



Ekonomická  
fakulta  
Faculty  
of Economics

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Ekonomická fakulta  
Katedra aplikované ekonomie a ekonomiky

Habilitační práce

# Sbližování úrovně produktivity práce v průmyslu zemí Visegrádské skupiny a Německa

Labour productivity catch-up between Visegrad Group  
countries and Germany in manufacturing

Ing. Tomáš Volek, Ph.D.

České Budějovice 2021

Prohlašuji, že svou habilitační práci Sbližování úrovně produktivity práce v průmyslu zemí Visegrádské skupiny a Německa jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

České Budějovice 29.11.2021

.....

## Abstrakt

Efektivní využívání práce jako výrobního faktoru na úrovni firmy nebo odvětví je klíčovým faktorem růstu konkurenceschopnosti. Cílem práce bylo rozšířit ekonomické poznání v oblasti přístupů k hodnocení sblížení úrovní produktivit práce, a to na příkladu průmyslových odvětví a podniků z transformujících se ekonomik zemí Visegradské skupiny (V4) dohánějících úrovně produktivity práce Německa.

Analýza byla provedena na úrovni jednotlivých oddílů průmyslu (makroúrovni) a na úrovni podnikové (mikroúrovni) v průmyslovém odvětví Výroba strojů a zařízení (NACE 28) na vzorku 1667 podniků. Data byla čerpána z Eurostatu a z podnikové databáze Amadeus za roky 2015 - 2018. Přízpůsobovací proces byl zjišťován za pomoci ukazatele dohánění produktivity práce (LP catch-up index). Typologie přibližování byla pro podnikovou část inovována zahrnutím investiční aktivity podniků. Odvětvová analýza poukázala na významné rozdíly v přínosech jednotlivých oddílů průmyslu zemí V4 v růstu produktivity práce a v přibližování produktivity práce k německému průmyslu. Významným aspektem v oblasti přibližování (dohánění) produktivity práce se ukázal hospodářský cyklus a technologická intenzita odvětví. Analýza beta konvergence potvrdila malou konvergenci v průmyslu uvnitř V4.

Podniková analýza neprokázala výrazné strukturální změny v alokační efektivnosti u produktivity práce v zemích V4 oproti výsledkům německých podniků, kde došlo k přesunu, kdy podniky s nižším podílem na trhu dosahují vyšší produktivity. Z hlediska přibližování bylo zjištěno, že podniky s vyšší rychlostí dohánění produktivity práce dosahují vyšší ziskovosti a vyššího růstu ziskovosti v čase. Jako podstatný se zde ukázal i vliv tempa růstu dlouhodobého majetku, kdy vyššího tempa růstu ziskovosti dosahovaly podniky, které se přibližují k produktivitě německých podniků a současně mají vyšší růst investic oproti německým podnikům.

## Abstract

The efficient use of labour as a factor of production at the firm or industry level is a key factor for competitiveness growth and an opportunity for future economic growth. The aim of the thesis is to develop economic knowledge in the area of the approach to the assessment of labour productivity catching-up, using the example of industries and enterprises from the transition economies of the Visegrad Group (V4) catching up with the labour productivity level of Germany. The analysis was done at the level of individual industry divisions (macro level) and at the enterprise level in the machinery and equipment manufacturing industry (NACE 28) on a panel of 1,667 enterprises. The enterprise analysis was carried out using accounting data from the Amadeus enterprise database.

The sectoral analysis pointed to significant differences in the contributions of the different divisions of the V4 countries' industries to manufacturing labour productivity growth and to labour productivity catching up with the German manufacturing. The business cycle and the technological intensity of the sector proved to be an important factors in catching up with labour productivity.

The enterprise analysis focused on assessing the adjustment process using the labour productivity catch-up index (LP catch-up index). The typology of catch-up of labour productivity was modified by integrating the investment activity of enterprises. Beta convergence analysis confirmed little convergence in industry the V4. The firm-level analysis showed no significant structural changes in allocative efficiency for labour productivity in the V4 countries compared to the results of German firms. In German companies, there has been a structural change in favor of companies with higher productivity but lower market share. In German companies, a structural change was found in favor of companies with higher productivity but lower market share. In terms of catch-up, it was found that firms with higher catch-up rates of labour productivity achieved higher profitability and higher profitability growth over time. The effect of the growth rate of fixed assets was also found to be significant. The higher profitability growth rates achieved firms that converge to the productivity of German firms, but at the same time achieve higher investment growth rates compared to German firms.

## Obsah

Abstrakt.....	3
Abstract.....	4
Úvod.....	8
1. Teoretické východisko.....	10
1.1. Produktivita.....	10
1.2. Měření produktivity.....	11
1.2.1. Měření produktivity – základní ukazatele.....	12
1.2.2. Měření produktivity - doplňující ukazatelé.....	16
1.3. Faktory ovlivňující produktivitu.....	18
1.4. Hlavní motory růstu produktivity (productivity drivers).....	21
1.4.1. Produktivita a konkurenceschopnost.....	22
1.5. Produkční funkce a produktivita.....	23
1.6. Efektivita nebo produktivita.....	27
1.7. Dohánění produktivity a konvergence.....	28
1.7.1. Proces dohánění produktivity (catch-up).....	29
1.7.2. Ekonomická konvergence a konvergence produktivity.....	31
1.7.3. Typy a druhy konvergence.....	32
1.7.4. Makrokonvergence a Mikrokonvergence.....	35
1.7.5. Dohánění produktivity a konvergence - současný stav poznání.....	37
2. Metodika.....	41
2.1. Cíl a metodický postup.....	41
2.2. Data a použité klasifikace.....	42
2.3. Měřené ukazatele.....	44
2.4. Použité metody a typologie.....	48

2.5. Použité metody pro statistickou analýzu dat.....	52
3. Odvětvová analýza přibližování (dohánění) produktivity .....	53
3.1. Průmyslová odvětví zemí V4 a dohánění produktivity .....	53
3.2. Zpracovatelský průmysl v zemích V4 a Německu .....	56
3.3. Zdroje ekonomické růstu průmyslu v zemích V4 a hospodářský cyklus .....	61
3.4. Struktura zpracovatelského průmyslu v zemích V4 .....	65
3.5. Konvergence produktivity práce v odvětvích v zemích V4.....	69
3.6. Efekt dohánění produktivity práce v průmyslu zemí V4 k německému průmyslu...	73
3.7. Efekt dohánění LP dle technologické intenzity u V4 .....	78
3.8. Rychlost dohánění dle hospodářského cyklu.....	80
3.9. Shrnutí výsledků odvětvové analýzy .....	82
4. Podniková analýza dohánění produktivity práce v zemích V4.....	85
4.1. Charakteristika zkoumaného vzorku podnikových dat.....	85
4.1.1. Vývoj produktivity práce a doplňujících indikátorů.....	87
4.2. Alokační efektivnost výrobních faktorů L a K v zemích V4 a Německu.....	93
4.3. Podniková konvergence produktivity práce a kapitálu .....	96
4.4. Podniková analýza přizpůsobování produktivity práce zemí V4 a Německa.....	99
4.5. Alternativní přístup k hodnocení přibližování produktivity .....	109
4.6. Přibližování (dohánění) produktivity a ziskovost podniků.....	112
4.7. Shrnutí výsledků podnikové analýzy .....	114
5. Vyhodnocení výzkumných otázek.....	116
Závěr .....	119
Seznam použité literatury .....	122
Seznam grafů .....	129
Seznam obrázků.....	131

Seznam tabulek.....	132
Přílohy.....	134

## Úvod

Rozvíjející se ekonomiky mají vždy snahu dohánět ekonomickou výkonnost vyspělejších ekonomik. Tyto tendence ve směřování ekonomické výkonnosti v čase lze vidět na národní, odvětvové či podnikové úrovni. Z podnikového či odvětvového pohledu se chtějí vzájemně přiblížit vyspělejší ekonomice či vyspělejšímu a často ekonomicky silnějšímu konkurentovi na trhu. Zdroje růstu se v čase mohou měnit, kdy jedním z významných faktorů ovlivňující přizpůsobovací proces je globalizace, která je pro státy s nižší ekonomickou výkonností příležitostí, ale současně určitou hrozbou přicházející od ostatních států. Mezi státy, které se dlouhodobě snaží přiblížit k výkonnosti vyspělých sousedů, patří země Visegrádské skupiny.

Státy Visegrádské skupiny (Česká republika, Slovensko, Polsko, Maďarsko) prošly v posledních 20 letech významnou transformací s cílem dohnat ekonomickou úroveň západoevropských ekonomik za pomoci vysokého ekonomického růstu. Transformace těchto států začala v 90. letech, kdy byly výrazně ekonomicky slabší než západoevropské státy. Základním odrazovým ekonomickým můstkem pro tyto státy byl vstup do Evropské unie v roce 2004, kdy se jim více otevřely možnosti v přístupu na trhy statků a služeb a na trh výrobních faktorů v rámci EU. Jde o státy, které jsou ekonomicky vzájemně propojené, a ekonomický neúspěch jednoho státu může mít nepříznivý ekonomický vliv na ostatní státy. Země Visegrádu mohou ekonomicky těžit ze synergického efektu spolupráce mezi těmito státy. Na druhé straně motivy spolupráce v rámci zemí V4 nejsou plně sdíleny všemi členy EU.

Za jeden z hlavních zdrojů ekonomického růstu podniků, regionů a zemí lze považovat růst produktivity, přičemž nevíce sledovaná bývá produktivita práce. Produktivita práce má vliv nejen na zvyšování ekonomické výkonnosti, ale také na růst konkurenceschopnosti v rámci evropského ekonomického prostoru. Tento ekonomický prostor bývá ovlivňován celou řadou faktorů, které mohou působit jako bariéry růstu či naopak jako motor růstu produktivity. Často je obtížné odlišit, zda daný faktor je bariérou či naopak motorem růstu produktivity, neboť různá odvětví či různé podniky ve stejném odvětví reagují na daný faktor odlišně. V současné době ovlivněné především epidemií Covid lze vidět uvedenou bipolaritu v ekonomickém růstu, ale také v produktivitě, kdy pro některá odvětví je dopad na produktivitu malý a naopak pro jiná má epidemie dopad obrovský. Produktivita není konstantní veličina, a aby bylo možné pochopit síly, které



utvářejí agregátní produktivitu práce v ekonomikách zemí V4, je třeba jít nad rámec agregátů a pochopit dynamiku šíření a dohánění produktivity v jednotlivých odvětvích a firmách.

Téma dohánění produktivity není důležité nejen z pohledu konkurenceschopnosti, ale i z pohledu ekonomické síly uvnitř EU. Již v roce 2011 se začalo mluvit o možnosti zavedení dvourychlostní Evropy. Tento politický koncept je založen nejen na rychlosti integrace v rámci EU, ale také na sociálně-ekonomické síle členských států. Cílem států V4 je rychle dohnat ekonomicko-sociální sílu Německa, aby v EU patřili mezi zdravé a ekonomické silné jádro EU.

