1.063	0.152	0.947	-0.13	1.122	0.287	1.091	0.216	0.869	-0.351
Veřejné	1.045	0.030	1.007	0.005	1.037	0.025	1.387	0.226	0.726	-0.221
Rodinné	1.110	0.256	0.901	-0.25	1.232	0.510	1.054	0.129	0.855	-0.383

Zdroj: vlastní zpracování

Za jednotlivé skupiny podniků dle vlastnictví bylo zjištěno, že v průměru dochází k úspornému investičnímu rozvoji (roste produktivita kapitálu ve srovnávaném období). Z toho vyplývá, že reálné provozní výnosy rostou rychleji než reálná úroveň hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku. Z rozkladu ukazatelů je zřejmé, které faktory ovlivňují pozitivně a které faktory negativně tento vývoj. I když podniky typu Veřejné mají nejnižší úroveň ukazatele produktivita práce, přesto vzhledem k růstu průměrných hodnot, produktivita práce pozitivně ovlivňuje růst rychlost obratu dlouhodobého majetku (FAT). U ostatních skupin podniků je vliv průměrné produktivity práce negativní. Na produktivitu práce přímo úměrně působí produktivita zdrojů a poměr materiálových a osobních nákladů. Produktivita zdrojů ovlivňuje produktivitu práce a potažmo i produktivitu kapitálu (FAT) pozitivně, kdy opět nejvyšší vliv můžeme zaznamenat u skupiny podniků Veřejné. Vliv poměru materiálových a osobních nákladů je u této skupiny podniků negativní, způsoben zřejmě růstem reálných mzdových

nákladů, který téměř ve všech skupinách převážil pozitivní vliv produktivity zdrojů (kromě podniků Veřejné).

Vztah ukazatelů produktivity práce a kapitálová intenzity je možné prozkoumat za jednotlivé podniky a vytvořit tak skupiny podniků dle různě definovaných variant investičního rozvoje.

8.5 Vztah ukazatelů produktivity práce a kapitálové intenzity

Aby bylo možné určit typ investičního rozvoje podniků, pak záleží na poměru indexu ukazatele produktivity práce a indexu ukazatele c.l. ratio (viz metodika). Vztah těchto dvou ukazatelů spolu s typem investičního rozvoje je nutné znázornit odděleně, protože úsporný, respektive náročný investiční rozvoj podniků může nastat s rozdílným vývojem produktivity práce a kapitálové intenzity, což bylo popsáno v kapitole 7.8 a 7.9 u jednotlivých států. Z analýzy států V4 za oddíl 38 NACE byl prokázán úsporný typ investičního rozvoje v různých variantách. Tabulka 22 také dokládá, že podniky zpracovávající odpad uplatňují převážně úsporný investiční rozvoj, kdy rychlost obratu dlouhodobého majetku se zvyšuje, a to bez ohledu na vlastnictví (u jednotlivých typů vlastnictví převažuje právě úsporný investiční rozvoj).

Tabulka 22: Četnosti podniků podle vlastnictví v rámci typu investičního rozvoje

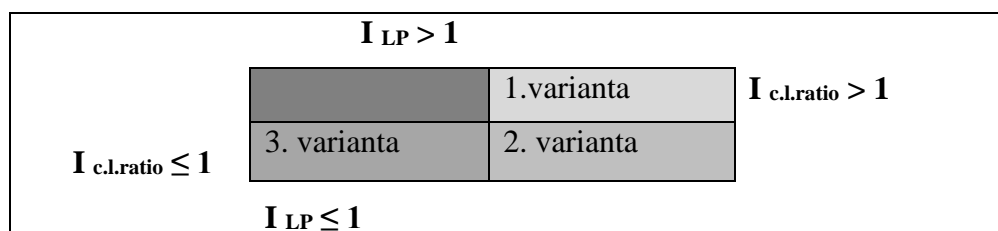
Počet podniků	úsporný		náročný		Celkem	
	absolutně	Relativně v %	absolutně	Relativní v %	absolutně	Relativně v %
Firemní	140	58.58	99	41.42	239	100
Rodinné	93	56.36	72	43.64	165	100
Veřejné	132	57.64	97	42.36	229	100
Celkem	365	57.66	268	42.34	633	100

Zdroj: vlastní zpracování

8.5.1 Varianty úsporného investičního rozvoje na podnikové úrovni

Úsporný investiční rozvoj mohou podniky dosáhnout třemi rozdílnými způsoby (první varianta znamená současný růst obou ukazatelů, druhá varianta může nastat při růstu produktivity práce a současného poklesu kapitálové intenzity a třetí varianta může nastat při současném poklesu obou ukazatelů, viz kapitola 7.8). Obrázek 4 uvádí rozložení jednotlivých variant v případě úsporného investičního rozvoje.

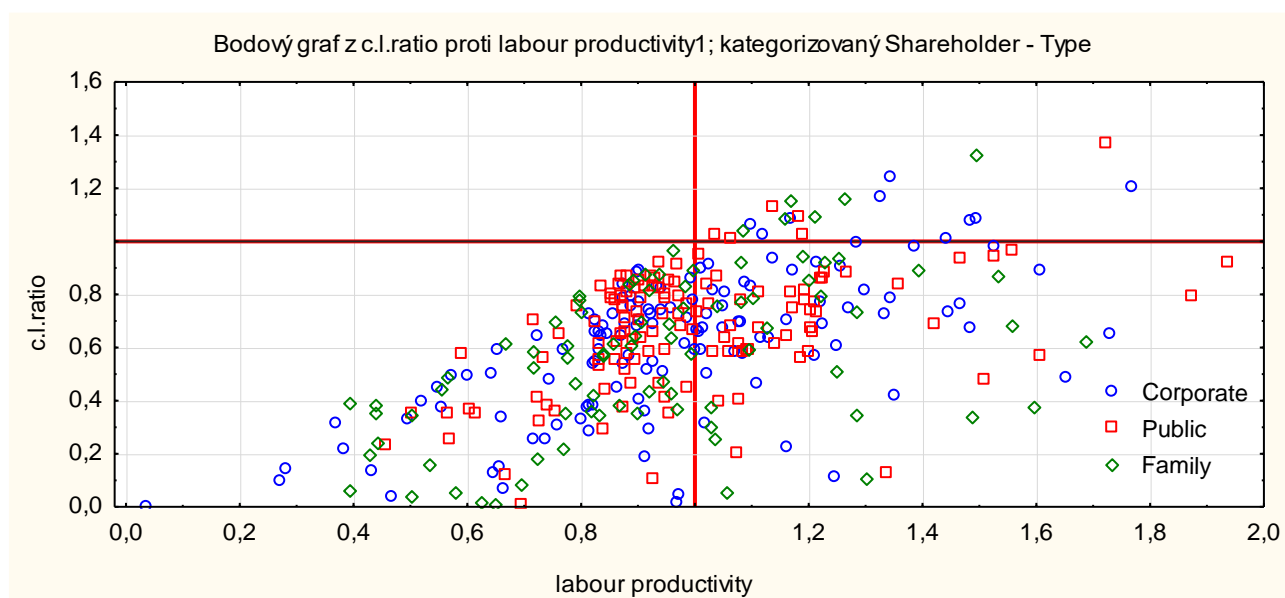
Obrázek 4: Varianty úsporného investičního rozvoje



Zdroj: vlastní zpracování

Konkrétní rozložení podniků zabývajících se odpadem při úsporném investičním rozvoji při různé dynamice ukazatelů (tedy variantě vývoje) ilustruje Graf 33, který zároveň znázorňuje rozložení podniků dle typu vlastnictví.

Graf 33: Rozložení podniků podle vlastnictví při úsporném investičním rozvoji



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu 33 je zřejmé, že početně nejvíce zastoupená varianta, a to ze všech zkoumaných včetně podniků realizující náročný typ rozvoje, je právě varianta 3 při úsporném investičním rozvoji. V této variantě je zastoupeno nejvíc podniků typu veřejné ze všech veřejných podniků realizující úsporný investiční rozvoj (58 %) a podniky typu rodinné ze všech rodinných podniků realizující úsporný investiční rozvoj (59 %).

Tabulka 23 uvádí četnost podniků a průměrné ekonomické výsledky podniků uplatňujících úsporný investiční rozvoj v různých variantách po očištění vlivu cen.

Tabulka 23: Úroveň a dynamika ukazatelů hodnotících účinnost výrobních faktorů a ukazatele rentability tržeb

Úsporný investiční rozvoj	Indicator	Průměrná hodnota v roce		index
		2013	2019	
Varianta 1 (31 podniků)	Produktivita práce - LP	5.024	7.180	1.429
	Kapitálová intenzita – c.l.ratio	2.394	3.164	1.322
	Rychlost obratu DM - FAT	2.099	2.269	1.081
	Produktivita zdrojů - RP	3.296	3.757	1.140
	Rentabilita výnosů - ROS	0.064	0.054	0.837
Varianta 2 (128 podniků)	Produktivita práce - LP	5.859	7.005	1.196
	Kapitálová intenzita – c.l.ratio	7.175	5.741	0.800
	Rychlost obratu DM - FAT	0.817	1.220	1.494
	Produktivita zdrojů - RP	2.810	3.333	1.186
	Rentabilita výnosů - ROS	0.022	0.034	1.583
Varianta 3 (206 podniků)	Produktivita práce - LP	7.189	6.129	0.853
	Kapitálová intenzita – c.l.ratio	4.350	2.654	0.610
	Rychlost obratu DM - FAT	1.653	2.310	1.398
	Produktivita zdrojů - RP	2.031	2.271	1.118
	Rentabilita výnosů - ROS	0.038	0.051	1.332
Celkem (365 podniků)	Produktivita práce - LP	6.461	6.545	1.013
	Kapitálová intenzita – c.l.ratio	5.256	3.857	0.734
	Rychlost obratu DM - FAT	1.229	1.697	1.380
	Produktivita zdrojů - RP	2.326	2.716	1.168
	Rentabilita výnosů - ROS	0.034	0.045	1.294

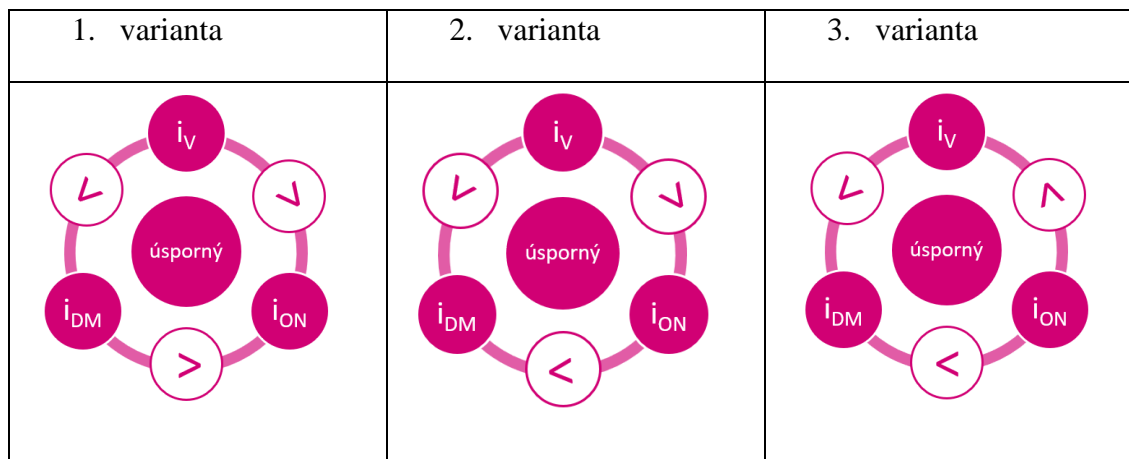
Zdroj: vlastní výpočty

Dosahovaná produktivita práce u úsporného typu investičního rozvoje se pohybuje na vyšší úrovni než u náročného typu rozvoje (Tabulka 24). Liší se také v závislosti na variantě, přičemž nejvyšší nárůst ve sledovaných letech je možné zaznamenat u první varianty, stejně jako nejvyšší nárůst kapitálové intenzity, tj. je zřejmé, že tato skupina podniků zvyšovala dlouhodobý majetek rychleji než osobní náklady. Dochází tedy k relativní úspoře pracovníků. Zároveň je také dosažena nejvyšší úroveň i dynamika produktivity zdrojů. Tato varianta je jednoznačně ekonomicky úspěšná, je realizována rentabilita výnosů cca 6 %, i když v roce 2019 se mírně snížila, ale stále je nejvyšší ze všech posuzovaných variant.

Nejpočetnější je varianta 3, která je charakteristická vysokou úrovní produktivity práce (v roce 2019 mírně klesá), ale úroveň kapitálové intenzity je v porovnání s ostatními variantami nižší a ve srovnání s rokem 2019 dochází k významnému poklesu (pokles o 39 %). Ovšem u této skupiny podniků se ve srovnávaných letech značně zvýšila rentability výnosů. Je tedy zřejmé, že tato varianta těží především ze stávajících zdrojů,

z úspory nákladů kromě nákladů práce, které vedou ke zvyšování rentability výnosů. Přehled vztahů mezi ukazateli vývoje výstupu a vývoje základními výrobními faktory uvádí Obrázek 5.