Růst produktivity práce je jádrem ekonomického růstu zemí V4 a bez jejího zlepšení lze velmi obtížně zajistit hospodářský růst těchto států. Výzkumy v oblasti produktivity celkové či produktivity práce jsou zaměřeny v převážné míře na konvergenci či dohánění států zemí V4 k průměru EU. Naopak oblast dohánění produktivity práce není výrazněji prostudována v rámci jednotlivých průmyslových odvětví či podniků.

Uvedená práce má za cíl doplnit vědecké poznání v oblasti přístupů k hodnocení přibližování a dohánění produktivity práce průmyslu transformujících se ekonomik k vyspělejším ekonomikám. Empirická studie oproti ostatním výzkumům je zaměřena na přibližování nikoliv k průměru EU, ale ekonomiku, která je pro země Visegrádské skupiny lokomotivou ekonomického růstu a největším zahraničním obchodním partnerem, tedy Německo. Práce je zaměřena na oblast odvětvovou a podnikovou. V odvětvové části je výzkum orientován nejen na průmysl jako celek, ale naopak analyzuje jednotlivé průmyslové oddíly. Podrobná mikroekonomická analýza poskytuje pohled na průmyslové podniky ze zemí V4 a jejich přizpůsobovací proces tzn. dohánění k produktivitě práce německých podniků.

## 1. Teoretické východisko

Produktivita a konkurenceschopnost je klíčem k ekonomickému růstu a prosperitě v globalizovaném světě, jak pro odvětví, tak pro jednotlivé podniky. Dle Millse (1952) jsou změny v produktivitě důležitými "rušivými" faktory ekonomických procesů, které mění vztah mezi pracovními vstupy a výstupy nebo způsobují změnu poměrů mezi výrobními faktory. Změny v produktivitě mohou být dle vývoje pozitivní či negativní, kdy je nutné brát na zřetel i další faktory, které mohou produktivitu krátkodobě ovlivnit jako je hospodářský cyklus. Při posuzování produktivity je pak nutné zohlednit i ekonomickou pozici státu či odvětví, kdy státy s nižší produktivitou se snaží v dlouhodobém horizontu dosáhnout produktivity států s vyšší produktivitou.

Pochopení procesu měření a dohánění ekonomického úrovně a následně produktivity je v centru úsilí ekonomů od dob Solowa. Významným aspektem při měření přizpůsobovacího procesu v oblasti produktivity je struktura ekonomiky. Úspěšná konvergence a dohánění produktivity práce v transformujících se ekonomikách je důležitá pro hodnocení úspěšnosti procesu ekonomické transformace těchto států.

Cílem této části je poskytnout pohled na vymezení základních teoretických východisek a dalších důležitých aspektů analýzy produktivity. Nejprve je pozornost věnována teoretickým východiskům při měření efektivnosti výrobních faktorů z makroekonomického a mikroekonomického pohledu. Dále jsou charakterizovány a vymezeny hlavní faktory a motory růstu produktivity. Závěrečná část je věnována konvergenci a dohánění produktivity s ohledem na současný stav poznání.

### 1.1. Produktivita

Základem při analýze produktivity je vymezení samotného pojmu produktivita a současně jsou představeny ukazatele, za pomoci, kterých se produktivita zjišťuje. Cílem produktivity je změřit efektivitu využívání výrobních faktorů. Produktivita je v obecném pojetí efektivnost využívání výrobních faktorů ať už z hlediska státu či podniku. Týká se jak výrobních podniků, produkujících výrobky, tak nevýrobních podniků, produkujících služby (Synek, 2011). Růst produktivity se pak sestává z rozdílů mezi tempem růstu výstupu a tempem růstu vstupu (Fried et al., 2008). Produktivitu lze měřit pomocí různých druhů

ukazatelů, přičemž záleží na cíli měření a často na dostupnosti dat potřebných k měření produktivity.

Produktivitu jde vyjádřit jako poměr výstupů a vstupů tzn.:

$$Produktivita = \frac{\text{množství vyprodukovaných výstup}}{\text{množství spotřebovaných vstupů}} \quad (1)$$

Z tohoto poměru je zřejmé, že čím více bude vyprodukováno výrobků a služeb za použití menšího množství zdrojů, tím je produktivita vyšší (Coelli, 2005). Měření produktivity získává na významu v případě, že se srovnává s předchozím obdobím nebo s podniky produkující podobné výstupy. Zvýšením produktivity se podnik snaží zlepšit fyzické využívání zdrojů, tj. produktivita má podniky motivovat k pokusům o větší produkci výstupů s menším počtem vstupů při zachování kvality. Měření produktivity umožní manažerům podniků oddělit změny zisku vzniklé v důsledku změn výrobních faktorů a prodejní aktivity od změn v důsledku zvýšení či snížení prodejních cen ve vztahu ke vstupním nákladům (Banker et al., 1989). Z dlouhodobého horizontu podniků v stejném odvětví vzniká udržitelná konkurenční výhoda dosažením vyšší produktivity, než jakou má konkurence.

## 1.2. Měření produktivity

Při konstrukci ukazatelů pro měření produktivity ze skutečných dat vzniká řada problémů. První skupina problémů při měření produktivity se týká **výstupů**. Z podnikového pohledu řada firem produkuje více než jeden výstup. Výstupy by měl být agregovány do jednoho výstupního ukazatele. Vzhledem k tomuto omezení dat je standardním přístupem použití výnosů, přidané hodnoty či tržeb k měření produkce. V případě, že je potřebné jsou výstupy deflovány na reálné hodnoty za pomoci cenových deflátorů, kdy je možné využít indexy cen výrobců např. zemědělství, průmyslu, stavebnictví a další. Deflované tržby či výnosy přesněji odrážejí produkci podniku. Využití agregovaných dat je současně obtížnější pro tvorbu ekonomických rozhodnutí uvnitř podniku. Naopak pro mezipodnikové srovnávání je jejich využití vhodné. Syverson (2011) za další problém považuje, že mikrodata podniků neobsahují kvalitativní měřítka výstupu, což může být problém, pokud se rozdíly v kvalitě produktů plně nepromítnou do cen.

Druhá řada problémů při měření produktivity se týká **vstupů**. U výrobního faktoru práce existuje několik možností volby. Je možné jako vstup použít počet zaměstnanců, počet odpracovaných hodin, velikost mzdových nákladů či velikost osobních nákladů. Každý z uvedených ukazatelů má své výhody a nevýhody. Kapitál se obvykle měří pomocí velikosti dlouhodobého majetku či celkových aktiv. U kapitálu může hrát významnou roli i přístup k odepisování dlouhodobého majetku, který snižuje v čase jeho hodnotu a zachycuje jeho opotřebení. Určitý význam může mít zahrnutí nehmotného dlouhodobého majetku do kapitálu. Tento majetek se může, ale také nemusí účastnit produkčního procesu v podniku.

### 1.2.1. Měření produktivity – základní ukazatele

V této části budou popsány základní ukazatele měřící produktivitu a následně i ukazatele, které s měřením produktivity blíže souvisí. Ucelený pohled, jak je možné produktivitu měřit, zobrazuje následující tabulka č. 1.

Tabulka č. 1: Přehled hlavních měř produktivity

Ukazatel výstupu	Ukazatel vstupu			
	Práce	Kapitál	Kapitál a práce	Kapitál, práce a mezispotřeba (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)	-
	<b>Jednofaktorové míry produktivity</b>		<b>Multifaktorové míry produktivity</b>	

Zdroj: Measuring Productivity. Measurement of aggregate and industrial level productivity growth. OECD Manual. Paris, 2001

Ukazatele produktivity jsou zde rozděleny na jednofaktorové míry produktivity (produktivitu práce a kapitálu) a na multifaktorové míry produktivity (multifaktorová produktivita KLEMS, TFP -total factor productivity). Jednofaktorové míry produktivity vyjadřují množství jednotek výstupu na jednotku konkrétního vstupu. Základní dva typy jednofaktorové produktivity jsou produktivita práce a produktivita kapitálu. Produktivita práce je nejběžnějším typem jednofaktorové produktivity. Z důvodu nedostatku zdrojů se

zvýšuje význam produktivity kapitálu a materiálu. Úroveň jednofaktorové produktivity je ovlivněna intenzitou využití vyloučených vstupů. Dva producenti se mohou lišit úrovní produktivity práce, i když mají stejnou výrobní technologii. Důvodem zde může být intenzivnější využití kapitálu jedním z producentů (Syverson, 2011). Multifaktorová produktivita označuje produktivitu všech vstupů používaných ve výrobním procesu.

### **Produktivita práce (LP)**

Produktivita práce je nejčastějším a nejvíce využívaným ukazatelem produktivity. Produktivitu práce lze měřit na úrovni podniku, odvětví, regionu nebo státu. Tento ukazatel měří, jak efektivně je využívána práce vzhledem k technologické a kapitálové vybavenosti. Produktivita práce hraje významnou roli v ekonomickém růstu a zaměstnanosti, v ekonomice státu (Bhattacharya & Narayan, 2010) nebo v konkrétním odvětví. Růst produktivity práce může být způsoben technologickým pokrokem či růstem vybavenosti kapitálem (Guest, 2011). V obou uvedených zdrojích růstu produktivity je nutné počítat s časovým zpožděním efektů ze zavádění nových technologií nebo nového technického vybavení. Produktivita práce se počítá jako poměr mezi hodnotou vyprodukované produkce (výstupem) a hodnotou pracovního vstupu využitého k její produkci (vstup).

Základní výpočet produktivity práce:

$$\text{Produktivita práce} = \frac{\text{hodnota produkce (Y nebo Q)}}{\text{spotřeba práce (L)}} \quad (2)$$

je možné využít i formu indexu:

$$\text{Produktivita práce} = \frac{\text{index produkce}}{\text{index spotřeby práce}} \quad (3)$$

Výhodou využití indexu je jeho jednoduchost a čitelnost, avšak nezohledňuje vliv ostatních faktorů např. technologických změn (Novotná & Volek, 2008). Konstrukce ukazatele produktivity práce závisí na tom, zda se hodnotí z mikroekonomického (podnikového) nebo z makroekonomického pohledu. Produktivitu lze měřit ve formě absolutní hodnoty, vyjadřující množství produkce připadající na jednotku práce, nebo ve formě tempa růstu, vyjadřující dynamiku růstu produktivity oproti předchozímu období.

Z makroekonomického pohledu se objem produkce měří buď hrubým domácím produktem (HDP) nebo hrubou přidanou hodnotou (HPH) (Broersma & Oosterhaven, 2009), která se využívá především pro odvětvové srovnání. Spotřeba lidské práce se vyjadřuje v počtu odpracovaných hodin nebo v počtu zaměstnaných osob. Ukazatel počtu

zaměstnaných osob (tj. celková zaměstnanost) se často používá v případech, kdy nelze přesně zjistit údaje o celkovém počtu odpracovaných hodin. V mezinárodním nebo v mezičasovém srovnání vypočtených ukazatelů produktivity práce, se mohou výsledky významně lišit. Důvodem mohou být různě definované ukazatele pro vstupu práci. Při využití počtu zaměstnaných osob může být tento ukazatel být zkreslen vyšším výskytem částečných úvazků či nižším počtem zákonem stanovených pracovních hodin. Uvedené odlišnosti by tedy měli negativní vliv při mezinárodním srovnání produktivity práce na státy, u kterých se uvedený jev objevuje například na některé státy západní Evropy. Naopak u států z východní Evropy byl tento vliv pozitivní při mezinárodním srovnání produktivity práce.