Obrázek 5 Vztahy mezi dynamikou výstupu a vstupů u úsporného investičního rozvoje



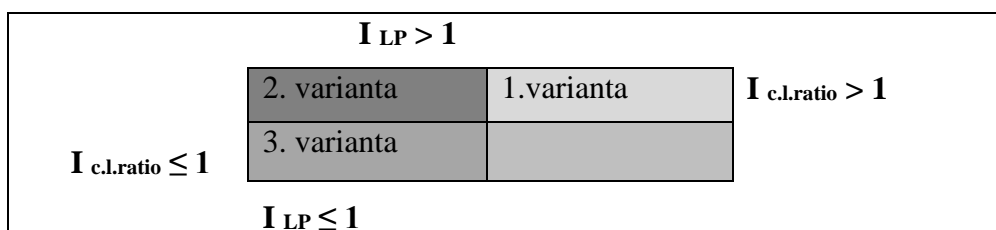
Zdroj: vlastní zpracování

8.5.2 Varianty náročného investičního rozvoje na podnikové úrovni

Pro podniky, které se dají zařadit k náročnému investičnímu rozvoji, je typické, že rychlost obratu dlouhodobého majetku klesá (produktivita kapitálu).

Náročný investiční rozvoj může být u podniků dosažen ve třech variantách (Obrázek 6) v závislosti na vývoji ukazatelů produktivita práce a produktivita kapitálu (první varianta při růstu obou ukazatelů, druhá varianta může nastat při růstu produktivity práce a současně poklesu kapitálové intenzity a třetí variantu je možné identifikovat při poklesu obou ukazatelů). Tyto varianty jsou popsány v kapitole 7.9 a byly identifikovány u jednotlivých států V4 i u průměru za EU (28) za celé hospodářství.

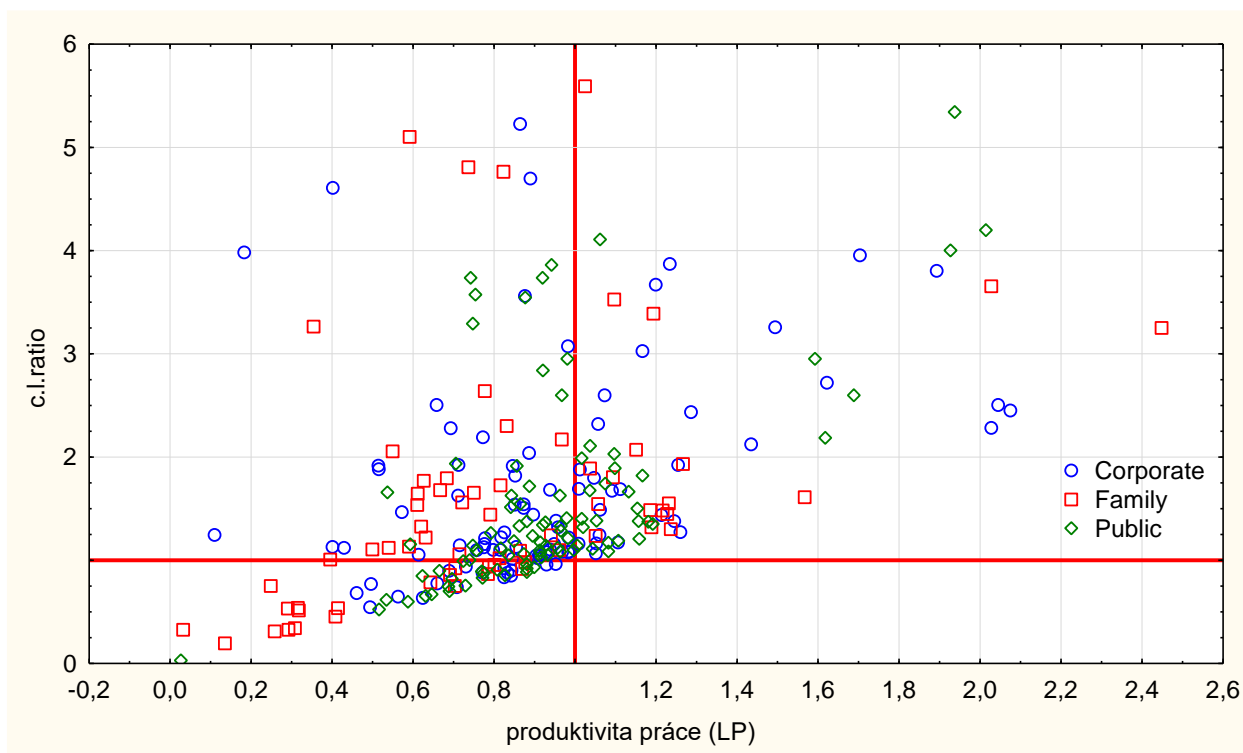
Obrázek 6: Varianty náročného investičního rozvoje



Zdroj: vlastní zpracování

Konkrétní rozložení podniků zabývajících se odpadem při náročném investičním rozvoji při různé dynamice ukazatelů (tedy variantě vývoje) ilustruje Graf 34, který zároveň znázorňuje rozložení podniků dle typu vlastnictví.

Graf 34: Rozložení podniků při náročném investičním vývoji kategorizovaný podle typu vlastnictví



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu 34 je zřejmé, že varianta 1 je více dosahována u podniků typu firemní (38% podniků z podniků nacházejících se ve variantě 1) a veřejné (35% podniků z podniků nacházejících se ve variantě 1), zatímco varianta 3 zahrnuje ve vzdálenějších bodech od počátku podniky typu rodinné (33% podniků nacházejících se ve variantě 3) a blíže osám se nachází podniky typu veřejné, a to 40% ze všech podniků ve variantě 3 a zároveň 47% podniků ze všech podniků typu veřejné.

Tabulka 24 uvádí četnost podniků a průměrné ekonomické výsledky podniků uplatňujících náročný investiční rozvoj v různých variantách po očištění vlivu cen.

Tabulka 24: Úroveň a dynamika ukazatelů hodnotících účinnost výrobních faktorů a ukazatele rentability tržeb

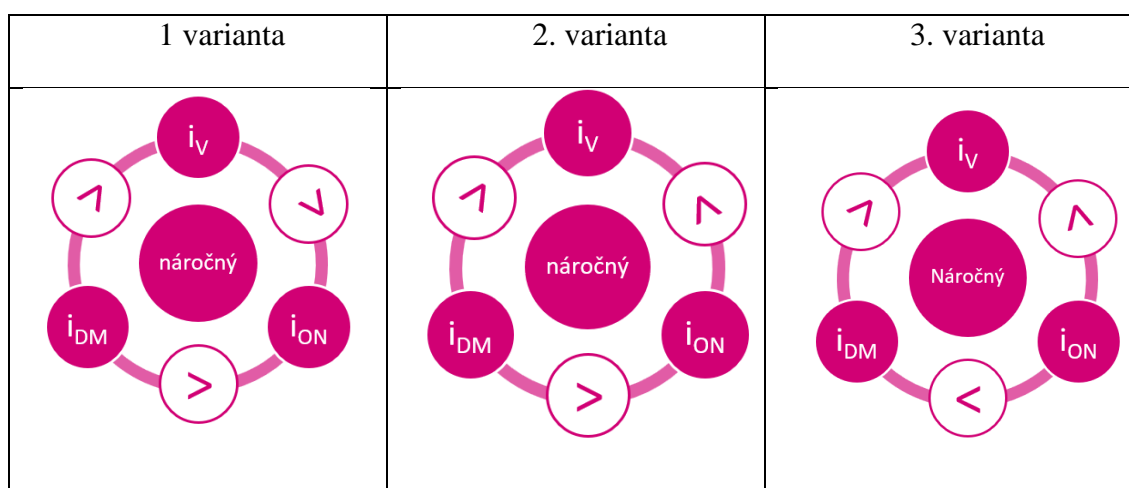
Náročný investiční rozvoj	Indicator	Průměrná hodnota v roce		index
		2013	2019	
Varianta 1 (79 podniků)	Produktivita práce - LP	6.148	7.335	1.193
	Kapitálová intenzita – c.l.ratio	2.110	4.107	1.947
	Rychlost obratu DM - FAT	2.914	1.786	0.613
	Produktivita zdrojů - RP	2.641	2.802	1.061
	Rentabilita výnosů - ROS	0.046	0.054	1.168
Varianta 2 (129 podniků)	Produktivita práce - LP	5.401	4.470	0.828
	Kapitálová intenzita – c.l.ratio	2.517	3.478	1.382
	Rychlost obratu DM - FAT	2.146	1.285	0.599
	Produktivita zdrojů - RP	2.799	2.993	1.069
	Rentabilita výnosů - ROS	0.075	0.054	0.719
Varianta 3 (60 podniků)	Produktivita práce - LP	5.129	3.474	0.677
	Kapitálová intenzita – c.l.ratio	2.542	1.927	0.758
	Rychlost obratu DM - FAT	2.017	1.803	0.894
	Produktivita zdrojů - RP	4.185	4.955	1.184
	Rentabilita výnosů - ROS	0.054	0.050	0.912
Celkem (268 podniků)	Produktivita práce - LP	5.523	4.935	0.894
	Kapitálová intenzita – c.l.ratio	2.411	3.135	1.300
	Rychlost obratu DM - FAT	2.290	1.574	0.687
	Produktivita zdrojů - RP	3.049	3.201	1.050
	Rentabilita výnosů - ROS	0.060	0.053	0.886

Zdroj: vlastní výpočty

Varianta 1 u náročného investičního rozvoje je charakteristická růstem všech sledovaných ukazatelů zejména kapitálové intenzity (tj. podniky zvyšují dlouhodobý majetek rychleji než náklady práce). V této variantě mají podniky i nejvyšší úroveň produktivity práce a jako u jediné varianty u náročného investičního rozvoje dochází k růstu také rentability výnosů.

Z pohledu produktivity zdrojů je nejúspěšnější varianta 3, která dosahuje nejvyšší úroveň i dynamiku tohoto ukazatele, což může být ovlivněno jednak ekonomickou činností podniku (varianta zahrnuje cca polovinu podniků zabývajících se činností 382 a 383 – nejvyšší zastoupení z variant náročného investičního rozvoje) jednak i zastoupením podniků dle vlastnictví (varianta zahrnuje vyšší zastoupení podniků veřejných). Přehled vztahů mezi ukazateli vývoje výstupu a vývoje základními výrobními faktory uvádí Obrázek 7.

Obrázek 7 Vztahy mezi dynamikou výstupu a vstupů u náročného investičního rozvoje



Zdroj: vlastní zpracování

8.6 Pyramidový rozklad ukazatele rychlost obratu dlouhodobého majetku v členění podniků dle investičního rozvoje

Účelem pyramidové soustavy ukazatelů je kvantifikace vlivu dílčích ukazatelů na změnu analyzovaného ukazatele (rychlost obratu dlouhodobého majetku neboli produktivita kapitálu). Podniky byly rozděleny bez ohledu na typ vlastnictví na 2 skupiny (realizující náročný, respektive úsporný investiční rozvoj). Smyslem je zjistit, zda vliv produktivity zdrojů je odlišný v závislosti na investičním rozvoji, tj. zda podniky rychleji zvyšující dlouhodobý majetek zároveň přispívají také k vyšší účinnosti materiálových zdrojů

V tabulce 24 jsou kvantifikovány vlivy analytických ukazatelů ve formě relativní změny (index) a absolutní změny v Euro.

Tabulka 25. Pyramidový rozklad FAT dle investičního rozvoje

	Rychlost obratu DM		vliv produktivity práce		vliv c.l.ratio		vliv produktivity zdrojů		vliv poměru materiálových nákladů	
	index	absol. změna	index	absol. změna	index	absol. změna	index	absol. změna	index	absol. změna
Celkem	1.067	0.103	0.969	-0.050	1.101	0.154	1.110	0.166	0.873	-0.216
úsporný	1.380	0.467	1.013	0.019	1.363	0.449	1.168	0.225	0.867	-0.206
náročný	0.687	-0.716	0.894	-0.215	0.769	-0.502	1.050	0.093	0.851	-0.308

Zdroj: vlastní výpočty

Pro podniky zařazené do skupiny úsporný investiční rozvoj je typický růst produktivity kapitálu, na který má pozitivní vliv jak produktivita práce, tak kapitálová intenzita. U

těchto podniků je možné zároveň zaznamenat pozitivní vliv produktivity zdrojů, nicméně vliv poměru materiálových a osobních nákladů je negativní, který je zřejmě důsledkem růstu reálných mezd.

U podniků mající náročný investiční rozvoj (rychlost obratu dlouhodobého majetku se snižuje důsledkem růstu dlouhodobého majetku) na změnu FAT působí téměř všechny analytické ukazatele negativně, pouze změna produktivity zdrojů představuje pozitivní vliv. Lze tedy předpokládat, že růst dlouhodobého majetku (jeho obnova, respektive inovace) znamenají snížení materiálových nákladů. Pyramidový rozklad ukazatele FAT neprokázal, rozdílný vliv dynamiky ukazatele produktivity zdrojů v závislosti na typu investičního rozvoje.

Všechny dosud provedené analýzy byly zaměřeny na úroveň a dynamiku ukazatelů efektivnosti výrobních faktorů. Každou ekonomickou činnost je možné hodnotit nejen účinností výrobních faktorů, ale také hospodárností ekonomické činnosti, což je otázka ziskovosti. Tyto dvě stránky hodnocení ekonomické činnosti jsou ve vzájemné provázanosti. Čím větší je účinnost, tím větší je i hospodárnost. Například čím větší je produktivita práce, tím více klesá mzdová nákladovost, což pozitivně ovlivňuje rentabilitu výnosů (ROS), rentabilitu aktiv (ROA) a rentabilitu vlastního kapitálu (ROE). Při snižování objemu výnosů mají některé náklady tendenci zůstat na stejné úrovni (zejména fixní náklady), což lze označit za tzv. nákladovou remanenci (Synek, 2011). To může vést dočasně ke zhoršení ziskovosti.

8.7 Rentabilita výnosů u podniků podle vztahu produktivity práce a kapitálové intenzity

Na základě předchozí analýzy je zajímavé zjistit, jak členění podniků dle různých variant investičního rozvoje ovlivňuje ukazatel rentabilita výnosů. Nejprve byly zjištěny ukazatele ROS pro různé varianty investičního rozvoje (Tabulka 26, Graf 35).

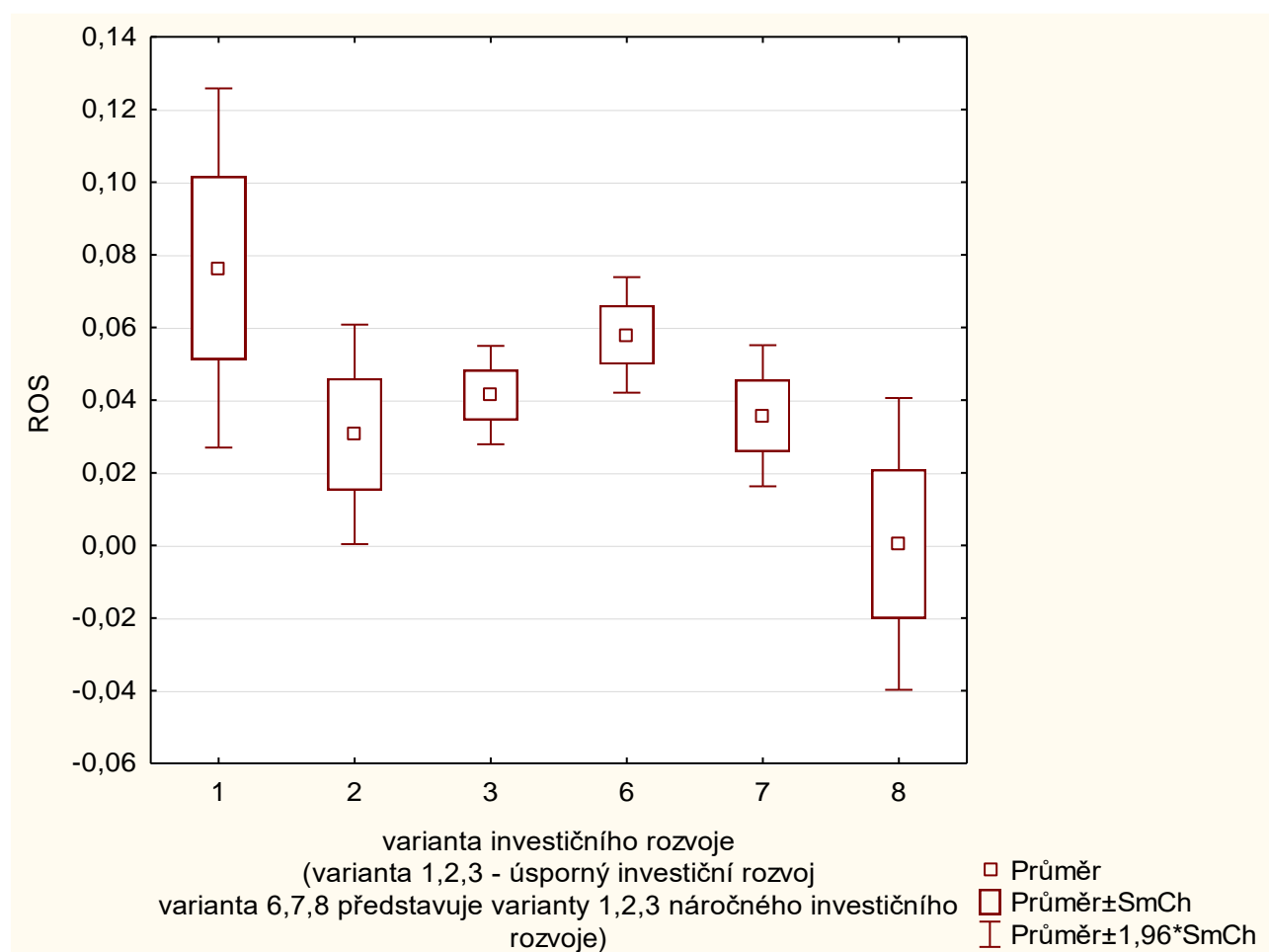
Opět je nutné poznamenat, že software Statistika vychází při konstrukci popisných statistik z prostých průměrů hodnot ukazatelů, tj. každý podnik považuje za jedno pozorování bez ohledu na jeho významnost v celém zkoumaném vzorku podniků.

Tabulka 26: Rozkladová tabulka popisných statistik ukazatele ROS v roce 2019 podle varianty investičního rozvoje

Investiční rozvoj N=633	varianta	ROS v %	ROS -N	ROS Sm.odch.
Úsporný	1	7,64	31	0,14045
	2	3,06	128	0,17434
	3	4,14	206	0,09926
Náročný	1	5,80	79	0,07214
	2	3,57	129	0,11260
	3	0,04	60	0,15874

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 35: Krabicový graf ukazatele ROS při různých variantách investičního rozvoje



Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky 26 a grafu 35 je zřejmé, že ekonomicky nejúspěšnější je v roce 2019 skupina podniků zařazená do skupiny úsporný investiční rozvoj k variantě 1 (prostý průměr ROS 7,64 %), u náročného investičního rozvoje také k variantě 1 (prostý průměr ROS 5,80 %). Dále na základě grafu 35 je možné konstatovat, že podniky zařazené k variantě 3

náročného investičního rozvoje jsou ekonomicky nejméně úspěšné (prostý průměr ROS se pohybuje kolem 0 % a mnohé podniky v této skupině jsou nerentabilní – ROS je záporné.

K potvrzení, respektive k zamítnutí hypotézy o shodě středních hodnot rentability výnosů podle jednotlivých zkoumaných faktorů (vliv varianty investičního rozvoje, vliv ekonomické činnosti detailněji zařazené v NACE, vliv typu vlastnictví) byly použity ANOVA testy (Tabulka 27).

Tabulka 27: ANOVA testy – jednorozměrné testy významnosti pro rentabilitu výnosů v roce 2019

Efekt	Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	0,627645	1	0,627645	41,29352	0,000000
Kódy NACE	0,095036	2	0,047518	3,12627	0,044570
Varianta investičního rozvoje	0,146910	5	0,029382	1,93307	0,086935
Typ vlastnictví	0,406778	2	0,203389	13,38122	0,000002
Chyba	9,469352	623	0,015200		

Zdroj: vlastní výpočty

Po statistickém vyhodnocení hypotézy o shodě středních hodnot (ANOVA test) rentability výnosů (ROS) v závislosti na vybraných faktorech je možné konstatovat, že nebyla prokázána statisticky významná odlišnost za skupiny podniků členěných podle jednotlivých variant ($p > 0,05$). Další zkoumané faktory (detailnější skupina činností NACE, typ vlastnictví podniků) ovlivňující velikost ROS lze považovat za statisticky významné ($p < 0,05$).

8.8 Rentabilita výnosů u skupin podniků podle typu vlastnictví

Podniky působící v odvětví zpracovávající odpad a rozdělené podle vlastnictví se liší nejen úrovní a vývojem ukazatelů efektivnosti výrobních faktorů, ale také úrovní dosahované rentability výnosů (Tabulka 28).

Tabulka 28: Rozkladová tabulka popisných statistik ukazatele ROS v roce 2019 podle vlastnictví

Typ vlastnictví – N = 633	ROS v % průměr	ROS N	ROS Sm.odch.
Firemní	6,09	239	0,116016
Veřejné	2,80	229	0,132318
Rodinné	5,35	165	0,123847
Vš.skup.	3,79	633	0,126786

Zdroj: vlastní výpočty

Z tabulky 28 vyplývá, že nejvyšší průměrnou úroveň rentability výnosů mají podniky firemní (cca 6 %), následují podniky rodinné a se značným odstupem podniky veřejné (2,8 %). U podniků, které jsou ve vlastnictví některé veřejné instituce, není zisk hlavním motivem vykonávané činnosti, může se jednat o poskytování služby občanům na daném území.

Z analýzy rozptylu ukazatele ROS (Tabulka 29) dle kategorizační proměnné, kterou bylo vlastnictví, vyplývá, že je možné zamítnout na hladině významnosti 0,05 nulovou hypotézu a shodě středních hodnot ($p < 0,05$).

Tabulka 29 Analýza rozptylu ukazatele ROS

Proměnná	Označ. efekty jsou význ. na hlad. $p < 0,05$							
	SČ efekt	SV efekt	PČ efekt	SČ chyba	SV chyba	PČ chyba	F	p
ROS	0,448567	2	0,224284	9,710699	630	0,015414	14,55082	0,000001

Zdroj: vlastní výpočty

Při zamítnutí nulové hypotézy je zajímavé zjistit, které dvojice středních hodnot se liší, proto je možné provést mnohonásobné porovnání pomocí Tukeyova HSD testu (Tabulka 30).

Tabulka 30: Tukeyův HSD test proměnné ROS

Shareholder - Type	Označ. rozdíly jsou významné na hlad. $p < 0,05$		
	{1} M=,06089	{2} M=,00280	{3} M=,05350
Firemní {1}		0,000023	0,826444
Veřejné {2}	0,000023		0,000205
Rodinné {3}	0,826444	0,000205	

Zdroj: vlastní výpočty

Na podkladě Tukeyova testu je možné konstatovat, že se liší střední hodnoty ukazatele ROS skupiny firemní a veřejné a také skupiny veřejné a rodinné.

Na podkladě provedených analýz na podnikových datech bylo prokázáno, že úroveň produktivity práce se liší v závislosti na typu vlastnictví a detailnější ekonomické činnosti skupiny NACE. Úroveň produktivity zdrojů je závislá také na detailnější ekonomické činnosti NACE (nejvyšší úroveň je dosažena u skupiny činností 382 - Odstraňování odpadů) a zároveň na typu vlastnictví (zaostávají podniky rodinné). Růst produktivity zdrojů pozitivně působí na produktivitu práce bez ohledu na typ vlastnictví a investiční typ rozvoje. Úroveň rentability výnosů ROS je závislá na typu vlastnictví, na detailnější ekonomické činnosti a zároveň nejvyšší úroveň Ros v roce 2019 realizovala skupina podniků zařazená k 1. variantě úsporného investičního rozvoje.

9 PŘÍKLADY PODNIKU ZPRACOVÁVJÍCÍ ODPAD – OVĚŘENÍ VZTAHŮ

V této části jsou představeny dva konkrétní podniky, které se zabývají zpracováním přesněji recyklací odpadu a na firmě Trafin Oil, a. s. jsou aplikovány vazby představené výše.

9.1 Firma TRAFIN OIL, a.s.

Firma Trafin Oil, a. s. je česká právnická osoba, která vznikla v roce 2007. Hlavním předmětem podnikání společnosti je nakládání s odpady (vyjma nebezpečných) je zařazena dle činnosti – NACE do skupiny 383, dle institucionálního oddílu k národním soukromých nefinančním podnikům, dle velikosti patří ke středním podnikům. Podnik patří k vítězům soutěže E. ON Energy Globe v roce 2021, která oceňuje projekty a nápady pomáhající šetřit přírodu a energii.

Tento podnik se konkrétně zabývá výkupem, svozem a likvidací (recyklací) použitých potravinářských a fritovacích odpadních olejů z kuchyní, restaurací jídelen a jiných gastronomických zařízení. Řadí se mezi lídry na českém trhu v poskytování služeb v oblasti recyklace použitých potravinářských olejů a tuků. Management firmy považuje situaci firmy za stabilní a dlouhodobě neměnnou, předpokládá další investice do modernizace a racionalizace výroby. Firma působí na českém trhu, nemá žádnou zahraniční pobočku. V Polsku působí sesterská organizace pod názvem TRAFIN OIL PL SP. Z O. O. a na Slovensku pak TRAFIN OIL SK, s.r.o. Přehled základních ekonomických ukazatelů ve stejných letech, v kterých byl hodnocen výběrový soubor podniků (v roce 2019 a 2013) uvádí Tabulka 31.

Tabulka 31: Přehled o rozhodujících ukazatelích podniku Trafin Oil, a.s.

Absolutní ukazatele	2013	2019	2019 def.	index	index z def.uk.
Provozní výnosy v tis. Kč	144 386	288 746	283 659	1,9998	1,9646
provozní výsledek hospodaření v tis. Kč	3 478	22 757		6,5431	
Základní kapitál v tis. Kč	2 000	2 000		1,0000	
Vlastní kapitál v tis. Kč	5 118	24 849		4,8552	
Osobní náklady v tis. Kč	7 753	20 540	19 406	2,6493	2,5031
Materiálové náklady v tis. Kč	70 474	138 029	137503	1,9586	1,9511
Dlouhodobý majetek v tis. Kč	14 577	52 497	48 512	3,6014	3,3280
Počet zaměstnanců	18	43		2,3889	

Zdroj: vlastní výpočty

Ze základních finančních ukazatelů byly zjištěny ukazatele poměrové analyzující využití výrobních faktorů a zároveň rentabilitu výnosů. Zároveň byly zjištěny v roce 2019 ukazatele z deflovaných hodnot ukazatelů (Tabulka 32).

Tabulka 32: Poměrové ukazatele podniku Trafin Oil., a.s.