Z mikroekonomického (podnikového) pohledu se objem produkce měří velikostí celkových tržeb, výkonů či přidané hodnoty. Pro vyjádření spotřeby lidské práce se využívá velikost osobních nákladů, mezd nebo počet zaměstnaných osob. Produktivitu práce je možné měřit absolutně či ve formě indexu.

Měření a vysvětlení změny produktivity práce jsou dle Balka (2001), jako dvě strany jedné mince. Vysvětlení změny produktivity práce je značně usnadněno, pokud jsme schopni rozložit její míru na smysluplné, nejlépe nezávislé faktory (Balk, 2001). Produktivita práce je ovlivněna mnoha šoky. Dle Travagliny (2012) existují dva typy strukturálních šoků:

- (1) technologické šoky, tj. změny v technologickém pokroku, které ovlivňují produktivitu práce v dlouhodobém horizontu. Do této třídy šoků lze snadno zařadit větší využívání počítačových systémů řízení jednotek, automatizovaných čisticích a mycích zařízení, zrychlení informačních a komunikačních technologií, inovace výrobků a procesů; a
- (2) netechnologické šoky, tj. všechny ostatní šoky, které ovlivňují produktivitu práce dočasně prostřednictvím svých dopadů na akumulaci kapitálu a agregátní poptávku.

### **Produktivita kapitálu (CP)**

Analogicky k produktivitě práce, měřené množstvím produkce na jednotku vstupu, se pokouší produktivita kapitálu zachytit určitou představu o efektivnosti vkládaného kapitálu. Tato analogie není dokonalá, neboť u produktivity práce je možné využít určitou fyzickou míru, avšak u produktivity kapitálu žádná taková přirozená míra neexistuje (Mohun, 2009). Z tohoto důvodu se využívá měření v peněžních jednotkách. Mohun (2009) upozornil, že na produktivitu kapitálu může mít vliv míra využití tohoto výrobního faktoru tzv. výrobní kapacita, ale pouze z krátkého období, kdy je silný vliv hospodářského cyklu. Produktivita

kapitálu vyjadřuje vztah mezi produkcí a množstvím použitého kapitálu v ekonomice či podniku. Produktivita kapitálu tedy měří toky služeb (produkce) z úrovně zásoby fyzického kapitálu. (Yasser & Joutz, 2005). Index kapitálové produktivity ukazuje časový profil toho, jak produktivně je kapitál využíván k tvorbě přidané hodnoty. Produktivita kapitálu odráží společný vliv práce, mezivstupů, technické změny, změny efektivnosti, úspor z rozsahu, využití kapacit a chyb měření.

$$\text{Produktivita kapitálu} = \frac{\text{hodnota produkce (Y nebo Q)}}{\text{kapitál (K)}} \quad (4)$$

Pro vyjádření kapitálu z celoeconomického hlediska se využívá statistický ukazatel tvorby hrubého fixního kapitálu (GFCF). Tento ukazatel se skládá z investic rezidentních výrobců po odečtení úbytků do dlouhodobého majetku během daného období. Z podnikového hlediska se využívá pro vymezení kapitálu ukazatel dlouhodobého majetku.

### **Multifaktorová produktivita (Total factor productivity - TFP)**

Multifaktorová produktivita ukazuje, jak produktivně jsou kombinovány vstupy využívané k tvorbě výstupu. TFP je část výstupu, která není vysvětlena množstvím vstupů použitých ve výrobě. Dle Comina (2010) je úroveň TFP dána tím, jak efektivně a intenzivně jsou vstupy využívány ve výrobě. Prescott (1998) upozorňuje u TFP na vliv technologického pokroku s následným vlivem na celkovou efektivnost ostatních výrobních faktorů. V literatuře se používá řada různých způsobů měření TFP. Ty lze rozdělit na neparametrické přístupy, jako je Divisia index nebo Malmquistův index (Färe et al., 1994), parametrické přístupy jako funkce průměrné produkce (Solow, 1957) a stochastická analýza (Aigner et al., 1977). Neparametrické přístupy založené na DEA mají velká omezení interpretace a jsou citlivé na odlehlé hodnoty (Mattsson et al., 2020). TFP je možné nejlépe vidět na často používané formulaci produkční funkce, kde výstup je funkcí pozorovatelných vstupů.

Tuto funkci lze definovat dle Sysversona (2011) následujícím způsobem:

$$Y_t = A_t F(K_t, L_t, M_t) \quad (5)$$

kde  $Y_t$  je výstup,  $F$  je funkcí vstupů kapitálu  $K_t$ , práce  $L_t$  a  $M_t$  polotovarů.  $A_t$  pak značí celkovou produktivitu faktorů (TFP). Oproti základnímu modelu jsou zde ještě přidány jako jeden z výrobních faktorů množství polotovarů.

Jednou stránkou věci je měření produktivity a druhou podívat se, jaké má produktivita dopady. Na dopady produktivity lze nahlížet z makroekonomického či z mikroekonomického (podnikového) hlediska. Z makroekonomického pohledu jsou nejčastější dopady na ekonomický růst, zaměstnanost či cenovou hladinu. Z mikroekonomického hlediska jsou nejčastěji posuzovány dopady produktivity na podnik a jejich finanční výkonnost. Růst produktivity zvyšuje běžně používané ukazatele finanční výkonnosti jako rentabilitu aktiv. Pozitivní vliv růstu produktivity na podnikovou výkonnost potvrdilo několik studií jako výzkum Bottazziho et al. (2008) či van den Berga et al. (2018). Růst mikroekonomické produktivity vede k růstu agregované makroekonomické produktivity. Jedním ze způsobů, jak posoudit roli růstu vstupů, je rozšířit seznam vstupů, třeba rozložením stávajících vstupů. Romer klade důraz na znalosti získané technologie endogenního výzkumu a externality. Lucas zdůrazňuje význam lidského kapitálu a externalit. Mankiw, Romer a Weil si zachovávají prvky Solowova neoklasického růstového modelu a zdůrazňují také akumulaci lidského kapitálu (Griffell-Tatjé et al., 2018). V současném environmentálním směru se již klade důraz na oblast životního prostředí, kdy se posuzuje, jaké dopady bude mít růst produktivity na životní prostředí.

### 1.2.2. Měření produktivity - doplňující ukazatelé

Vyjma základních ukazatelů měřících produktivitu se při měření efektivnosti výrobních faktorů využívají i další ukazatelé, kteří je doplňují. Jejich přehled s popisem je zobrazen níže.

#### **Vybavenost práce kapitálem (C-L ratio)**

Ukazatel vybavenosti práce kapitálem je možné definovat jako poměr kapitálu a práce v ekonomice, odvětví nebo podniku. V literatuře lze tento ukazatel najít pod označením kapitálová intenzita. Dynamika a výše kapitálové náročnosti závisí na druhu odvětví. Různě definované poměrové ukazatele vybavenosti práce kapitálem mohou měřit úroveň a dynamiku kapitálové intenzity. Pro zkoumání a posouzení dynamiky je dle Novotné et al. (2021) užitečné definovat zde jde o podnik či stát s pozitivním, neutrálním či negativním kapitálovým rozvojem.

$$\text{Vybavenost práce kapitálem (C-L ratio)} = \frac{\text{kapitál (K)}}{\text{spotřeba práce (L)}} \quad (6)$$



### **Hrubá míra investic (GIR)**

Hrubá míra investic je definována jako poměr tvorby hrubého fixního kapitálu a hrubé přidané hodnoty. Tento poměr souvisí s investicemi podniků (nefinančních) do dlouhodobého majetku (budovy, stroje, technologie atd.) a přidanou hodnotou vytvořenou během výrobního procesu. Do nefinančních podniků zahrnuje všechny soukromé a veřejné podniky, které vyrábějí zboží nebo poskytují na trhu nefinanční služby dle metodiky ESA 2010. Tento ukazatel je doplňován o ukazatel čisté míry investic, která se zjišťuje jako hrubá míra investic minus míra odpisů (Gutiérrez & Philippon, 2016).

$$\text{Hrubá míra investic (GIR)} = \frac{\text{tvorba hrubého fixního kapitálu (THFK)}}{\text{Hrubá přidaná hodnota (HPH)}} \quad (7)$$

### **Efektivnosti investic (ICOR).**

Podstata tohoto ukazatele spočívá v tom, že měří přírůstek kapitálu, který je nutný k výrobě určité dodatečné hodnoty produkce. Přitažlivost tohoto ukazatele je v tom, že neměří pouze zásobu investic. Valach (2011) využíval při své analýze tento ukazatel, kdy porovnával efektivnosti investic s vývojem míry úspor.

$$\text{Hrubá míra investic (ICOR)} = \frac{\text{investice}}{\Delta \text{HDP}} \quad (8)$$

### **Jednotkové pracovní náklady (JPN)**

Jednotkové pracovní náklady měří průměrné náklady práce na jednotku produkce či výkonu. Dle metodiky OECD jednotkové pracovní náklady měří průměrné náklady práce na jednotku produkce, vypočítané jako poměr celkových nákladů práce ke skutečné produkci. Jednotkové pracovní náklady představují vztah mezi náklady práce v produkovaných výstupech a produktivitou práce. Jejich růst často tlačí výrobce a producenty k zvyšování cen (Giovannini, 2010). Tento doplňkový ukazatel jako takový je používán poměrně často při hodnocení ekonomického vývoje v jednotlivých zemích a uvádí se v kontextu vývoje ekonomiky či mzdových nákladů. Celkové náklady na zaměstnance tvoří dvě základní položky – náhrady zaměstnancům a ostatní náhrady. Náhrady zaměstnancům jsou tvořeny mzdami, platy a sociální příspěvky zaměstnavatelů na sociální zabezpečení. Do ostatních nákladů se zahrnují náklady na vzdělávání zaměstnanců (Kislingerová, 2008). Obecně se ukazatel jednotkových pracovních nákladů vyjadřuje v nominální podobě poměřující výši náhrad zaměstnancům k HDP v běžných cenách (Rojíček et al., 2016). Nominální

jednotkové náklady práce podléhají růstu cen napříč ekonomikou, protože čítec odráží nominální náklady práce. K odstranění tohoto problému se používají reálné jednotkové pracovní náklady. K výpočtu se zde využívá hrubý domácí produkt ve stálých cenách a velikost náhrad zaměstnancům deflovaný za pomoci indexu spotřebitelských cen.

$$ULC = \frac{\text{skutečné náklady na zaměstnance}}{\text{skutečná produktivita práce}} \quad (9)$$

### 1.3. Faktory ovlivňující produktivitu

Faktory, které ovlivňují produktivitu z podnikového či národního pohledu lze rozdělit na externí a interní. Interní faktory působí přímo uvnitř ekonomiky či uvnitř podniku. Externí faktory působí mimo ekonomiku či vně podniku.