Poměrové ukazatele	2013	2019	2019 def.	index	index z def.uk.
c.l.ratio	1,88	2,56	2,50	1,3594	1,3296
Produktivita práce v 1 Kč osobních nákladů	18,62	14,06	14,62	0,7548	0,7849
Produktivita práce na 1 pracovníka	8021,44	6715,02	6596,72	0,8371	0,8224
Produktivita zdrojů v Kč	2,05	2,09	2,06	1,0211	1,0069
Rychlost obratu dlouhodobého majetku	9,91	5,50	5,85	0,5553	0,5903
Rentabilita výnosů ROS	0,02	0,08		3,2719	

Zdroj: vlastní výpočty

Při srovnání vývoje společnosti v roce 2019 s rokem 2013 lze využít vztahů mezi poměrovými ukazateli, které jsou očištěny o cenové vlivy.

Protože index rychlosti obratu dlouhodobého majetku je menší jedna ($I_{FAT} < 1$), pak lze zařadit tento podnik k **náročnému typu rozvoje**, při kterém je index produktivity práce menší než index kapitálové intenzity. A z důvodu protisměrného vývoje ukazatelů patří tento podnik do 2. varianty náročného investičního rozvoje, pro který je typické:

- provozní výnosy rostou pomaleji než osobní náklady ($1,99 < 2,50$),
- dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek roste rychleji než osobní náklady ($3,32 > 2,50$),
- ekonomický efekt vzniká díky jednomu výrobnímu faktoru, a to dlouhodobému majetku. (DM), který převážil nad růstem osobních nákladů,
- ačkoliv se výnosy zvýšily téměř o 100 %, tak nedošlo ke zhoršení produktivity zdrojů, naopak k mírnému zlepšení.

Podnik dosáhl v obou letech kladnou rentabilitu výnosů, která se v roce 2019 zvýšila o 227 %. Na základě zjištěných temp vývoje sledovaných ukazatelů, ekonomický trend vývoje je jednoznačně pozitivní. Zároveň se nezhoršila, ale mírně zlepšila produktivita zdrojů.

9.2 Firma CIUR, a.s.

Firma CIUR, a.s, jejíž hlavní ekonomická činnost sice nepatří do oddílu 38, ale odpad používá ke své výrobní činnosti. Jedná se o českou rodinnou firmu zabývající se výrobou celulózových vláken na bázi recyklovaného papíru, který nelze zpracovat v klasických papírnách. V roce 2021 se stala rovněž vítězem soutěže ENERGY Globe.

Od roku 2009 spolupracuje se společností EKO-KOM a.s., která zajišťuje zpětný odběr a recyklaci obalových odpadů.

Tato firma za pomoci dotace z fondu Ministerstva životního prostředí realizovala výstavbu třídícího zařízení na papírový a plastový odpad. Papírový odpad třídí na využitelné a nevyužitelné složky a následně vyrobí nový, ekologický a pro životní prostředí šetrný výrobek.

Z důvodu problematické situace na trhu druhotných surovin a omezujícím možností předat odpad k recyklaci, se společnost CIUR a.s. rozhodla pro přímý odběr u nižšího množství papírového odpadu v jejich výrobním závodě. Výrobní podnik zařadil mezi své výrobní aktivity i výkup a sběr odpadu, který přeměňuje ve výrobní faktor a dává ho opět do výroby.

Tento podnik byl nucen vzhledem ke svým potřebám a situaci na trhu zařadit ke svým výrobním činnostem také sběr odpadu, aby získal potřebný materiál (důležitý výrobní faktor pro produkci). Tento podnik je možné uvést jako příkladem aplikace cirkulární ekonomiky (z odpadového hospodářství se stává oběhové hospodářství).

10 VYHODNOCENÍ VÝZKUMNÝCH OTÁZEK A VÝSLEDKŮ VÝZKUMU

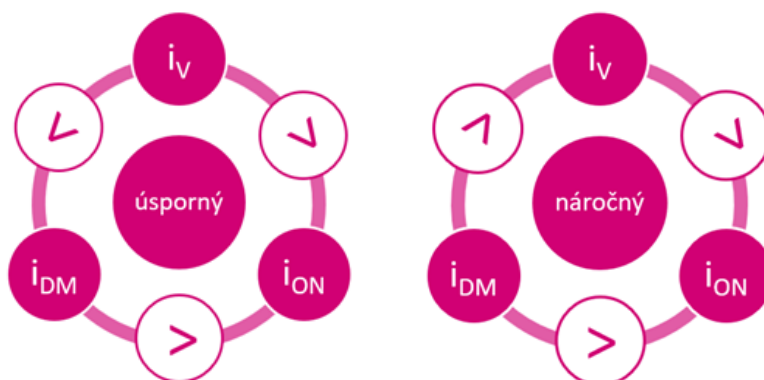
10.1 Vyhodnocení výzkumných otázek

Na základě provedené empirické analýzy je možné přistoupit k vyhodnocení výzkumných otázek.

První výzkumná otázka se týkala možnosti vytvoření ekonomického normálu (soustavy nerovnic) k usměrnění proporcí mezi dynamikou absolutních ukazatelů vstupů a výstupů, respektive poměrových ukazatelů v zájmu dalšího ekonomicky pozitivního vývoje podniků, odvětví, případně celé ekonomiky.

Ekonomický normál pro sledovaný obor činnosti a vhodný pro všechny kategorie podniků, ať už z pohledu jejich podrobněji členěné činnosti NACE či z pohledu vlastnictví, je obtížné stanovit. Nicméně na základě hlubší analýzy kapitálové intenzity, produktivity práce a souvisejících ukazatelů včetně rentability výnosů lze konstatovat, že u podniků úsporných či náročných z pohledu jejich investičního rozvoje se jeví ekonomicky výhodná (vzhledem k rentabilitě výnosů) vždy varianta 1. Vztahy mezi ukazateli lze zaznamenat prostřednictvím jednoduchého schématu (Obrázek 8).

Obrázek 8 Vztahy mezi ukazateli odpovídající 1. variantě úsporného i náročného vývoje



U náročného investičního rozvoje předpokládajícího růst dlouhodobého majetku (nových, moderních technologií) je možné na základě výsledků podniků nerovnost zapsat prostřednictvím poměrových ukazatelů ve tvaru:

$$I_{c.l.ratio} > I_{LP} > I_{ROS} > I_{RP} > 1$$

Z analýzy na úrovni národního hospodářství vyplývá náročný investiční rozvoj za celou ekonomiku ve sledovaném období u všech států V4, ale pouze v Maďarsku převyšuje

index kapitálové intenzity index produktivity práce a zároveň je vyšší než 1 (v Maďarsku rychleji rostla hrubá tvorba kapitálu než náhrady zaměstnancům), ovšem Maďarsko zaostává v produktivitě zdrojů (příliš roste domácí materiálová spotřeba). V ostatních zemích V4 ve sledovaném období rostly výrazně reálné náhrady zaměstnancům, což ovlivnilo pokles produktivity práce (počítané z náhrad zaměstnancům).

Závěry empirického výzkumu (Vukšiće 2016) provedeného v Chorvatsku, v průmyslu také potvrzují, že vyšší růst kapitálové intenzity výrazně přispívá k silnějšímu růstu produktivity práce.

U úsporného investičního rozvoje, který předpokládá vyšší využívání stávajícího hmotného a nehmotného majetku se jeví na základě výsledků podniků zabývajících se odpadem jako ekonomicky nejvýhodnější také varianta 1, tj. platí nerovnice ve tvaru:

$$I_{LP} > I_{c.l.ratio} > I_{RP} > 1 > I_{ROS}.$$

V této variantě sice mírně klesá rentabilita výnosů, ale stále je na vyšší úrovni než u podniků zařazených ve variantě 2 a 3. Úsporný investiční rozvoj byl identifikován ve všech státech V4 (kromě Polska – chybějící údaje) v odvětví zpracovávající odpad (oddíl 38 NACE). Stejná nerovnost platí za celé odvětví zpracovávající odpad právě v České republice (samozřejmě kromě indexu rentability výnosů, který nelze stanovit na úrovni odvětví).

Druhá výzkumná otázka je směřována na vliv vlastnictví podniků jako významného faktoru ovlivňujícího ekonomické výsledky podniku (tj. hledání odpovědi na výzkumnou otázku, zda vlastnictví podniků významně ovlivňuje úroveň, dynamiku a vazby mezi ukazateli efektivnosti výrobních faktorů).

Z provedené empirické studie vyplynulo, že na produktivitu práce má významný vliv typ vlastnictví podniků a zároveň i detailnější ekonomická činnost v rámci oddílu 38 dle klasifikace NACE (381, 382, 383). Jako nevýznamný se jeví faktor stát z V4, v kterém má podnik sídlo, tj. na výsledky produktivity práce nemělo statisticky významný vliv sídlo podniku ze zemí V4 (kapitola 8.3.). Lze konstatovat, že

úroveň produktivity práce je ovlivněna vlastnictvím podniku a zároveň konkrétní ekonomickou činností.

Toto tvrzení dokládá i studie autorů Simachev et al (2021), ze které vyplývá, že soukromý sektor je hnací silou růstu produktivity, a to z pohledu inovací a investiční činnosti,

konkurenčního prostředí. Zároveň dokládají, že vyšší úroveň produktivity je doprovázena investicemi do lidského kapitálu a dlouhodobých aktiv.

Na úroveň produktivity zdrojů (resource productivity) má jednoznačně vliv konkrétní druh ekonomické činnosti (NACE kódy 381, 382, 383). Co se týká ověřování vlivu vlastnictví prostřednictvím testu ANOVA byly zjištěny významné statistické rozdíly (kapitola 8.3) u podniků rodinných (Family) a veřejných (Public), ale software Statistika vychází z prostých průměrů při výpočtu středních hodnot. Pokud uvažujeme vážené průměry středních hodnot ukazatele resource productivity, které jsou součástí popisných statistik nominálních i reálných ukazatelů (kapitola 8. 2.), pak jsou zjevné podstatné rozdíly v úrovni tohoto ukazatele. Podniky veřejné (Public) dosahují v posledním sledovaném roce třikrát vyšší hodnoty, než podniky typu firemní (Corporate) a rodinné (Family). Lze tedy říci:

úroveň produktivity zdrojů je ovlivněna vlastnictvím podniku a zároveň konkrétní ekonomickou činností.

Tento závěr doplňuje výzkum Steinbrunnera (2021) zaměřený na materiálovou efektivnost. Výsledky jeho studie ukazují, že veřejné firmy nepůsobí méně materiálně efektivně ve všech oblastech. Záleží na odvětví, v kterém veřejné nebo soukromé firmy působí.

Třetí výzkumná otázka je stanovena na základě tvrzení, že podniky, které jsou ve veřejném vlastnictví v oddílu 38 NACE, a tedy ovládané některým z orgánů státu na národní úrovni nebo na úrovni samospráv, jsou více zaměřeny na udržitelnou spotřebu materiálových a přírodních zdrojů, tj. dosahují vyšší úrovně produktivity zdrojů (resource productivity).

Odpověď na tuto výzkumnou otázku částečně vyplývá z odpovědi na druhou výzkumnou otázku. Tyto podniky dosahují ve srovnání s podniky v soukromém oddílu vyšší úroveň produktivity zdrojů (resource productivity), která pozitivně působí na zvýšení produktivity práce. Nejvyšších hodnot produktivity zdrojů dosahují podniky zaměřené na činnost 382 (Odstraňování odpadů). Je tedy možné konstatovat, že v rámci veřejného sektoru jsou prosazovány některé cíle cirkulární ekonomiky, které ještě v soukromých společnostech mnohdy nepatří mezi nejdůležitější cíle. Lze říci:

podniky ve veřejném sektoru jsou více zaměřeny na udržitelný rozvoj.

Uvedené zjištění doplňuje studii Fallera a zu Knyphausen-Aufseßa (2018) zaměřenou na vlastnictví podniku a společenskou odpovědnost, která shledala celkově pozitivnější vztah mezi společenskou odpovědností firem ve veřejném (státní, municipálním) vlastnictví oproti soukromému vlastnictví. Avšak současně doplňují, že existují rozdíly v jednotlivých zemích. Výrazným faktorem se jeví cíl, který podnik sleduje.

Čtvrtá výzkumná otázka vyplývá z kapitoly 4.2 a týká se rentability tržeb. Smyslem bylo zjistit, zda podniky ve veřejném vlastnictví dosahují srovnatelné rentability tržeb jako podniky v soukromém vlastnictví.

U podniků s veřejným vlastnictvím (Public) je dokumentováno, že zisk není jedinou motivací tohoto subjektu (průměrná rentabilita tržeb byla v závěru analyzovaného období u veřejných podniků nejnižší ve srovnání s ostatními podniky). Úroveň rentability výnosů (ROS) je i dle analýzy v kapitole 8.8 závislá na vlastnictví podniků zabývajících se zpracováním odpadu. Lze konstatovat, že

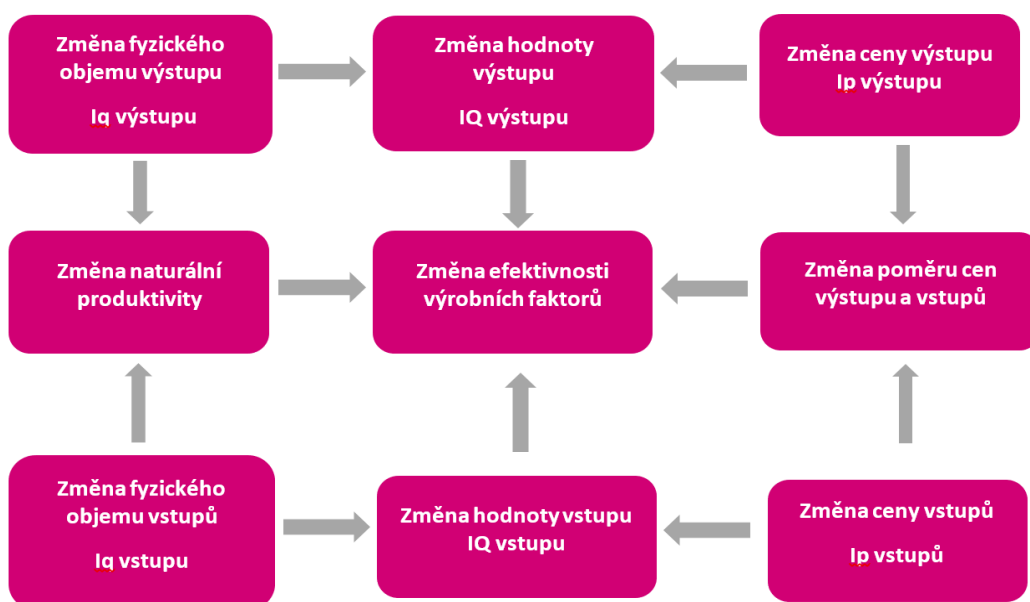
podniky ve veřejném sektoru nedosahují srovnatelné rentability tržeb.

Provedené studie dospěly k rozdílným závěrům. Analýza podniků v odvětví zpracovávající odpad potvrzuje závěr autorů Phi et al. (2020) a to, že státem vlastněné podniky bývají méně ziskové než soukromé podniky.

10.2 Shrnutí stěžejních výsledků

Práce shrnuje jak v teoretické, tak praktické části možnosti ekonomické analýzy ukazatelů efektivnosti výrobních faktorů z mnoha pohledů zejména s využitím teorie indexů (indexů individuálních i souhrnných indexů druhé generace). Indexy pro statistickou deflaci byly zkonstruovány na základě agregátů zveřejňovaných v běžných cenách a cenách předchozího období. Takto zkonstruované cenové indexy byly použity k výpočtu reálných hodnot na makroúrovni (ale i na mikroúrovni). *Obrázek 9* naznačuje vliv objemu vstupů, výstupů a zároveň cenových vlivů, které vstupují do výpočtu ukazatele efektivnosti výrobních faktorů zejména při srovnávání v delším časovém období.

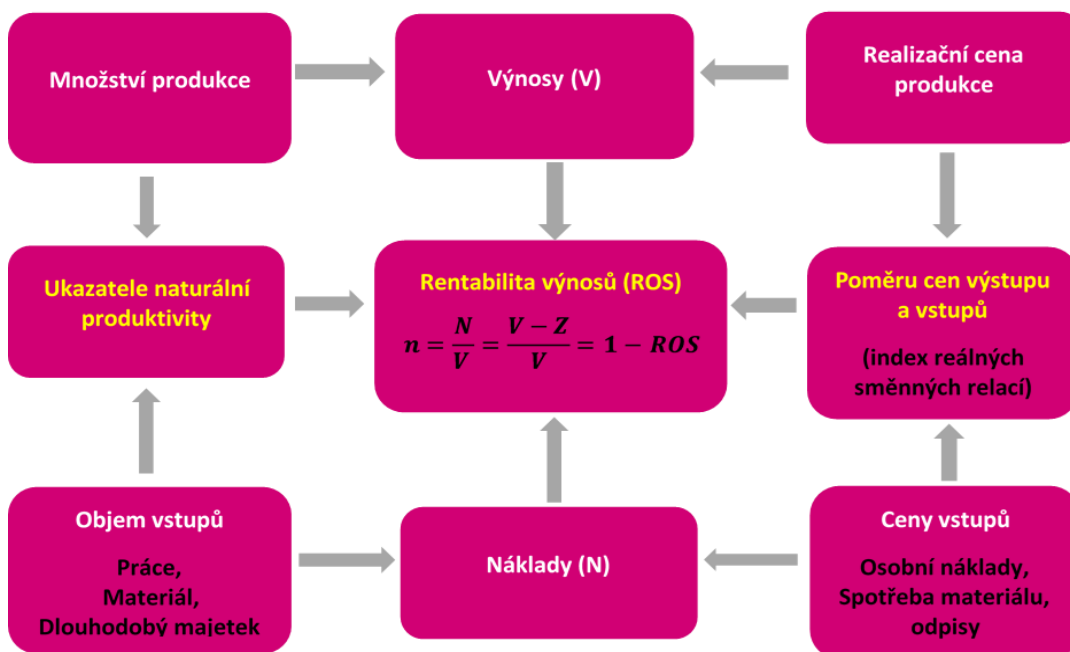
Obrázek 9. Efektivnost výrobních faktorů, vlivy cen a množství



Zdroj: vlastní zpracování

Na podnikohospodářské úrovni vliv cen a množství výrobních faktorů na výsledky podnikové činnosti znázorňuje Obrázek 10.

Obrázek 10. Vliv faktorů na rentabilitu výnosů (ROS)



Zdroj: vlastní zpracování

Prostřednictvím logaritmického rozkladu hodnot ukazatele rychlost obratu dlouhodobého majetku je pak možné analyzován vliv ukazatelů hodnotících efektivnost výrobních faktorů (kapitola 10.4 a 10.6).

K tradičním ukazatelům efektivnosti výrobních faktorů byl zařazen ukazatel produktivity zdrojů (resource productivity), který nachází uplatnění v souvislosti s cirkulární ekonomikou a se snahou o používání udržitelných nebo recyklovaných materiálů. Nejedná se o ukazatel zcela nový, jeho převrácená hodnota vypovídá o materiálové náročnosti, která je v podnicích tradičně sledována. V současné době je ukazatel chápán v širších společenských a environmentálních souvislostech. Jde o nový přístup k jeho výpočtu a zároveň nachází nové uplatnění z pohledu udržitelnosti přírodních a materiálových zdrojů v souvislosti s ochranou životního prostředí. Zatímco na národní úrovni se již ukazatel běžně používá, na úrovni podniků není metodicky zcela vymezen. V práci je zavedena jeho základní definice a je vymezena základní souvislost s ostatními ukazateli efektivnosti výrobních faktorů. Právě podniky zabývající se zpracováním odpadu by mohly přispět k cirkulární ekonomice používáním nových nebo inovovaných technologií a znovupoužitím odpadů nejen na energetické účely. Motivací podniků pro zvýšení produktivity zdrojů by mělo být zvýšit ziskovost ale za předpokladu, že náklady na zvýšení produktivity zdrojů nebudou vyšší než úspory nákladů, dále chránit životní prostředí a zároveň šetřit energetické a materiální zdroje.

Na základě vztahů mezi ukazateli produktivity práce a kapitálové intenzity jsou vytvořeny nerovnice na makro i mikroúrovni odpovídající příslušné variantě investičního rozvoje. Tyto nerovnice jsou na podnikové úrovni následně zhodnoceny ve vztahu k rentabilitě výnosů. Vytvořené schéma a nerovnice pro náročný, resp. úsporný investiční rozvoj mohou být užitečnou pomůckou pro podniky (nejen zabývající se sběrem, zpracováním a recyklací odpadu). Doporučený vývoj a dodržení vzájemných proporcí mezi růstem vstupů a výstupů (výrobních faktorů, výnosů) a zároveň vývojem kapitálové intenzity, produktivity práce při současném pozitivním vývoji produktivity zdrojů zabezpečí vývoj podniku směrem ke zvyšování konkurenceschopnosti při respektování principu cirkularity. Dosahování těchto cílů včetně úspory či znovu používání materiálu je v současné a určitě i v budoucí době podporováno řadou grantů a dotací. Pro nadcházející období bude nutné stále častěji zvažovat, který podnik bude vhodné podpořit, a to nejen z pohledu jeho ekonomické stability, ale i s ohledem na ochranu životního prostředí. Pokud by výstupy z této práce byly využity pro hospodářskou

politiku na podporu inovačních aktivit souvisejících s podnikovými investicemi do technologií, pak lze účinnost podpory ověřit pomocí vymezených ukazatelů efektivity výrobních faktorů.

Podniky, jejichž hlavní činností je sběr, zpracování a recyklace odpadu, budou stále více nuceny hledat podnikatelské příležitosti, aby svoji činnost přizpůsobovaly na jedné straně požadavkům a potřebám trhu a na straně druhé požadavkům na šetrné a ekologické zacházení s odpadem dle požadavků Strategického rámce cirkulární ekonomiky ČR 2040.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo určit a analyzovat vazby mezi tradičními ukazateli efektivity výrobních faktorů, a také rozšířit poznání o vztah s ukazatelem produktivity zdrojů (resource produktivity), propojit makroekonomický a mikroekonomický přístup k této problematice se zaměřením na odvětví zabývající se zpracováním odpadu v zemích Visegradské skupiny.

V práci byly analyzovány vztahy vybraných ukazatelů efektivity včetně produktivity zdrojů. Zároveň byl propojen makroekonomický a mikroekonomický přístup k této problematice vymezením ukazatelů a také použitím cenových přepočtů (vytvořené indexy na makroúrovni byly využity i na podnikové úrovni). Odvětví zabývající se odpadem v zemích V4 bylo analyzováno prostřednictvím účetních dat podniků z databáze Amadeus z pohledu odlišností v jednotlivých zemích, následně dle typu vlastnictví a dle detailnější činnosti vymezené klasifikací NACE. Ověřeny byly souvislosti ukazatelů efektivity výrobních faktorů, a to i ve vztahu k rentabilitě výnosů ROS.

Po prostudování teoretických východisek výpočtu ukazatelů efektivity výrobních faktorů, která vychází z neoklasické teorie růstu a je zpracovaná a doplněná mnoha autory, vyplynula různá pojetí produktivity, která jsou představena v teoretické části. Tyto ukazatele je možné využít k hodnocení konkurenceschopnosti na národohospodářské i na podnikohospodářské úrovni. Z analýzy současného stavu poznání v oblasti provedených analýz ukazatelů efektivity výrobních faktorů a různých přístupů k jejich hodnocení, jak z pohledu typu vlastnictví, tak uplatnění v různých ekonomických činnostech následně vyplynulo několik výzkumných otázek, které byly prostřednictvím analýz v průběhu řešení práce zodpovězeny.

Empirická studie byla provedena v období, které se dá charakterizovat obdobím růstu ekonomiky, tj. v letech 2013–2019, jak dokládají reálná tempa růstu hrubé přidané hodnoty ve státech Visegradské skupiny, které byly analyzovány. Z důvodu srovnatelnosti hodnot ukazatelů v delším časovém období bylo nutné provést přepočet z nominálních hodnot na reálné. Byly zkonstruované cenové indexy v jednotlivých státech a v oddílu 38 NACE, které byly použity ke statistické deflaci nejen na makroúrovni, ale také pro přepočet ukazatelů na podnikohospodářské úrovni.

Pozornost byla zaměřena na vybrané ukazatele na úrovni států z Visegrádské skupiny a v oddílu 38 NACE (odvětví zabývající se sběrem, zpracování a recyklací odpadu), které se přímo specializuje na odpad, jehož využití je v současné době předmětem široké diskuse z pohledu přechodu na cirkulární ekonomiku, udržitelnost materiálů, výrobků, prodlužování jejich životních cyklů a zároveň toto odvětví vyžaduje lidský kapitál na vývojové a výzkumné pracovníky.

K tradičním ukazatelům efektivnosti výrobních faktorů a vztahů mezi nimi byl zařazen ukazatel produktivity zdrojů (resource productivity), který je metodicky sice vymezen v Eurostatu na úrovni států a sleduje se v souvislosti s cirkulární ekonomikou a cíli vymezenými Green Deal. Na podnikové úrovni se zatím tento ukazatel příliš nesleduje a v současné době je nutné jeho definici přizpůsobit dostupným údajům z podnikových finančních výkazů, které neumožňují zjistit detailněji informace o přístupu či pokroku podniku k cirkulární ekonomice. Motivací podniků pro ochranu životního prostředí a úsporu energetických a materiálových zdrojů by měla být ziskovost (náklady na zvýšení produktivity zdrojů by neměly přesáhnout úspory nákladů).

S ohledem na schválený Národní plán obnovy České republiky a další významné programy, které jsou zaměřeny na podporu výzkumu, vývoje a inovací, investic a reforem týkajících se ekologické a digitální transformace, technologií pro ochranu životního prostředí, je práce aktuálně využitelná.

Závěry práce lze uplatnit ve dvou rovinách (národohospodářské a podnikohospodářské). Na národohospodářské úrovni je možné využít nerovnice, respektive vytvořené schéma vztahů jako vhodný nástroj pro zlepšení a objektivizaci procesu dotační politiky. Lze je využít při hodnocení či posuzování podniků jako příjemců podpor pro realizaci zamýšlených projektů z různých dotačních titulů. Vedle ekonomických charakteristik, které běžně podniky dokládají k žádostem či reportu (vyúčtování) dotací by mohlo být zařazeno posouzení dynamiky stěžejních ukazatelů výstupů i vstupů včetně dynamiky poměrových ukazatelů efektivnosti výrobních faktorů. Na podnikohospodářské úrovni je možné využít jak schéma, tak nerovnice pro posouzení vývojových tendencí podniku. V práci byl identifikován vliv vlastnictví a vliv konkrétní detailněji vymezené činnosti v odvětví zpracovávající odpad na produktivitu zdrojů.