Mezi podnikové **interní faktory** lze zařadit:

- organizaci práce v podniku,
- kvalitu a technologickou vyspělost strojů,
- inovační aktivitu podniku (Zhao et al., 2021),
- schopnosti zaměstnanců,
- systém odměňování zaměstnanců.

Dle Prokopenka (1987) lze snadněji měnit některé vnitřní faktory než jiné a z tohoto důvodu je užitečné faktory rozřadit do dvou skupin: tvrdé (nelze snadno změnit) a měkké (lze snadno změnit). Mezi tvrdé faktory patří výrobky, technologie, vybavení a suroviny, zatímco mezi měkké faktory patří pracovní síla, organizační systémy a postupy, styly řízení a pracovní metody.

**Externí podnikové** faktory musí management podniku vždy vzít v úvahu při plánování a rozhodování, kdy následný efekt je možné téměř vždy najít v produktivitě. Mezi tyto faktory patří strukturální změny v ekonomice státu, které ovlivňují nejen národní produktivitu, ale i podnikovou produktivitu. Dle Dieppe (2021) lze do externích faktorů zahrnout vládní politiku, institucionální prostředí a podnikatelské klima. Vlády usilující o zvýšení růstu produktivity mohou zvýšit veřejné investice a stimulovat soukromé investice, zlepšit lidský kapitál, podpořit produktivitu firem, zlepšit přístup firem k mezinárodnímu obchodu a k

zahraničním investicím, umožnit přesun zdrojů do produktivnějších odvětví a usilovat o diverzifikaci výroby. Významnou roli mohou hrát v rámci produktivity regulační opatření v jednotlivých státech. Tento vliv potvrdila studie Escribá-Pérez a María José Murgui-García (2017), která se zabývala účinkem intenzity regulace na změnu produktivity, kdy ukázala, že malé bariéry v podnikání a nízké byrokratické náklady mají pozitivní vliv na růst produktivity v Evropských regionech.

Jedním ze zásadních faktorů, který byl v posledních deseti letech velmi zkoumán, je vliv globalizace na produktivitu. Rozsah vlivu globalizace se mezi odvětvími značně liší. Studie Tomiura (2007) v japonské ekonomice definovala meziodvětvové rozdíly v produktivitě, pokud porovnáme různé režimy globalizace. Tyto režimy globalizace vycházejí z toho, jak firmy využívají zahraničí při své ekonomické činnosti. Jde o firmy zajišťující outsourcing zahraničních dodavatelů, exportéry, firmy zabývající se přímými zahraničními investicemi atd. Kromě přímých dopadů přeshraničních fúzí a akvizic existují také nepřímé dopady přímých zahraničních investic na hostitelskou ekonomiku; domácí firmy mohou těžit z přítomnosti zahraničních firem díky některým pozitivním externalitám plynoucím z přímých zahraničních investic a přítomnosti nadnárodních firem. Tyto pozitivní dopady se nazývají „efekty přelévání“. Konceptně existují dva druhy efektů přelévání: přelévání v rámci odvětví a přelévání mezi odvětvími (Hayakawa et al., 2012). V rámci globalizované ekonomiky se ukázalo, že za významný faktor mající vliv na produktivitu lze považovat přesouvání zisků nadnárodních společností mimo místo, kde byl tento zisk vytvořen. Studie Guvenen et al. (2017) na amerických nadnárodních podnicích ukázala negativní vliv na růst produktivity, pokud dochází k přesunům a to především u podniků v průmyslových odvětvích. Za další faktor ve vztahu ke globalizované ekonomice lze považovat importování vstupů. Tento faktor potvrdila studie Halperna et al. (2015), která zkoumala vliv importu na produktivitu maďarských firem. Studie zjistila, že dovoz má významný a velký vliv na produktivitu firem, z čehož asi polovina je důsledkem nedokonalé náhrady mezi zahraničním a domácím zbožím. Zahraniční firmy považují dovoz efektivnější a platí nižší fixní dovozní náklady. Analýza připisuje čtvrtinu růstu maďarské produktivity v letech 1993-2002 importovaným vstupům.

Mezi další externí faktor patří alokační efektivnost zdrojů uvnitř jednotlivých odvětví. Nově založené firmy mají rychlejší růst produktivity než zavedené firmy a přerozdělování zdrojů může jít směrem k více produktivním firmám

Neméně významnými faktory pro produktivitu práce je situace na trhu práce a hospodářský cyklus. Produktivita práce je podstatně ovlivněna flexibilitou na trhu práce (Pavelka & Loester, 2013). Pro státy, které mají nízkou míru nezaměstnanosti se stránoucí populací (Bartošová & Bína, 2017) a nechtějí řešit nedostatek pracovní síly najímáním cizinců je zajištění flexibilního trhu práce nutnou podmínkou pro budoucí růst.

Jak již bylo zmíněno, produktivita je ovlivněna i hospodářským cyklem a produktivita ovlivňuje hospodářský cyklus. Dle Macháčka (2001) hospodářské cykly mezi zeměmi jsou chápány jako optimální reakce ekonomických subjektů na šoky, které nejsou jen poptávkového, ale také nabídkového charakteru. Hlavní koncepcí hospodářského cyklu je teorie reálných hospodářských cyklů. Teorie reálného hospodářského cyklu se zaměřuje na vysvětlení hospodářských výkyvů. Hlavními autory teorie reálných hospodářských cyklů (reálných hospodářských cyklů - RBC) jsou Kydland a Prescott (1982), jejichž model je považován za standardní model RBC. V tomto modelu je produktivita (TFP) brána jako endogenní složka (Rebelo, 2005) a šoky produktivity hrají hlavní roli jako exogenní impuls makroekonomické aktivity (Evans, 1992).

Mezi určující vliv na produktivitu často autoři uvádějí vliv hospodářského cyklu (Volek & Novotná, 2012) a to jak z makroekonomického pohledu, tak i z podnikového pohledu. Tento závěr potvrdila studie Osotimehin (2019), která zjistila u francouzských výrobních firem, že změny produktivity na úrovni firmy jsou vysoce procyklické a současně změny v alokační účinnosti v rámci odvětví jsou proticyklické.

Velký význam mají různé fáze hospodářského cyklu, kdy reakce produktivity práce na ekonomickou krizi (fázi recese) není ve všech zemích stejná (Auzina-Emsina, 2014). Důležitým faktorem je zde odvětvová orientace zemí. Model ekonomiky založený na produktivitě předpovídá, že produktivita práce silně koreluje se zaměstnaností, nezaměstnaností, volnými pracovními místy a mzdami (Hagedorn & Manovskii, 2011). Dle Holmana, et al. (2008) produktivita práce není v čase konstantní a naopak se v čase mění v jednotlivých odvětvích a oborech. Současně změny v produktivitě odráží změny ekonomických podmínek.

Vliv různých faktorů na růst produktivity se v průběhu času může měnit. Teorie reálného hospodářského cyklu zdůrazňuje význam šoků v produktivitě k pochopení fluktuace ekonomického agregátního výstupu. Podíly jednotlivých odvětví (sektorů) na celkovém ekonomickém výstupu nejsou konstantní. Pokud jeden sektor klesá, nahrazuje ho jiný sektor a tyto změny jsou považovány za trvalé. Z dlouhodobého hlediska toto lze nalézt například u snižování podílu zemědělství a zvyšování podílu služeb. Nicméně šoky v

produktivitě nejsou schopny vysvětlit více než to, že jde o některý z náhodných jevů, které pohánějí ekonomiku (Lucke, 1998). Na druhé straně šoky produktivity hrají v reálných hospodářských cyklech ústřední roli jako exogenní impuls pro makroekonomickou aktivitu.

V průběhu času se vliv různých faktorů na růst produktivity měnil. Vliv urbanizace související s přesunem zaměstnanců v odvětvích dnes oslabuje a naopak roste vliv demografických faktorů související se změnou věkové struktury obyvatelstva. Roste význam přeshraničního transferu technologií (Dieppe, 2021) a roste i význam inovací.

#### **1.4. Hlavní motory růstu produktivity (productivity drivers)**

Často se analýzy produktivity zabývají otázkou, jaké jsou hlavní faktory, které jsou hnacím motorem růstu produktivity v současném globálním světě. Hledání hlavních hybných sil růstu produktivity je stále klíčovým tématem pro výzkumníky a tvůrce hospodářských politiky. Motory růstu produktivity mohou mít dopad na produktivitu v krátkém horizontu (např. investice do výrobních kapacit) či v dlouhodobém horizontu (např. změny v technologiích v souvislosti s integrací průmyslu 4.0). Tento závěr potvrzuje i studie Venturini (2015), která zjistila, že investice do technologicky vyspělého kapitálu (ICT) mají pozitivní vliv na růst celkové produktivity výrobních faktorů z dlouhodobého horizontu a současně přináší pozitivní externalitu ve formě přelévání znalostí a technologií.

Z podnikového pohledu existují firemní aktivity, které pozitivně působí na produktivitu, neboli vedou k růstu produktivity. Dle Kavana (2002) sem jde zařadit podrobnou analýzu výrobního systému a odhalení případných úzkých míst v systému nebo rozvoj metod vedoucích ke zvýšení produktivity, sběr nápadů od zaměstnanců manipulujících se stroji či zařízeními, vytvoření týmové spolupráce napříč celou firmou, přejímáním zkušeností apod.

Při posuzování hlavních zdrojů růstu (hnacích motorů) produktivity je nezbytné upozornit, že tyto zdroje růstu je nutné rozdělit na ty, které mají vliv z agregátního pohledu a na ty, které ovlivňují produktivitu z odvětvového pohledu. Současně se v důsledku strukturálních změn, kterými ekonomiky prošly, změnila úloha různých faktorů, přičemž význam některých vzrostl a jiných poklesl. Za hlavní motor růstu v posledních letech jsou považovány investice, a to investice do ICT (Adarov & Stehrer, 2020), a investice do lidského kapitálu (Dieppe, 2021). Čím dál více se zohledňuje nejen ekonomický, ale i ekologický pohled na produkci a produktivitu. Hnacím motorem do budoucna bude

udržitelnost produkce, neboli efektivní využívání zdrojů tzn. resource productivity (Schandl et al., 2018; Novotná et. al. 2020).

Určitým způsobem může růst a velikost produktivity pozitivně ovlivňovat hospodářská politika. Dle studie OECD McGowana et al. (2015) politiky k udržení růstu produktivity zahrnují následující možnosti:

- zlepšení veřejného financování a organizace základního výzkumu,
- rostoucí mezinárodní propojení a podpora nadnárodních podniků při podpoře růstu,
- růst produktivity prostřednictvím šíření inovací na globální úrovni a na národní úrovni,
- konkurenceschopné a otevřené podnikatelské prostředí, které podporuje zavádění špičkových technologií,
- inovační politiky, včetně daňových pobídek pro výzkum a vývoj, podpora spolupráce mezi podniky a univerzitami,
- reformy politik, které omezují mobilitu pracovníků a zesilují nesoulad mezi kvalifikacemi (např. podpora celoživotního vzdělávání),
- redukce překážek v mobilitě pracovníků způsobených problémy na trhu s bydlením.