Pro další rozvoj ekonomické teorie a praxe a vzhledem k nutnosti monitorování podnikových aktivit z pohledu cirkularity by bylo žádoucí modifikovat stávající účetní

výkazy tak, aby bylo umožněno sledování některých významných kategorií. Například v rozvaze by bylo vhodné rozšířit členění zásob o evidenci recyklovaného či znovupoužitého materiálu, respektive obalů. Do účetních výkazů by měla být zařazena i položka vyprodukovaný odpad určen k dalším výrobním účelům uvnitř podniku i mimo něj. Zároveň mají nezastupitelné místo v podniku investice do lidského kapitálu, které představují hybnou sílu pro výzkum, vývoj, inovace, nové postupy a technologie. V podniku se nyní zatím sledují pouze takové kategorie jako nakoupené technologie a různá práva spjatá s podnikáním, zatímco je opomíjena kategorie lidský kapitál. V současné době se pouze zaznamenávají osobní náklady. V zájmu sledování pokroku k cirkulární ekonomice bude nutné při sledování výstupů podniku také monitorovat odpady jako materiálové vstupy i výrobky samotné.

Můj osobní přínos pro vědecké poznání v oboru Ekonomika a Management spočívá v novém přístupu k vybraným ukazatelům efektivnosti výrobních faktorů. Pro rozhodování o podpoře investičního nápadu a záměru je vhodné posuzovat ekonomickou stabilitu a udržitelný růst podniků. Přínos spočívá v novém pohledu zejména na kapitálovou intenzitu a produktivitu práce, které jsou v současné rychlé době plně inovací, nových technologií a znalostí, aktuální. Prostřednictvím vytvořených schémat a nerovnic jako názorné pomůcky lze usměrnit vývoj proporcí mezi vstupy a výstupy, a to nejen v odvětví zabývající se odpadem.

Práce určitě obohatí i moji pedagogickou činnost. V předmětu Ekonomika podniku budou studentům představena vytvořená schémata i nerovnice a vysvětleny souvislosti ukazatelů hodnotících efektivnost výrobních faktorů. V předmětu Hospodářská a sociální statistika dojde k rozvoji mé pedagogické činnosti v oblasti využití přepočtu nominálních hodnot na reálné, které je možné použít jak u ukazatelů na národohospodářské úrovni, tak vhodně propojit i na úroveň podnikohospodářskou. Zároveň bude tento předmět obohacen o možnosti analýzy ukazatele produktivity zdrojů (resource productivity). Tyto analýzy bude možné uplatnit i pro obohacení předmětu Komparace ukazatelů regionů.

SEZNAM LITERATURY

- Aid, G., Eklund, M., Anderberg, S., & Baas, L. (2017). Expanding roles for the Swedish waste management sector in inter organizational resource management. In *Resources Conservation And Recycling* (Vol. 124, pp. 85–97). ELSEVIER SCIENCE BV. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.04.007>
- Aldieri, L., Cincera, M., Garofalo, A. & Vinci, C.P., (2008). Micro evidence of the effects of R&D on labour productivity for large international R&D firms. *International Journal of Manpower* 29, 198–215. <https://doi.org/10.1108/01437720810878888>
- Aparicio, J., Lovell, C. K., Pastor, J. T. & Zhu, J. (2020). *Advances in efficiency and productivity II*. Springer International Publishing.
- Apostolov, M. (2016). Cobb–Douglas Production Function on FDI in Southeast Europe. *Economic Structures* 2016, 5 (1). <https://doi.org/10.1186/s40008-016-0043-x>.
- Barro, J. R. & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic growth*. London: The MIT Press.
- Barro, R. J. Notes on growth accounting. (1999) *J. Econ. Growth*, 4, 119-137. 10.1023/A:1009828704275
- Bartolacci, F., Paolini, A., Quaranta, A. G., & Soverchia, M. (2018). The relationship between good environmental practices and financial performance: Evidence from Italian waste management companies. *Sustainable Production and Consumption*, 14, 129–135. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.02.002>
- Basile, R., & De Benedictis, L. (2008). Regional unemployment and productivity in Europe. *Papers in Regional Science*, 87(2), 173–192. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2007.00152.x>
- Baumann, J. & Kritikos, A.S., (2016). The link between R&D, innovation and productivity: Are micro firms different? *Research Policy*, 45, 1263–1274. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.03.008>
- Baumol, W. J. (1986). Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show. *The American Economic Review*, vol. 76, no. 5, p. 1072-1085. ISSN 00028282.
- Becchetti, L., Bedoya, D.A.L., & Paganetto, L. (2003). ICT investment, productivity and efficiency: evidence at firm level using a stochastic frontier approach. *Journal of productivity analysis*, 20(2), 143-167. <https://doi.org/10.1023/A:1025128121853>
- Begg, D., Ward, D. (2016). *Economics for Business*. Fifth edition. McGraw-Hill Education
- Bel, G., Fageda, X., & Warner, M. E. (2010). Is private production of public services cheaper than public production? A meta-regression analysis of solid waste and water services. *Journal of Policy Analysis and Management*, 29(3), 553–577. <https://doi.org/10.1002/pam.20509>
- Beran, V. *Bulletin No. 13 Monitoring nákladů práce v České republice, ve státech Evropské unie a v USA v letech 2012–2017*.
- Berends, P. A. J., & Romme, A. G. L. (2001). Cyclicalities of capital-intensive industries: A system dynamics simulation study of the paper industry. *Omega*, 29(6), 543–552. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(01\)00043-3](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(01)00043-3)
- Bhattacharjee, A., de Castro, E. & Jensen-Butler, C. (2009). Regional variation in productivity: a study of the Danish economy. *Journal of productivity analysis*, 31(3), 195–212.
- Blomsma, F., Brennan, G., (2017). The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity. *J. Ind. Ecol.* 21, 603–614.
- Boring, P. (2019). The relationship between firm productivity, firm size and CSR objectives for innovations. *Eurasian Business Review*, 9(3), 269-297. doi: 10.1007/s40821-019-00123-y
- Busu, M. (2019). Adopting Circular Economy at the European Union Level and Its Impact on Economic Growth. *Social Sciences*, 8(5). <https://doi.org/10.3390/socsci8050159>
- Cainelli, Giulio, D'Amato, Alessio, & Mazzanti, Massimiliano. (2020). Resource efficient eco-innovations for a circular economy: Evidence from EU firms. *Research Policy*, 49(1), 103827.

- Caraiani, P. (2018). A quantitative explanation of the low productivity in South-Eastern European economies: the role of misallocations. *Empirica*, 45(4), 707-745. doi: 10.1007/s10663-017-9387-1
- Carnicky, S., Megyesiova, S., Conkova, M., Zavadsky, C. (2017): Productivity development and convergence across the EU Member States. In: *Economic Annals-Xxi*, Vol. 162, No. 11-12), pp. 13-17. doi: 10.21003/ea.V162-03
- Carvalho, P., & Marques, R. C. (2014). Economies of size and density in municipal solid waste recycling in Portugal. *Waste Management*, 34(1), 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.10.004>
- Cecere, G., & Corrocher, N. (2016). Stringency of regulation and innovation in waste management: An empirical analysis on EU countries. *Industry and Innovation*, 23(7), 625–646. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1195253>
- Ciegis, R., Jurgaityte, R., Rakickas, A. & Kareivaite, R. (2008). The Analysis of Socio-Economic Progress and Future Perspectives in the New EU Members. *Transformations in Business & Economics*, 7(2), 34-54.
- Cirkulární ekonomika v EU a ČR příprava strategie „Cirkulární Česko 2040“. [online] Dostupné na WWW: <https://www.nku.cz/assets/o-nas/konference-seminare/2019/kvalita-ovzdusi/cirkularni-ekonomika-v-eu-a-cr_marsak.pdf>
- Cobb, Charles W, & Douglas, Paul H. (1928). A theory of production. *The American Economic Review*, 18(1), 139-165.
- Coelli, T. (2005):. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. New York: Springer.
- Coelli, T.J., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J., Battese, G.E. (2005). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Second Edition. Springer Science + Business Media, Inc. Dostupné online http://facweb.knowlton.ohio-state.edu/pvton/courses/crp394/coelli_Intro_effic.pdf
- Cuadrado-Roura, J. R., Mancha-Navarro, T. & Garrido-Yserte, R. (2000):. Regional productivity patterns in Europe: An alternative approach. *Annals of Regional Science*, 34(3), 365-384. doi: 10.1007/s001680000019
- ČSÚ. Evropský systém účtů ESA 2010. Český statistický úřad, Praha 2015
- Daskal, S., Ayalon, O., & Shechter, M. (2019). Closing the loop: The challenges of regulation in municipal solid waste management. *Detritus*, 5, 3–10.
- Diewert, E., & Lawrence, D. (1999). Measuring New Zealand's productivity (No. 99/05). *New Zealand Treasury Working Paper*.
- Doytch, N.; Narayan, S. (2016). Does FDI Influence Renewable Energy Consumption? An Analysis of Sectoral FDI Impact on Renewable and Non-Renewable Industrial Energy Consumption. *Energy Economics*, 54, 291–301.
- Driffield, N. & Temouri, Y. (2014). Inward investment and the drivers of post recession recovery in Germany. *Jahrbucher Fur Nationalokonomie Und Statistik*, 234,775-799.
- Dvouletý, O., Srhoj, S., & Pantea, S. (2021). Public SME grants and firm performance in European Union: A systematic review of empirical evidence. *Small Business Economics*, 57(1), 243-263.
- EC. Impact assessment guidelines. SEC(2009)92/1 <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/2/2009/EN/2-2009-92-EN-1-1.PDF>
- ECO-INNOVATION at the heart of European policies. [online]. [cit. 2021-02-03]. Dostupný na WWW: https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en
- Edmondson, Duncan L, Kern, Florian, & Rogge, Karoline S. (2019). The co-evolution of policy mixes and socio-technical systems: Towards a conceptual framework of policy mix feedback in sustainability transitions. *Research Policy*, 48(10), 103555.
- Effects of Taste, Quality, and Technological Change. Academic Press.
- Egger, P. & Pfaffermayr, M., (2001). A note on labour productivity and foreign inward direct investment. *Applied Economics Letters*, 8, 229–232. <https://doi.org/10.1080/135048501750103917>
- Elburz, Z.; Cubukcu, K. M. (2019). Spatial Effects of Transport Infrastructure on Regional Growth: The Case of Turkey. *Spatial Information Research 2020*. <https://doi.org/10.1007/s41324-020-00332-y>.

- Environmental accounts. [online]. 2016-06-07 [cit. 2021-02-15]. Dostupný na WWW: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7546702/8-07072016-AP-EN.pdf/00e86912-73a0-4dc7-aca-57c3b8db5e93>
- Esty, Daniel C., & Porter, Michael E. (1998). Industrial ecology and competitiveness: Strategic implications for the firm. *Journal of Industrial Ecology*, 2(1), 35-43.
- European Commission. Eurostat. *Europe 2020 Indicators*. [online]. [cit. 2021-02-01]. Dostupný na WWW:<https://ec.europa.eu/eurostat/web/europe-2020-indicators/resource-efficient-europe/indicators-explained>
- European Commission, 2014. The road to a circular economy. *Environment for Europeans*. [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupný na WWW: https://ec.europa.eu/environment/efe/news/road-circular-economy-2014-08-06_en
- European Union Commission. (2003). Commission recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises. Official. *Journal of the European union*, 46(L124), 36-41. Online. Dostupné <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:124:0036:0041:en:PDF>
- Eurostat. Resource productivity and domestic material consumption (DMC). [online]. [cit. 2021-03-01]. Dostupný na WWW: https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/search?p_p_id=estatsearchportlet_WAR_estatsearchportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_estatsearchportlet_WAR_estatsearchportlet_action=search&_estatsearchportlet_WAR_estatsearchportlet_theme=empty&_estatsearchportlet_WAR_estatsearchportlet_collection=empty&p_auth=t6EVHnG8&text=DMC
- Eurostat. The ESS Report 2017 [online]. [cit. 2021-03-01]. Dostupný na WWW: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/9211650/KS-FN-18-001-EN-N.pdf/96101b6d-655f-4273-8666-57c93fd1c623>
- Everest-Phillips, M. (2015). Is the private sector more efficient? A cautionary tale. *Singapore: UNDP Global Centre for Public Service Excellenc.*
- Expósito, A., & Sanchis-Llopis, J. A. (2019). The relationship between types of innovation and SMEs' performance: A multi-dimensional empirical assessment. *Eurasian Business Review*, 9(2), 115-135.
- Faller, C. M., & zu Knyphausen-Aufseß, D. (2018). Does Equity Ownership Matter for Corporate Social Responsibility? A Literature Review of Theories and Recent Empirical Findings. *Journal of Business Ethics*, 150(1), 15-40. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3122-x>
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. & Zhang, Z. (1994) . Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *American Economic Review*, 84(1), 66-83.
- Ferrão, P., Ribeiro, P., Rodrigues, J., Marques, A., Preto, M., Amaral, M., Domingos, T., Lopes, A., & Costa, e I. (2014). Environmental, economic and social costs and benefits of a packaging waste management system: A Portuguese case study. SI: *Packaging Waste Recycling*, 85, 67-78. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.10.020>
- Filippetti, A., & Peyrache, A. (2015). Labour productivity and technology gap in European regions: A conditional frontier approach. *Regional Studies*, 49(4), 532-554. <https://doi.org/10.1111/jcms.12864>
- Fisher, F. M., & Shell, K. (2014). The economic theory of price indices: Two essays on the effects of taste, quality, and technological change. *Academic Press*.
- Fried, H. O., Lovell, C., Schmidt, S. & Yaisawarnng, S. (2002):. Accounting for environmental effects and statistical noise in data envelopment analysis. *Journal of productivity Analysis*, 17(1), 157-174.
- Gali, J. (1999):. Technology, employment, and the business cycle: do technology shocks explain aggregate fluctuations?. *American economic review*, 89(1), 249-271.
- Gilje, E. P., & Taillard, J. P. (2016). Do Private Firms Invest Differently than Public Firms? Taking Cues from the Natural Gas Industry. *The Journal of Finance* 71(4), 1733-1778. <https://doi.org/10.1111/jofi.12417>
- Gillespie, A. ([2013]). Business economics (Second edition). *Oxford University Press*.
- Giovannini, E. (2008). Understanding economic statistics: an OECD perspective. *Paris: OECD*.
- Girma, S., Greenaway, D. & Wakelin, K., (2001). Who benefits from foreign direct investment in the UK? *Scott J Polit Econ*, 48, 119-133. <https://doi.org/10.1111/1467-9485.00189>.