Mezery v technologiích a produktivitě mohou vytvářet příležitosti pro dohánění rozvojových ekonomik (Lee, 2013). Důležitým aspektem tohoto efektu je jejich absorpční schopnost. Při zkoumání mezery v produktivitě se často sledují i další oblasti jako jsou dynamika trhu práce, a to zahrnutím mzdové křivky a dynamika nabídky práce (Spinola, 2020)

#### **1.4.1. Produktivita a konkurenceschopnost**

Úroveň produktivity slouží také jako indikátor konkurenceschopnosti z makroekonomického i mikroekonomického pohledu. Konkurenceschopnost na makroekonomické úrovni definuje OECD (1992) jako schopnost státu či odvětví vyrábět produkty, které mohou uspět v mezinárodní konkurenci.

Flachenecker (2018) vymezil šest ukazatelů, které zohledňují různá chápání makroekonomické konkurenceschopnosti. Mezi tyto ukazatele patří:

- hrubý domácí produkt na obyvatele,
- míra nezaměstnanosti,

- průměrná mzda,
- investice do výzkumu a vývoje,
- běžný účet platební bilance,
- index globální konkurenceschopnosti (GCI).

Mikroekonomickou konkurenceschopnost je možné definovat jako schopnost podniku konkurovat na trhu, růst a dlouhodobě dosahovat zisku. Je velmi mnoho přístupů, které lze použít k měření konkurenceschopnosti podniku. K měření konkurenceschopnosti se používají dva hlavní systémy: systémy založené na finančních ukazatelích a systémy založené na aplikaci nefinančních ukazatelů (Sedláček, 2015). V podnikatelské praxi se používá velké množství různých ukazatelů finanční analýzy nebo ukazatelů, které slouží k měření konkurenceschopnosti a zobrazují ekonomickou situaci podniku. Jedním z těchto finančních ukazatelů je právě ukazatel produktivity.

Národní i firemní konkurenceschopnost je výsledkem vládní politiky a tržních faktorů. Vhodné vládní politiky mohou výrazně přispět k růstu konkurenceschopnosti. Konkurenceschopné evropské ekonomiky vyžadují stabilní a zdravé makroekonomické podmínky. Vládní politika má mnoho určujících faktorů. Krátkodobé konkurenceschopnosti lze dosáhnout prostřednictvím relativní nákladové výhody, směnných kurzů a agresivního rozvoje exportního obchodu. Nicméně, relativní náklady nebo cena samy o sobě neurčují dlouhodobou konkurenceschopnost. Nejkonkurenceschopnější země se rovněž vyznačují flexibilním trhem práce a nízkým zdaněním práce (ILO, 2008).

## **1.5. Produkční funkce a produktivita**

Produktivita měří účinnost, s jakou jsou výrobní faktory využívány ve výrobě. Základními výrobními faktory využívanými v ekonomikách států a podniků jsou práce, půda (přírodní zdroje) a kapitál. Tyto nejčastěji uváděné výrobní faktory jsou doplňovány o další faktory: technologie, podnikavost či životní prostředí (environment).

### **Práce**

Práce je primárním výrobním faktorem, kdy základem je lidská práce. Práce zahrnuje všechny druhy práce vykonávané za odměnu ve formě mzdy či platu. Jde tedy o duševní a fyzickou námahu. Efektivitu využití lidské práce lze měřit již uvedenou produktivitou práce.

Z hlediska produktivity má práce (množství pracovníků) tendenci přesouvat se z odvětví s nízkou průměrnou produktivitou do odvětví s vysokou průměrnou produktivitou. Taková strukturální transformace vytváří pozitivní efekt na celkovou produktivitu. Jedná se o příklad realokačního efektu, který je definován jako změna agregátní produktivity vyplývající z posunů ve složení výstupu nebo produkce a zaměstnanosti mezi odvětvími s různou úrovní produktivity. To se liší od vnitroodvětvového efektu, který je definován jako změna agregátní produktivity v důsledku přesunu produktivity mezi odvětvími (Roncolato & Kucera, 2013).

## **Kapitál**

Kapitál je jedním z nejdůležitějších výrobních faktorů při provádění výrobní (produkční) činnosti. Kapitál je často vstupem, ale i výstupem produkčního systému. Kapitál může být hmotný (stroje, zařízení, budovy či materiál) nebo nehmotný (licence či software). Produktivita kapitálu ukazuje, jak efektivně je kapitál použit k vytváření výstupu. Nástupem nových technologií a ICT se zkracuje doba využití některých forem kapitálu (Gallardo-Albarrán & Inklaar, 2021). Studie Castelnova et al. (2020) dokonce identifikuje osm dimenzí kapitálu, a to technologický kapitál, lidský kapitál, sociální kapitál, institucionální kapitál, finanční kapitál, infrastrukturní kapitál, přírodní a umělecký kapitál. Zvláštní formou kapitálu jsou technologie. Technologie je nástroj používaný často ke zvýšení produktivity či zlepšení kvality produktů či služeb. Nové technologie vedou k usnadnění práce při produkci výrobků a zvyšují tím produktivitu práce, která má často následný pozitivní ekonomický efekt.

## **Půda**

Půda je široký pojem, který zahrnuje všechny přírodní zdroje. Přírodní zdroje jako jeden z výrobních faktorů je možné rozdělit na dvě základní skupiny, a to na obnovitelné a neobnovitelné zdroje. Obnovitelné jsou zdroje, které se mohou neustále obnovovat. Naopak neobnovitelné zdroje je možné vyčerpat. Jejich příkladem mohou být nerostné suroviny jako uhlí, kámen atd. (Varadzin & kol., 2004). Někteří autoři jako Dieppe (2021) mluví dokonce o tzv. přírodním kapitálu, kdy v regionech a zemích bohatých na zdroje jsou přírodní zdroje důležitým vstupem do výroby. V tomto případě by bez zohlednění přírodního kapitálu v produkční funkci mohla být funkce špatně specifikována. Produktivitu přírodních zdrojů ukazuje ukazatel produktivity zdrojů (resource productivity). Produktivita zdrojů ukazuje efektivitu, s jakou ekonomika využívá materiály pocházející z přírodních zdrojů k vytváření



ekonomických hodnot (Pineiro-Villaverde & García-Álvarez, 2020). Dle Volka a Novotné (2021) produktivita zdrojů tedy kvantifikuje vztah mezi ekonomickými aktivitami a spotřebou přírodních zdrojů v podnicích a objasňuje, zda jdou ruku v ruce, nebo do jaké míry jsou oddělené.

### 1.5.1. Produkční funkce, ekonomický růst a produktivita

Základem pro měření produktivity je produkční funkce, která slouží pro vyjádření vztahů mezi vstupy a výstupem a to jak z podnikového pohledu, tak i z odvětvového či regionálního pohledu. Standardní specifikace produkční funkce slouží pro analýzu vztahu mezi vstupy, obvykle prací (L), kapitálem (K) a výrobou (Y nebo Q), a to jak na mikroekonomické, tak na makroekonomické úrovni.

Nejvíce využívaná je neoklasická produkční funkce v různých tvarech a s různými modifikacemi. Solow v roce 1956 v základním tvaru vycházel z předpokladu, že existuje pouze jeden statek a jeho produkce je definována funkcí  $Y = P(K, L)$ , kde K a L jsou zásoba kapitálu a míra vložené práce. Jedou z možností vyjádření produktivní funkce je pomocí Cobb-Douglasovy produkční funkce ve tvaru  $Y = A L^\alpha \cdot K^\beta$  kde A je úroveň technologie, která je větší než 0, L je hodnota vložené pracovní síly, K je hodnota vloženého kapitálu.  $\alpha$  je elasticita produkce související s prací a  $\beta$  je elasticita produkce související s kapitálem. Podíly substituce práce a kapitálu se mohou lišit. Z hlediska ekonomické analýzy se tato specifikace produkční funkce považuje za adekvátní způsob charakterizující výrobní proces v reálné ekonomice. Proto se běžně používá a je dobře známá. Mezní produkt práce a kapitálu je vždy kladný a tato funkce umožňuje charakterizovat výnosy z rozsahu součtem  $\alpha$  a  $\beta$  (Roubalová & Viskotová, 2018).

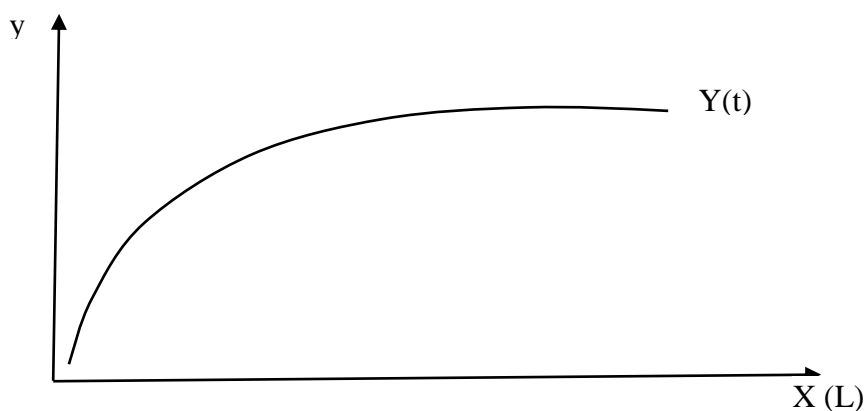
Následně byly přidány technologie, kde základní tvar této funkce je  $Y = F(K, L, T)$ , kde Y je vyprodukovaný výstup. Kapitál (K) představuje trvalé fyzické vstupy. Druhým vstupem je práce (L) a představuje vstupy spojené s lidskou prací. Třetím vstupem je úroveň technologie (T) (Barro & Sala-i-Martin, 2004). Mankiw (1999) doplňuje tuto funkci o přírodní zdroje, tedy environmentální aspekt (Halkos & Psarianos, 2015). Dalším zahrnutým vstupem může být například materiál (meziprodukty) (Zhao et al., 2021). Van Elk et al. (2019) rozšiřuje Cobb-Douglasovu funkci stejně jako Mankiw et al. (1992) o lidský kapitál a zásoby znalostního kapitálu dělí na soukromé (KCP), veřejné (KCG) a zahraniční (KCF). To vede k inovované produkční funkci, která tyto věci integruje.

Agregátní produkční funkce se používají ke zkoumání produktivity kapitálu, práce a technologií na národní úrovni s ohledem na hospodářské cykly a ekonomický růst. Koncepce technologického pokroku v dlouhém období nepovažuje produkční funkci za fixní, ale zavádí změny ve výrobním procesu. Konkrétně technologický pokrok snižuje množství vstupů potřebných k dosažení daného výstupu. Ekonomická teorie rozděluje technologický pokrok na tři typy. V případě neutrálního technologického pokroku, tzv. Hicksův neutrální technologický pokrok, není poměr mezi mezním produktem práce a mezním produktem kapitálu ovlivněn. Pro technologický pokrok šetřící práci je typické, že dochází k technickému pokroku v oblasti kapitálu, který zvyšuje mezní produkt kapitálu v poměru k meznímu produktu práce (Roubalová & Viskotová, 2018).

Produkční funkce je vztah, podle kterého jsou vstupy kombinovány k produkci výstupu. Produkční funkce vyjadřuje maximální objem produkce, jež je možno vyrobit danou kombinací výrobních faktorů a při dané úrovni technologie. Produkční funkce ukazuje velikost (objem) celkové vyrobené produkce jako funkci vstupů  $Q = f ( F_1, F_2, \dots, F_n )$  (Macáková, 2010). Produkční funkce lze dělit na jednofaktorové, kdy se mění pouze jeden výrobní faktor, a dvou a více faktorové, kdy se mění dva a více výrobních faktorů. Jednofaktorové produkční funkce jsou využívány především v krátkém období, dvou a více faktorové pak v dlouhém období (Novotná & Volek, 2008).

Pro znázornění slouží na další stránce obrázek č. 1, kde je vstup zastoupen prací (L) a výstup je definován jako Y. Lze si všimnout, že s rostoucím množstvím použité práce se produkce zvyšuje.

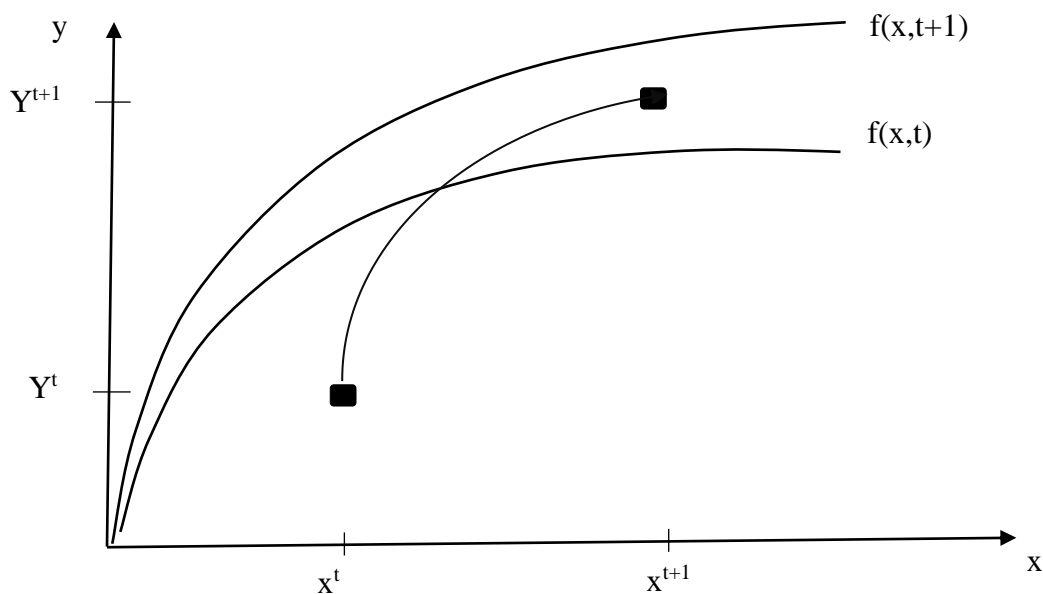
Obrázek č. 1: Produkční funkce



Podrobnější struktura produkční funkce podniku je znázorněna na obrázku 2, kde je jeden vstup použit k vytvoření jednoho výstupu. Předpokládejme, že pro výrobce v čase t je

výrobní plán dán kombinací vstupů a výstupů  $x^t$  a  $y^t$  a produkční hranicí - funkcí (maximální možná výstupní funkce daná vstupy) je  $f(x,t)$ . Produktivita pro tuto kombinaci vstupů a výstupů je definována poměrem výstupu ke vstupu, tj.  $y^t/x^t$ . V případě, že dojde k technologickému pokroku a producent rozšiřuje výrobu z  $y^t$  na  $y^{t+1}$ , může to znamenat, že v důsledku technologického pokroku dojde k růstu produktivity  $f(x,t+1) > f(x,t)$ . Současně je zřejmé, že došlo k růstu produktivity, neboť  $(y^{t+1}/x^{t+1}) > (y^t/x^t)$ . Z uvedeného lze vyvodit, že v případě jednoho výstupu a jednoho vstupu, je produktivita měřena pomocí  $y^t/x^t$ , což není nic víc než průměrný produkt výrobního faktoru  $x$  v čase  $t$  (Kumbhakar, 2006).

Obrázek č. 2: Technologický posun a růst produktivity



Zdroj: Kumbhakar, 2006

Produkční funkce je tedy významně ovlivněna změnou produktivity vstupů. Lze tedy vymezit produkční funkci při rostoucí, neměnné a klesající produktivitě.

## 1.6. Efektivita nebo produktivita

Často je možné se při analýzách setkat s pojmy efektivita a produktivita, kdy někteří autoři považují uvedené pojmy za synonymum. Pojem efektivita je mnohostranný jev. Podnik lze označit za efektivní, pokud při daném technologickém stavu a při daných vstupech je efektivní tzn., produkuje optimální množství výstupu. A naopak, firma může být efektivní, pokud při daném technologickém stavu a daném množství výstupu používá optimální

množství vstupů. Význam slova "optimální" určuje význam pojmu "efektivnost". Obvykle se rozlišuje mezi technickou efektivností a alokační efektivností (Balk 2001).

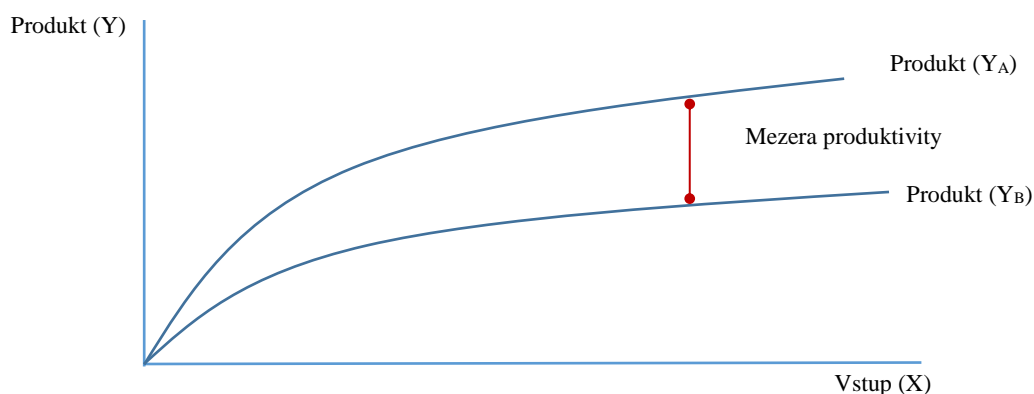
Teoretická definice efektivnosti zahrnuje porovnání sledovaných vstupů (nebo zdrojů) a výstupů (nebo produktů) s tím, co je optimální. Dle Aparicio et al. (2020) je technická efektivnost je poměr pozorovaného a minimálního využití vstupů při dané úrovni výstupů, nebo jako poměr pozorované a maximální produkce výstupů vzhledem k úrovni použití vstupů. Každý typ technické efektivnosti je podmíněn tím, že je nezávislý na cenách. Naproti tomu ekonomická efektivnost je závislá na cenách a obvykle je definována jako poměr zjištěných a minimálních nákladů při daných vyrobených výstupech a zaplacených cenách vstupů, nebo jako poměr zjištěných a minimálních nákladů při daných výrobních výkonech a zaplacených cenách vstupů. Alokační efektivnost nastává, pokud dochází k realokaci zdrojů směrem k více produktivní činnosti v podniku či ekonomikách. Dle Dondura et al. (2011) hospodářské reformy v transformujících se zemích by měly vytvořit prostředí pro alokaci ekonomických zdrojů do průmyslových odvětví s vyšší produktivitou.

Dle studie Hodula & Pfeifer (2018) empirické důkazy naznačují, že během hospodářského rozmachu se výrobní faktory (zejména práce) mohou přesunout do méně produktivních a více procyklických odvětví ekonomiky, což může následně prohloubit a prodloužit hospodářský propad. Hlavním zjištěním této studie bylo, že úvěrový boom způsobuje realokaci práce do méně produktivních odvětví. Naopak monetární expanze podporuje doháněcí efekt v oblasti produktivity práce u některých odvětví (stavebnictví, obchod, průmysl).

## **1.7. Dohánění produktivity a konvergence**

Rozdíly v produktivitách zemí či odvětví často vedou u států s nižší produktivitou ke snaze o dosažení produktivity států s vyšší produktivitou. Prvním pojmem, který je nutné vysvětlit před podrobnější analýzou oblastí dohánění produktivity je mezera produktivity. Mezera produktivity je rozdíl v produktivitě, neboli rozdíl produkčních schopnostech států. Mezeru produktivity lze zjistit jako rozdíl mezi produktivitou srovnávací země (A) a méně rozvinuté ekonomiky (B). Situaci graficky znázorňuje uvedený obrázek č. 3.

Obrázek č. 3: Mezera produktivity



Jaký je rozdíl mezi mezerou produktivity a nákladovou mezerou? Základem odlišení těchto dvou ukazatelů je jejich definování. Mezera v produktivitě je relativní rozdíl mezi zeměmi mezi výstupem státu (podniku) na jednotku vstupu v konstantním čase. Rozdíl v efektivitě nákladů (nákladová mezera) je relativní rozdíl mezi celkovými náklady v jednotlivých zemích, při daných cenách výrobních faktorů, výstupu a konstantním času (Conrad & Unger, 1989).

### 1.7.1. Proces dohánění produktivity (productivity catch-up)

Pokud se mluví o tzv. procesu dohánění (catch-up), tento proces spočívá v procesu dohánění vyspělých zemí méně vyspělými, kdy lze mluvit o reálné konvergenci, která je doprovázená nominální konvergencí (změnami relativních cen a konvergencí cenových úrovní). Reálná konvergence je chápána jako přibližování ekonomické úrovně k úrovni jiné vyspělé země nebo skupiny zemí (Žďárek, 2006). Změny národní produktivity mají dva původy. Zaprvé je to efekt technologického dohánění. Za druhé je to efekt zahraničního obchodu, který byl v posledních desetiletích hnací silou růstu produktivity konkurence v oblasti dovozu (Boussemart et al., 2020).