- Goodwin, N., Harris, J. M., Nelson, J. A., Rajkarnikar, P. J., Roach, B., Torras, M. (2016). *Microeconomics in context 4th edition*. M. E. Sharpe.
- Gordon, J., Zhao, S. and Gretton, P. 2015, *On productivity: concepts and measurement*, Productivity Commission Staff Research Note, Canberra.
- Guest, R. (2011). Population ageing, capital intensity and labour productivity. *Pacific Economic Review*, 16(3), 371–388. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0106.2011.00553.x>
- Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2016). Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. *Ecological indicators*, 60, 565-573.
- Haller, S.A., (2014). Do Domestic Firms Benefit from Foreign Presence and Import Competition in Irish Services Sectors?. *The World Economy*, 37, 219–243. <https://doi.org/10.1111/twec.12120>
- Hametner, M., Kostetckaia, M., Setz, I., Bley, S. J., Gebhard, F., Mayer, C., & Steurer, A. (2019). *Sustainable development in the European Union*. Overview of progress towards the SDGs in an EU context (2019 edition).
- Hammer, Markus, & Somers, Ken. (2015). *Manufacturing growth through resource productivity: Insights & Publications*, McKinsey & Company, March.
- Harberger, A. C. (1998). A Vision of the Growth Process. *The American Economic Review*, 88(1), 1–32. <http://www.jstor.org/stable/116816>
- Harper, M. J., Moulton, B. R., Rosenthal, S. & Wasshausen, D. B. (2009):. Integrated GDP-Productivity Accounts. *American Economic Review*, 99, 74-79.
- Hebák, P. (2007):. *Vícerozměrné statistické metody*. Prague: Informatorium.
- Hebák, P., Hustopecký, J., & Malá, I. (2005). *Vícerozměrné statistické metody*. Informatorium.
- Hoffmann, V.(1992): *Úvod do podnikové ekonomiky: ředitelská analýza 2*. Praha: Český komitét pro vědecké řízení, 89 s.
- Hořejší, B., Soukupová, J., Macáková, L., & Soukup, J. (2018). *Mikroekonomie* (6. aktualizované a doplněné vydání). Management Press.
- Hossain, M. M.; Basak, T.; Majumder, A. K. (2013). Application of Non-Linear Cobb-Douglas Production Function with Autocorrelation Problem to Selected Manufacturing Industries in Bangladesh. *Open Journal of Statistics* 3 (3), 173–178. <https://doi.org/10.4236/ojs.2013.33019>.
- Hronová, S., Sixta, J., Fischer, J., & Hindls, R. (2019). *Národní účetnictví: od výroby k bohatství*. C.H. Beck.
- Chen, W. & Inklaar, R. (2016):. Productivity spillovers of organization capital. *Journal of Productivity Analysis*, 45(3), 229-245.
- Chung, H., (2018). ICT investment-specific technological change and productivity growth in Korea: Comparison of 1996-2005 and 2006-2015. *Telecommunications Policy*, 42, 78–90. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.08.005>
- IDM World competitiveness ranking 2020 <https://english.radio.cz/czech-republic-ranked-33rd-world-competitiveness-ranking-highest-among-v4-8683922>
- The Intangible Economy, (2015). *OECD on productivity*. Online. Dostupné na: https://intangibleeconomy.wordpress.com/2015/08/26/oecd_on_productivity/
- Index, G. I. (2020). The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation? https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf
- Jílek, J. (2005). *Nástin sociálněhospodářské statistiky*. Prague: Oeconomica.
- Jílek, J., & Moravová, J. (2007). *Ekonomické a sociální indikátory: od statistik k poznatkům*. Praha: Futura.
- Jílek J. a Vojta M. (2001). Vypovídací vlastnosti změn jednotkových pracovních nákladů a souvisejících ukazatelů, *Statistika* č. 4/2001, s. 178 – 189
- Joint Research Centre-European Commission. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: methodology*

and user guide. OECD publishing.

- Kabaciński, B., Kubiak, J., & Szarzec, K. (2020). Do State-owned Enterprises Underperform Compared to Privately owned Companies? An Examination of the Largest Polish Enterprises. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56, 1–19. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2019.1707653>
- Kislingerová, E. (2008). *Inovace nástrojů ekonomiky a managementu organizací*. C.H. Beck.
- Kislingerová, E. (2014). *Nové trendy ve vývoji konkurenceschopnosti podniků České republiky: v globální světové ekonomice*. V Praze: C.H. Beck.
- Kleyn, J., M. Arashi, A. Bekker, a S. Millard. (2017). „Preliminary testing of the Cobb–Douglas production function and related inferential issues". *Communications in Statistics - Simulation and Computation* 46 (1): 469–88. <https://doi.org/10.1080/03610918.2014.968724>.
- Kocourek, A, & Nedomlelová, I. (2010). Polemika o vztahu neoklasické produkční funkce a teorie rozdělování. *Ekonomický časopis (Journal of Economics)*, 492-511.
- Kojić, Vedran, a Zrinka Lukač. 2018. „An Alternative Approach to Solving Cost Minimization Problem with Cobb–Douglas Technology". *Central European Journal of Operations Research* 26 (3): 629–43. <https://doi.org/10.1007/s10100-017-0519-2>.
- Konec Cobbovy-Douglasovy produkční funkce? Online Dostupné na:< https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/cnblog/Konec-Cobbovy-Douglasovy-produkcní-funkce>
- Krugman, P., Wells, R. (2006). *Macroeconomics*. Worth Publishers, 600 s
- Krugman, P. R., & Wells, R. (c2013). *Microeconomics (3rd ed)*. Worth Publishers.
- Kuosmanen, T., & Sipilainen, T. (2009). Exact decomposition of the Fisher ideal total factor productivity index. *Journal of Productivity Analysis*, 31(3), 137-150. doi: 10.1007/s11123-008-0129-z
- Kutan, A. M., Yigit, T. M. (2007) European integration, productivity growth and real convergence. *European Economic Review*, vol. 51, no. 6, p. 1370-1395. ISSN 0014-2921.
- Lawrence, C.K. (2015). *Corporate value creation: an operations Framework for nonfinancial managers*. The Wiley corporate F&A series.
- Lengyel, B. & Szakálné Kanó, I. (2014). Regional economic growth in Hungary 1998–2005: What does really matter in clusters?. *Acta Oeconomica*, 64(3), 257-285.
- Lequiller, F., & Blades, D. W. (2006). Understanding national accounts. OECD.
- Lipsey, R. G., & Carlaw, K. I. (2004). Total factor productivity and the measurement of technological change. *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, 37(4), 1118-1150.
- Lopez-Martin, B. (2017). From firm productivity dynamics to aggregate efficiency. *The World Bank Economic Review*, 30(Supplement_1), S57-S66.
- Macáková, L. (2010). *Mikroekonomie: základní kurz (11. vydání)*. Melandrium.
- Eurostat. Manual on waste statistics. A handbook for data collection on waste generation and treatment. [online]. [cit. 2021-02-12]. Dostupný na WWW:<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5926045/KS-RA-13-015-EN.PDF/055ad62c-347b-4315-9faa-0a1ebcb1313e>.
- Mařík, M., & Maříková, P. (2005). *Moderní metody hodnocení výkonnosti a oceňování podniku: ekonomická přidaná hodnota, tržní přidaná hodnota, CF ROI* (Vyd. II., přeprac. a rozš). EKOPRESS.
- Mayer, E., Ruth, S. & Scharler, J. (2016):. Total factor productivity and the propagation of shocks: Empirical evidence and implications for the business cycle. *Journal of Macroeconomics*, 50, 335-346.
- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2010). *Applied statistics and probability for engineers*. John Wiley & Sons.
- NACE REV. 2, Metodická příručka. Online. Dostupné https://www.czso.cz/documents/10180/23174387/metodicka_prirucka_cz_nace_rev_2.pdf/e26ebee3-a5b2-48a1-a036-75e14cdb8944?version=1.0

- Nařízením Rady (ES) č. 549/2013) ze dne 21. května 2013 o Evropském systému národních a regionálních účtů v Evropské unii
- Nařízení Rady (ES) č. 2223/96 ze dne 25. června 1996 o Evropském systému národních a regionálních účtů ve Společenství
- Neumaierová, I., & Neumaier, I. (2002). *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Grada Publishing.
- Norsworthy, J., Jang, S. (1992). *Empirical measurement and analysis of productivity and technological change*. Elsevier science publishers B.V., The Netherlands
- Novotna, M., & Volek, T. (2018). Efficiency of production factors in the EU. *Deturope-the Central European Journal of Regional Development and Tourism*, 10(2), 147-168.
- Novotna, M., Leitmanova, I. F., Alina, J., & Volek, T. (2020). Capital Intensity and Labour Productivity in Waste Companies. *Sustainability*, 12(24). doi: 10.3390/su122410300
- Opatření v oblasti klimatu. Evropská komise EU. Online. Dostupné na https://ec.europa.eu/info/policies/climate-action_cs
- OECD on productivity online. Dostupné na: https://intangibleeconomy.wordpress.com/2015/08/26/oecd_on_productivity/
- OECD pomůže České republice s přípravou strategie oběhového hospodářství. [online]. [cit. 2021-02-15]. Dostupné na https://www.mzp.cz/cz/news_191011_OECD_pomuze_Ceske_republice_pripavou_strategie_obehoveho_hospodarstvi WWW:
- OECD Productivity Manual (2001). *A Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth*, OECD, Paris, March 2001, page 9.
- O'Mahony, M. & Van Ark, B. (2003): *EU productivity and competitiveness: an industry perspective: can Europe resume the catching-up process?*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- O'Mahony, M., Rincon-Aznar, A. & Robinson, R. (2010): Productivity growth in the US and the EU: A sectoral analysis. *Review of Economics and Institutions* 1(1). Retrieved from <http://www.rei.unipg.it/rei/article/view/5> (accessed March 5, 2017).
- Opatření EU v oblasti klimatu a Zelená dohoda pro Evropu. [online]. [cit. 2021-02-03]. Dostupný na WWW: https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action_cs
- Özdemir, D. (2016). *Applied statistics for economics and business (Second edition)*. Springer.
- Pearce, D. W. (2001). Measuring Resource Productivity. *A Background Paper*. Department of Trade and Industry.
- Pellegrini, G. & Muccigrosso, T. (2017) Do subsidized new firms survive longer? Evidence from a counterfactual approach, *Regional Studies*, 51:10, 1483-1493, DOI: 10.1080/00343404.2016.1190814
- Pérez-López, G., Prior, D., & Zafra-Gómez, J. L. (2018). Temporal scale efficiency in DEA panel data estimations. An application to the solid waste disposal service in Spain. *Omega*, 76, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.03.005>
- Phi, Phi, N. T. M., Taghizadeh-Hesary, F., Tu, C. A., Yoshino, N., & Kim, C. J. (2021). Performance Differential between Private and State-owned Enterprises: An Analysis of Profitability and Solvency. *Emerging Markets Finance and Trade*, 57(14), 3913–3928. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1809375>
- Picazo-Tadeo, Andrés J, & García-Reche, Andrés. (2007). What makes environmental performance differ between firms? Empirical evidence from the Spanish tile industry. *Environment and Planning A*, 39(9), 2232-2247.
- Popis institucionálních sektorů a subsektorů národních účtů v ČR dle ESA 2010, Metodické odkazy Ročních národních účtů. [https://apl.czso.cz/pll/rocnka/b1.metodika#:~:text=Popis%20institucion%C3%A1ln%C3%ADch%20sektor%C5%AF%20a%20subsektor%C5%AF%20n%C3%A1rodn%C3%ADch%20C3%BA%C4%8Dt%C5%AF%20v%20C4%8CR%20dle%20ESA%202010%20\(pdf\)%C2%A0](https://apl.czso.cz/pll/rocnka/b1.metodika#:~:text=Popis%20institucion%C3%A1ln%C3%ADch%20sektor%C5%AF%20a%20subsektor%C5%AF%20n%C3%A1rodn%C3%ADch%20C3%BA%C4%8Dt%C5%AF%20v%20C4%8CR%20dle%20ESA%202010%20(pdf)%C2%A0)
- Praag, M. & Versloot, P. (2008): The Economic Benefits and Costs of Entrepreneurship: A Review of the Research. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 4(2), 65-154.