Proces technologického dohánění probíhá tak, že méně efektivní odvětví mají tendenci v průběhu času dohánět ta efektivnější. V tomto případě neefektivní odvětví předstihují efektivní odvětví, která si udržela vedoucí postavení. Méně efektivní odvětví mohou postupně přebírat technologické inovace, manažerské postupy nebo organizační schopnosti od těch nejproduktivnějších (Boussemart et al., 2017). Teorém lokomotivy je rovněž implicitně zakomponován v neoklasické teorii ekonomického růstu skrze předpoklad exogenního technologického pokroku. S konceptem teorému lokomotivy souvisejí koncepty ekonomické konvergence a dohánění (catching-up) (Komarek et al., 2012)

Efekt dohánění produktivity (catch-up) je možné měřit na:

- Podnikové úrovni (jak dohání v produktivitě jeden podnik druhý)
- Odvětvové úrovni (dohánění odvětví mezi sebou)
- Národní úrovni (dohánění mezi státy či odvětví mezi státy)

Při posuzování rychlosti přibližování (dohánění) ekonomicky zaostalejší zemi či odvětví v produktivitě k vyspělé zemi či skupině zemí Jung a Lee, (2010) definovali čtyři vzory přibližovacího procesu dle rychlosti přibližování v produktivitě a to: Předbíhání, Konvergence, Pomalé dohánění, Zvětšující se rozdíl.

Teorie dohánění je dle Lee (2019) orámována třemi paradoxy.

- Prvním paradoxem je „být podobný, být jiný“, což znamená, že aby dosáhl podobných úrovní jako předchůdci, musí se opozdilec vydat cestou, která je odlišná od cesty předchůdce.
- Druhým paradoxem je „objížďka může být rychlejší než přímá cesta“, což znamená, že vzhledem k provozu na přímé silnici může opozdilec objet a dostat se na místo určení rychleji než ostatní.
- Třetím paradoxem je „můžete buď létat, nebo spadnout oknem“, což znamená, že pouze ti, kteří jsou připraveni létat se silnými křídly, se mohou pokusit o skok vzhůru; ostatní budou čelit mnoha rizikům (Lee, 2019).

Možnost dohánění produktivity je u malých a středních států limitována možnostmi, které co jí dává globalizace, neboli vzájemné propojení ekonomiky, kdy trh v těchto státech je relativně malý a na to, aby podniky snažící o růst produktivity mohly využívat výnosy z rozsahu, potřebují větší trh. Dle Dfid (2008) musí být budoucí růst produktivity založen na stále globalizovanějším světě, který nabízí nové příležitosti, ale také nové výzvy. Nové technologie nabízejí nejen „doháněcí“ potenciál, ale také „skokové“ možnosti zvýšení produktivity.

Velké rozdíly v produktivitě v rámci odvětví naznačují, že zaostávající podniky mají dostatek prostoru k tomu, aby se v produktivitě vyrovnaly vedoucím podnikům v odvětví. K dohánění zaostávajících podniků v produktivitě může docházet z různých důvodů, například v důsledku záměru vlád či v důsledku přirozených procesů šíření technologií. Podniky v dlouhodobém horizontu investují do výzkumu a vývoje, aby maximalizovaly zisky s

následnými dalšími efekty (Ferrett, 2006). U států, které mají lepší přístup k inovacím a znalostem má pozitivní dopad na ekonomický růst a zrychlení modelu ekonomické konvergence (Perez-Trujillo & Lacalle-Calderon, 2020).

Jung a Lee (2010), kteří se zabývali oblastí přibližování produktivity japonských a korejských firem zjistili, že v odvětvích s vyšší produktivitou se rozdíly v produktivitě snižují inovacemi, technologiemi, znalostmi a větší monopolní silou. Uvedená zjištění znamená, že charakteristiky na úrovni odvětví jsou důležitější pro mezinárodní dohánění produktivity než faktory na úrovni podniku

### **1.7.2. Ekonomická konvergence a konvergence produktivity**

Tato část se bude zabývat vymezením ekonomické konvergence a konvergence produktivity. Vedle vymezení samotného pojmu konvergence jsou představeny hlavní dvě teorie ekonomického růstu, ze kterých se vychází a dále jsou charakterizovány hlavní typy ekonomické konvergence. Významu ekonomické konvergence je věnována poslední část této kapitoly.

Před samotnou analýzou je nutné se zamyslet nad rozdílem pojmů konvergence produktivity a dohánění produktivity. Pod pojmem konvergence produktivity si lze představit sbližování úrovní produktivity uvnitř nějaké skupiny podniků, odvětví či států. Naopak efekt dohánění produktivity zobrazuje, jak se státy přibližují k nějakému vyspělejšímu státu.

Obecně konvergence říká, že rozdíl mezi dvěma nebo více proměnnými se v čase zmenšuje a konverguje k nule. Dle Nevimy a Meleckého (2011) lze konvergenci chápat jako proces přibližování se k určité úrovni, zmenšování rozdílu mezi dvěma proměnnými v čase (Nevima & Melecký, 2011). Opakem konvergence je pak divergence.

Ekonomická konvergence je definována jako proces, při kterém dochází ke zmenšování rozdílů mezi více vyspělými a méně vyspělými ekonomikami. Koncept ekonomické konvergence je rozvíjen především na mezinárodní či regionální úrovni, kdy je domácí země (region) srovnáván se skupinou vybraných ekonomik či regionů (Rui et al, 2019). Je nutné zde upozornit, že rozdíly v růstu výkonnosti mezi vyspělými a rozvojovými zeměmi, navzdory předpovědím mohou vést k odlišnému vývoji tedy divergenci.

Hypotéza ekonomické konvergence byla studována jak pod optikou exogenních, tak endogenních modelů růstu. Teorie exogenního modelu růstu vychází z práce Solowa (1956) a základem pro teorie endogenního růstu je práce Romera (1986). Exogenní modely růstu

předpokládají, že růst je tažen exogenním technologickým pokrokem, při kterém akumulace kapitálu zaručuje ekonomickou konvergenci. Naopak modely endogenního růstu zdůrazňují význam lidského a fyzického kapitálu, přičemž potenciální nedostatek konvergence vyplývá ze změny v návratnosti kapitálu (Cartone et al., 2021).

### **1.7.3. Typy a druhy konvergence**

Při měření přibližování ekonomik se rozlišují dva základní typy konvergence a to reálnou konvergenci a nominální konvergenci.

#### **Reálná konvergence**

V makroekonomickém smyslu se reálnou konvergencí rozumí proces dohánění vyspělých ekonomik méně vyspělými ekonomikami nebo přibližování se jejich reálným parametrům a podmínkám (Šikulová, 2006). Pod reálnou konvergencí si lze představit přibližování ekonomické úrovně nějaké země, regionu či podniku, k ekonomické úrovni ekonomicky vyspělejší země, regionu nebo podniku. Často dochází ke srovnávání se skupinou zemí, regionů či podniků. Nejčastěji používaným ukazatelem pro mezinárodní srovnání se využívá HDP na obyvatele či další ukazatele, které z HDP vychází. Často se zde využívá vyjádření ukazatelů v paritě kupní síly (PPP) nebo standardu kupní síly (PPS), které eliminuje cenové rozdíly mezi zeměmi. Tyto ukazatele se využívají pro komparaci mezi státy, avšak nejsou ideální pro komparaci dlouhodobého vývoje produktivity.

#### **Nominální konvergence**

Nominální konvergence v širším pojetí představuje konvergenci nominálních veličin, jako jsou ceny, míra inflace, úrokové sazby, nominální mzdy, atd. V užším pojetí se za nominální konvergenci považuje konvergence cen. Z makroekonomického hlediska jde o konvergenci srovnatelné cenové hladiny (Drastichová, 2012). Dle Žďárka (2006) se nominální konvergencí označuje proces, kdy dochází k přibližování nominálních (převážně cenových) veličin vzhledem k jisté cenové úrovni. Vztah mezi nominální a reálnou konvergencí lze oboustranný a vzájemně se ovlivňující (Hančlová et. al. 2010).

Někteří autoři si pod nominální konvergencí představují pro plnění maastrichtských konvergenčních kritérií, což může být velmi zjednodušující. Tato kritéria byla vytvořena jako podmínka vstupu zemí do evropské měnové unie (EMU) a patří sem:



- Kritérium cenové stability znamená, že členský stát vykazuje dlouhodobě udržitelnou cenovou stabilitu a průměrnou míru inflace, sledovanou během jednoho roku před šetřením, která nepřekračuje o více než 1,5 procentního bodu míry inflace těch – nanejvýše tří – členských států, které dosáhly nejlepších výsledků v oblasti cenové stability.
- Kritérium veřejného deficitu znamená, že poměr plánovaného nebo skutečného schodku veřejných financí k hrubému domácímu produktu v tržních cenách nepřekročí 3 %,
- Kritérium veřejného dluhu znamená, že poměr veřejného dluhu v tržních cenách k hrubému domácímu produktu nepřekročí 60 %,
- Kritérium stability kurzu měny a účasti v ERM II znamená, že členský stát dodržoval normální rozpětí, která jsou stanovena mechanismem směnných kurzů Evropského měnového systému, bez značného napětí během alespoň dvou posledních let.
- Kritérium dlouhodobých úrokových sazeb znamená, že v průběhu jednoho roku před šetřením průměrná dlouhodobá nominální úroková sazba členského státu nepřekračovala o více než 2 procentní body úrokovou sazbu těch – nanejvýše tří – členských států, které dosáhly nejlepších výsledků v oblasti cenové stability ([www.cnb.cz](http://www.cnb.cz)).

### **Beta a sigma-konvergence**

Mezi další typy konvergence je možné zařadit betu a sigmu konvergence, které jsou základem při ověřování konvergence.

### **Beta konvergence**

Koncept  $\beta$ -konvergence je možné tedy chápat jako sblížení ekonomické úrovně různých zemí (asociace konvergence produktivity práce v členských zemích EU).  $\beta$ -konvergence vychází z neoklasického pojetí ekonomického růstu, kdy růst produktivity práce je v tomto případě negativně závislý na výchozí ekonomické úrovni. Ekonomický parametr  $\beta$  ukazuje rychlost konvergence, pokud je parametr záporný, a  $\sigma$  ukazuje trend konvergence nebo divergence, protože tento faktor ukazuje zužování, resp. rozšiřování rozptylu vzorku analyzovaných dat.

V pojetí  $\beta$ -konvergence to znamená, že země s nižší úrovní produktivity práce rostou ve výchozím bodě sledování rychleji ve srovnání se zeměmi s vyšší úrovní tohoto ukazatele.  $\beta$ -konvergenci lze definovat pomocí následující regresní rovnice Baumola (1986):

$$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{Y_{it}}{Y_{i0}} \right) = \alpha + \beta * \ln Y_{i0} + \mu_i \quad (10)$$

Kde levá strana rovnice vyjadřuje průměrný růst produktivity práce v období od počátečního bodu 0 do T, který je závislý na počáteční úrovni produktu ( $Y_{(i,0)}$ ),  $i$  označuje číslo pozorování (zemí), T je celkový počet let sledovaného období,  $\alpha$  je konstanta,  $\beta$  je koeficient a  $\mu_i$  je náhodná složka. B-konvergence nastává, když je sklon přímky beta záporný.