- Preenen, P., Vergeer, R., Kraan, K. & Dhondt, S. (2015). Labour productivity and innovation performance: The importance of internal labour flexibility practices. *Economic and Industrial Democracy*, 38, 1–23. <https://doi.org/10.1177/0143831X15572836>
- Prescott, E. C. Lawrence R. Klein Lecture (1998). Needed: A Theory of Total Factor Productivity. *International Economic Review*, vol. 39, no. 3, p. 525-551. ISSN 00206598.
- Prince, John Ben. (2021). Ownership Characteristics, Corporate Social Responsibility, Resource Productivity And Firm Performance: An Empirical Study. *Indian Journal of Corporate Governance*, 14(1), 71-85.
- Ramos, W. F., Pinheiro Ruivo, M. de L., Goncalves Jardim, M. A., & de Sousa, L. M. (2018). Generation Of Wood Waste From The Forest Based Sector In The Metropolitan Region Of Belem, Para State. In *Ciencia Florestal* (Vol. 28, Issue 4, Pp. 1823–1830). Centro Pesquisas Florestais, Ufsm. <https://doi.org/10.5902/1980509835341>
- Río, F. D., & Lores, F. X. (2019). The decline in capital efficiency and labour share. *Economica*, 86(344), 635–662. <https://doi.org/10.1111/ecca.12279>
- Rogers, Mark. & Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research. (1998). *The definition and measurement of productivity*. Parkville, Vic : Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research
- Romer, D. (2000). *Advanced Macroeconomics*. McGraw-Hill/Irwin.
- Romer, D. (2018). *Advanced macroeconomics*: Mcgraw-hill.
- Růžička, J. (2020) Úskalí měření produktivity práce. *Statistika&my*. ČSÚ. Ročník 10, 02/2020, str. 42
- Saintpaul, G. (1993):. Productivity growth and the structure of the business-cycle. *European Economic Review*, 37, 861-883.
- Salazar-Adams, A. (2021). The efficiency of municipal solid waste collection in Mexico. *Waste Management*, 133, 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.07.008>
- Salmenperä, H., Pitkänen, K., Kautto, P., & Saikku, L. (2021). Critical factors for enhancing the circular economy in waste management. *Journal of Cleaner Production*, 280, 124339. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124339>
- Schiller, B., & Gebhardt, K. (2006). *The Economy Today (10e)*. New York, NY: McGraw-Hill Irwin.
- Schreyer, P., & Pilat, D. (2001). *Measuring productivity*. OECD Economic studies, 33(2), 127-170.
- Sixta, J., & Vltavská, K. (2016). Změny v měření ekonomiky a dopady do odhadu produktivity [Changes in the Measuring of Economy and Its Impact on Productivity Estimation]. *Politická ekonomie*, 2016(3), 351-368.
- Simachev Yu.V., Kuzyk M.G., Fedyunina A.A., Zaytsev A.A., & Yurevich M.A. (2021). Labor productivity in the non-resource sectors of the Russian economy: What determines firm-level growth? *Voprosy Ekonomiki*. 3, 31-67. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-3-31-67>
- Smirnov, R. G., & Wang, K. (2019). *The Cobb-Douglas production function revisited*. arXiv preprint arXiv:1910.06739.
- Solow, Robert M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320. doi: 10.2307/1926047
- Steinbrunner, P. (2021). *Are Public Firms Resource Guzzlers?* On Resource Productivity and Public Ownership.
- Stijepic, Denis. (2015). „An Argument Against Cobb-Douglas Production Functions (in Multi-Sector-Growth Modeling)“. SSRN Scholarly Paper ID 2610734. Rochester, NY: *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2610734>.
- Strategie Evropa 2020. [online]. [cit. 2021-28-07]. Dostupný na <https://www.vlada.cz/cz/evropske-zalezitosti/evropske-politiky/strategie-evropa-2020/strategie-evropa-2020-78695/>
- Štřeleček, F. & Lososová, J. (2003): An evaluation of the types of technical development in agriculture in the years 1995-2000. *Agricultural Economics*, 49(4), 151 - 165.
- Stundziene, A., & Saboniene, A. (2019). Tangible investment and labour productivity: Evidence from European manufacturing. *Economic Research*. 32(1), 3519–3537. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2019.1666024>

- Synek, M. (2007). *Manažerská ekonomika (4., aktualiz. a rozš. vyd)*. Grada Publishing.
- Synek, M., Kopkáně, H., & Kubálková, M. (2009). *Manažerské výpočty a ekonomická analýza*. C.H. Beck.
- Synek, M., & Kislíngrová, E. (2015). *Podniková ekonomika (6., přepracované a doplněné vydání)*. C.H. Beck.
- Takahashi, H., Mashiyama, K., & Sakagami, T. (2012). Does the capital intensity matter? Evidence from the postwar Japanese economy and other OECD countries. *Macroeconomic Dynamics*, 16 (1), 103-116. <https://doi.org/10.1017/S1365100511000514>
- Thatcher, M. E., & Oliver, J. R. (2001). The impact of technology investments on a firm's production efficiency, product quality, and productivity. *Journal of Management Information Systems*, 18(2), 17-45.
- The road to a circular economy [WWW Document], n.d. URL https://ec.europa.eu/environment/efe/news/road-circular-economy-2014-08-06_en (accessed 6.17.21).
- Tietenberg, T. (1992). *Economics of the environment: an overview.* "Environmental and natural resource economics, third edition, Harpers Collins Publishers.
- Travaglini, G. (2012).): Trade-off between labor productivity and capital accumulation in Italian energy sector. *Journal of Policy Modeling*, 34(1), 35-48.
- Tuleja, P. (2007). *Analýza pro ekonomy*. Computer Press.
- Vukšić, G. (2016). Effects of private ownership, trade, and foreign direct investment on labor productivity growth in transition economies: Evidence from the Croatian manufacturing industry. *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(2), 322-335.
- Vuță, M., Vuță, M., Enciu, A. and Cioacă, S.I. (2018). Assessment of the Circular Economy's Impact in the EU Economic Growth. *Amfiteatru Economic*, 20(48), pp. 248-261
- Výzkumný ústav práce a sociální věci. (2013). Certifikovaná metodika. Sledování nákladů práce a práce jako výrobního faktoru v ČR a v zahraničí Online. Dostupné na: https://www.mpsv.cz/documents/20142/225504/sledovani_nakladu_prace.pdf/18555430-7985-0c47-cb5f-8bccd5794b0a
- What is productivity and how is it measured? Australian Government. Productivity Commission. PC NEWS May 2015. online. Dostupné na: <https://www.pc.gov.au/news-media/news/pc-news/pc-news-may-2015/productivity-and-how-measured/productivity-and-how-measured-pc-news-201505.pdf>
- Yasser, A., Joutz, F. (2005). Relating the knowledge production function to total factor productivity: an endogeneous growth puzzle. Washington, DC [US]: International Monetary Fund, *IMF Working Paper No. 05/74*
- Zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Seznam obrázků

Obrázek 1: Pyramidový rozklad rychlosti obratu dlouhodobého majetku	61
Obrázek 2 Pyramidový rozklad ukazatele ROE	62
Obrázek 3: Pyramidový rozklad rychlosti obratu dlouhodobého majetku	69
Obrázek 4: Varianty úsporného investičního rozvoje.....	111
Obrázek 6 Vztahy mezi dynamikou výstupu a vstupů u úsporného investičního rozvoje	113
Obrázek 5: Varianty náročného investičního rozvoje.....	113
Obrázek 7 Vztahy mezi dynamikou výstupu a vstupů u náročného investičního rozvoje	116
Obrázek 8 Vztahy mezi ukazateli odpovídající 1. variantě úsporného i náročného vývoje	125
Obrázek 9: Efektivnost výrobních faktorů, vlivy cen a množství	129
Obrázek 10. Vliv faktorů na rentabilitu výnosů (ROS)	129

Seznam tabulek

Tabulka 1:Přehled hlavních měř produktivity	15
Tabulka 2: Národohospodářský a podnikohospodářský pohled na výrobní faktory	20
Tabulka 3: Absolutní ukazatele	67
Tabulka 4:Poměrové (relativní ukazatele).....	68
Tabulka 5: Podíl produkce odpadu oddílu 38 na celkovém odpadu včetně domácností ve státech V4 v %	76
Tabulka 6: Nakládání s odpady v ČR v letech 2017–2019.....	77
Tabulka 7: Odvětvový koeficient pružnosti v letech 2013 až 2019	78
Tabulka 8: Podíl subsektorů v ČR a v oddílu 38 na hrubé přidané hodnotě	78
Tabulka 9 Změna produktivity zdrojů v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013 a její vlivy	89

Tabulka 10: Indexy TFP hrubé přidané hodnoty a výrobních faktorů v cenách roku 2013 za státy V4, 2019/2013	96
Tabulka 11: Indexy TFP hrubé přidané hodnoty a výrobních faktorů v oddílu 38 (v cenách roku 2013), 2019/2013.....	96
Tabulka 12: Srovnání vybraných ekonomických ukazatelů v roce 2019 a 2013 (index)	97
Tabulka 13: Nerovnice charakterizující vývoj ekonomických ukazatelů států V4 a odvětví v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013	98
Tabulka 14: Použité indikátory a jejich popisné statistiky (nedeflovaná data)	102
Tabulka 15: Četnost podniků dle vlastnictví a velikosti.....	102
Tabulka 16: Četnost podniků dle vlastnictví a skupin NACE 38	103
Tabulka 17: Cenová změna agregátů v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013.....	104
Tabulka 18: Ukazatele efektivnosti výrobních faktorů podniků členěných dle vlastnictví (in Euro).....	104
Tabulka 19: Jednorozměrné testy významnosti pro produktivitu práce	106
Tabulka 20: Tukeyův HSD test u proměnné Produktivita zdrojů	107
Tabulka 21: Rozklad ukazatele FAT logaritmickou metodou.....	109
Tabulka 22: Četnosti podniků podle vlastnictví v rámci typu investičního rozvoje	110
Tabulka 23: Úroveň a dynamika ukazatelů hodnotících účinnost výrobních faktorů a ukazatele rentability tržeb	112
Tabulka 24: Úroveň a dynamika ukazatelů hodnotících účinnost výrobních faktorů a ukazatele rentability tržeb	115
Tabulka 25. Pyramidový rozklad FAT dle investičního rozvoje.....	116
Tabulka 26: Rozkladová tabulka popisných statistik ukazatele ROS v roce 2019 podle varianty investičního rozvoje.....	118
Tabulka 27: ANOVA testy – jednorozměrné testy významnosti pro rentabilitu výnosů v roce 2019.....	119
Tabulka 28: Rozkladová tabulka popisných statistik ukazatele ROS v roce 2019 podle vlastnictví.....	120

Tabulka 29 Analýza rozptylu ukazatele ROS.....	120
Tabulka 30: Tukeyův HSD test proměnné ROS.....	120
Tabulka 31: Přehled o rozhodujících ukazatelích podniku Trafin Oil, a.s.	122
Tabulka 32: Poměrové ukazatele podniku Trafin Oil., a.s.	123

Seznam grafů

Graf 1: Eco-inovační index, 2021 (Eco-Innovation Index)	39
Graf 2: Vztah dynamika produktivity práce a kapitálové intenzity	73
Graf 3: Produkce odpadu v zemích EU v roce 2018 (kg per capita)	75
Graf 4: Vývoj HPH za státy V4, EU průměr, index	80
Graf 5: Vývoj HPH v odvětví zpracovávající odpad za státy V4, průměr EU, index	81
Graf 6: Náhrady zaměstnancům za státy V4, EU průměr, index.....	82
Graf 7: Vývoj náhrad zaměstnancům v odvětví zpracovávající odpad za státy V4, průměr EU, index	82
Graf 8: Vývoj hrubé tvorby fixního kapitálu za státy V4, průměr EU, index	83
Graf 9: Vývoj hrubé tvorby fixního kapitálu v odvětví zpracovávající odpad za státy V4, průměr EU, index.....	83
Graf 10: Vývoj domácí materiálové spotřeby za státy V4, průměr EU, index.....	84
Graf 11: Procentní úroveň produktivity práce (based on million purchasing power standards),	85
Graf 12: Vývoj produktivity práce v zemích V4, index (hodnoty ukazatelů deflované)	86
Graf 13: Vývoj produktivity práce v odvětví zpracovávající odpad v zemích V4, index (hodnoty ukazatelů deflované).....	86
Graf 14: Produktivita kapitálu v zemích V4 a EU průměr, index (hodnoty ukazatelů deflované)	87
Graf 15: Produktivita kapitálu v zemích V4, odvětví zpracovávající odpad, index (hodnoty ukazatelů deflované).....	88
Graf 16: ANOVA test, produktivita zdrojů	88
Graf 17: Produktivita zdrojů in PPS per kilogram.....	89
Graf 18: Vývoj produktivity celkem	Graf 19: Vývoj produktivity v oddílu 3890
Graf 20: ANOVA test – odvětví	Graf 21: ANOVA test – země V4
Graf 22: Vybavenost práce kapitálem ve státech V4, index	92
Graf 23: Vybavenost práce kapitálem v odvětví 38, index.....	92

Graf 24: Meziroční indexy TFP (HPH a výrobní faktor kapitál v PPS, výrobní faktor práce v osobách)	93
Graf 25: Meziroční příspěvek intenzitního a extenzitního faktoru k růstu HPH.....	94
Graf 26: Meziroční indexy TFP v oddílu 38 (HPH a výrobní faktor kapitál v PPS, výrobní faktor práce v osobách).....	94
Graf 27: Meziroční příspěvek intenzitního a extenzitního faktoru k růstu HPH v sektoru 38	95
Graf 28: Příspěvek intenzitního a extenzitního faktoru k růstu HPH v oddílu 38 v roce 2019 ve srovnání s rokem 2013	97
Graf 29: Vývoj ukazatelů efektivnosti výrobních faktorů a ROS (index).....	105
Graf 30: ANOVA test – kódy NACE	107
Graf 31: ANOVA test – typ vlastnictví	107
Graf 32: Podniková produktivita zdrojů v roce 2019 podle typu vlastnictví (data deflovaná)	108
Graf 33: Rozložení podniků podle vlastnictví při úsporné investičním rozvoji.....	111
Graf 34: Rozložení podniků při náročném investičním vývoji kategorizovaný podle typu vlastnictví.....	114
Graf 35: Krabicový graf ukazatele ROS při různých variantách investičního rozvoje	118