### Sigma konvergence

Barro a Sala-i-Martin (1992) o  $\sigma$  konvergenci se hovoří, pokud rozptyl příjmů na obyvatele (nebo pracovníka) v jednotlivých zemích, měřený nějakou vhodnou mírou rozptylu, vykazuje v čase klesající tendenci.  $\sigma$  konvergence vychází také z neoklasického pojetí ekonomického růstu, kdy všechny státy konvergují ke stejné úrovni ekonomického rozvoje nebo ke stejné ekonomické výkonnosti. Jako relativní míra rozptylu se používá variační koeficient  $c_x$ , který je podílem směrodatné odchylky a aritmetického průměru dané sledované veličiny.

$$c_x = \frac{s_x}{\bar{x}}, \quad \text{kde} \quad s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}. \quad (11)$$

Ke  $\sigma$  konvergenci dochází, pokud se koeficient rozptylu ekonomických úrovní jednotlivých zemí v čase snižuje (Slavík, 2007). Při absolutních rozdílech existence  $\beta$  konvergence je nutnou podmínkou pro  $\sigma$  konvergenci (Volek et. al., 2018). Tento vztah však nemusí platit naopak (Hančlová et. al., 2010). Zjednodušeně lze sigma konvergenci matematicky zapsat pomocí vztahu, který porovnává rozptyl proměnné za dvě období.

Pomocí vzorce lze sigma konvergenci vyjádřit takto:

$$\sigma u > \sigma u+1 \quad (12)$$

V případě úpravy na ex post situaci by sigma konvergence vypadala následovně.

$$\sigma u-1 > \sigma u \quad (13)$$

Sigma konvergence je sestrojena pro získání doplňujících informací o vývoji konvergence v čase. Je to informace, kterou beta konvergence není schopná poskytnout. Pokud v čase dochází k poklesu variability hodnot proměnných, tak se jedná o sigma konvergenci (Nevima & Melecký, 2011).

#### 1.7.4. Makrokonvergence a Mikrokonvergence

Ekonomickou konvergenci lze rozdělit z hlediska zaměření na dvě základní kategorie, a to na makrokonvergenci a mikrokonvergenci.

##### **Makrokonvergence**

Makrokonvergence se zaměřuje na agregované proměnné, např. HDP na hlavu. Naopak mikrokonvergence se zabývá jednotlivými činiteli napříč ekonomickými činnostmi (Rassekh, 1998). Příkladem může být konvergence v rámci cen výrobních faktorů či cen statků a služeb mezi státy EU (Fischer, 2012). Konvergenci nevidíme ve všech zemích. Ke konvergenci dochází zejména mezi státy, které mají pevnou infrastrukturu, stabilní politické prostředí a kvalitní vzdělávací systémem vzdělání, a to z důvodu, aby tyto státy mohly využívat technologický pokrok k zvyšování jejich výrobních kapacit. Naopak se myšlenka konvergence nevztahuje na státy, kterým uvedené podmínky chybí. Literatura zabývající se procesem konvergence a dohánění je tradičně zaměřena na agregátní jednotky, jako jsou země nebo regiony (Barro & Sala-i-Martin, 1992). Růst v rozvojových zemích nezávisí na růstu v samotných vyspělých ekonomikách, ale na rozdílu v úrovni produktivity obou skupin zemí - jinými slovy na "konvergenční mezeře". Rychlost, jakou zaostávající ekonomiky dohánějí, je dána jejich schopností absorbovat myšlenky a znalosti z technologicky vyspělejších států (Rodrik, 2011).

Teoretické základy konvergence, tedy myšlenky, že chudší bohaté země dohánějí, vycházejí ze dvou přístupů: neoklasický přístup ke konvergenci (prohlubování kapitálu) a technologické dohánění. Neoklasické dohánění se vztahuje k Solowově modelu (1957). Ústřední myšlenka spočívá v tom, že klesající návratnost investic zpomaluje tempo růstu země, když se blíží ustálenému stavu. Znamená to, že bohatší ekonomiky rostou pomaleji než chudší. Hlavním aspektem tohoto přístupu je předpoklad, že všechny země zavádějí technologie stejným tempem. To ve svém důsledku znamená, že všechny rozdíly v tempích růstu zemí závisí na vzdálenosti zemí od společného stálého stavu a na míře poklesu návratnosti kapitálu. Alternativní přístup předpokládá, že proces dohánění by měl nastat, protože chudší země mají schopnosti snadno napodobovat a přejímat technologie z více rozvinutých zemí. Tento přístup vychází z předpokladu rozdílné technologické úrovně a růstu mezi jednotlivými zeměmi. Chudé země se potýkají s obrovskou technologickou mezerou a v závislosti na jejich absorpčních schopnostech mohou růst rychleji. Navzdory

významnému rozdílu v předpokladech mezi oběma konvergenčními mechanismy je obtížné empiricky oddělit technologický pokrok od prohlubování kapitálu (Mlynarzewska-Borowiec, 2017).

Podle Iancu, A. (2007) existují tři způsoby, jak chápat makrokonvergenci. První způsob považuje skutečnou konvergenci za přirozený proces založený výhradně na tržních silách. Čím funkčnější a méně deformovaný je trh, tím bezpečnější a rychlejší je konvergence. Druhý způsob vychází z konvergence mezi chudými zeměmi a zeměmi bohatými. Třetí způsob považuje konvergenci za nutnou a možnou v konkurenčním prostředí. Předpokládá, že na konkurenčním trhu jsou realizovány hospodářské politiky, které jsou schopny kompenzovat negativní vlivy konkurenčního trhu.

Studie Butkus et al. (2018) zjistila, že konvergence v EU stále probíhá na různých regionálních úrovních, ale její tempo se zpomaluje. Celkové rozdíly v EU se snižují především díky snižování rozdílů mezi členskými státy. Současně ve většině starých i nových členských států EU rostly rozdíly uvnitř jednotlivých zemí na všech regionálních úrovních. Konvergence produktivity práce či TFP je klíčovou dynamickou podmínkou ekonomické integrace v rámci Evropské unie. Výrazný exogenní šok má různé důsledky v zemích s různou úrovní produktivity práce. Soudržnost EU je navíc založena na předpokladu, že zaostávající země budou v dlouhodobém horizontu postupně dohánět vyspělejší země (Filippetti & Payrache, 2010).

### **Mikrokonvergence**

Analýza konvergence se obvykle využívá z makroekonomického hlediska, kdy se rozbor provádějí na požadované agregátní úrovni státu či regionu. Nicméně často se ukazuje, že je třeba získat další informace, které mohou být skryty na mikroúrovni. Konvergence na mikroúrovni se zabývá empirickými analýzami na úrovni odvětví či firem. Výběr vhodné úrovně pro analýzu konvergence je důležitý jak z teoretického hlediska, tak z hlediska i empirického hlediska. Na jedné straně může být agregátní analýza problematická. Vztahy odhadované na úrovni agregátní úrovně nelze vždy interpretovat jako reprezentativní pro vztahy na mikroúrovni. Také v případě určení vhodné agregátní úrovně analýzy se objevují problémy možného zkreslení. Na druhou stranu dezagregovaná analýza neumožňuje vyvozovat závěry o konvergenci na makroúrovni, která je často hlavní úrovní zájmu, a může vést ke zkresleným odhadům. Určitým problémem může být i interakce mezi jednotlivými úrovněmi na mikro a makroúrovni. Vhodná se jeví víceúrovňová analýza, která představuje

užitečnou metodu, které umožňuje odhadnout konvergenci na mikroúrovni i makroúrovni, aniž by se ignorovala jejich vzájemná interakce (Fazio & Piacentino, 2011).

Dle Crespi & Iacovone (2010) je klíčovým zjištěním v podnikové analýze, že rozdíly v produktivitě mezi podniky, a to i podle velmi úzké průmyslové klasifikace, jsou všudypřítomné a přetrvávají. Toto zjištění do jisté míry zpochybňuje způsob, jakým uvažujeme o hospodářském růstu, tj. jako o růstu, v němž se podniky vyvíjí směrem k zavedenému a stabilnímu stavu. Naopak podtrhují vliv heterogenity v delším časovém horizontu.

### **1.7.5. Dohánění produktivity a konvergence - současný stav poznání**

Řada studií, které se inspirovaly klíčovým výzkumem Solowa (1957) se zaměřuje na porozumění procesu ekonomického růstu, přibližování a konvergenci (např. Romer, Baumol, Lucas či Levine). Hlavní otázkou při analýzách zůstává, zda existuje tendence chudších zemí dobíhat bohaté. Pokud uvedenou situaci převedeme na oblast produktivity práce, je zde otázka, zda státy s nižší produktivitou budou rychleji růst než státy vyspělé s vyšší produktivitou pokud, budou mít stejný přístup k technologiím. Výstižně vysvětlili tento jev Abramovitz a David (1994), kteří uvedli, že na srovnávání produktivity národů se běžně pohlíží jako na závod. Je však rozdíl mezi běžecským závodem a závodem v produktivitě mezi národy. V běžecském závodě, pokud jeden běžec rychle odstartuje, není důvod, proč by jen z tohoto důvodu měli jeho soupeři následně běžet rychleji než on. Závod v produktivitě je jiný: za určitých podmínek dává zaostávání v produktivitě opozdilcům možnost, aby rostli rychleji než počáteční lídr.

Samotná oblast konvergence produktivity v Evropě a USA je v posledních třiceti letech velmi podrobně analyzována za pomoci různých přístupů. Oblast přibližování (dohánění) produktivity (catch-up) již tak podrobně prostudována není, ačkoli i zde je velká řada studií, které se nejdříve zaměřovaly na oblast technologií (Dowrick & Rogers, 2002, Boussemart et al., 2017). Tyto studie jsou orientovány zejména na dohánění technologické mezery států. Následně došlo k zaměření výzkumů na produktivitu, a to na celkovou produktivitu výrobních faktorů tzn. TFP (Filippetti, & Payrache, 2010, Mattsson, et al., 2020) nebo produktivitu práce (Kumar & Russell, 2002, AlKathiri, 2021). Nejčastěji jsou výzkumy zaměřeny makroekonomicky, tzn. na úroveň států (Filippetti & Payrache, 2010). Další pohled může být regionální (Castelnuovo et al., 2020) či podnikový (Jun & Lee, 2010, Mattsson et al., 2020). Z uvedeného přehledu je zřejmé, že oblast konvergence a dohánění

produktivity není mrtvé téma, ale naopak přináší nové pohledy na danou problematiku, které lze často využít ve formě politik.

Významným aspektem, který se při současných výzkumech posuzuje, je proces globalizace. Pokud technologie a znalosti volně proudí přes hranice, agregátní růst produktivity v méně vyspělých ekonomikách a firmách bude pozitivní funkcí růstu v těchto zemích. Jinak řečeno, ekonomiky a podniky zaostávající za globální hranicí mohou zlepšit svou produktivitu tím, že budou těžit z vedlejších účinků inovací a z přijetí technologií. To vytváří prostor pro určitou konvergenci produktivity mezi zeměmi, neboť ty, které začínají dále za globální hranicí, mohou růst relativně rychleji, protože mezní produktivita se může zvyšovat rychleji. Ve skutečnosti zavádění nových technologií v různých zemích se zpožďuje a tím dochází k rozdílům v dlouhodobé míře šíření technologií (McGowan, 2015), což má následný vliv na produktivitu práce. Stejný závěr přinesla podniková studie zaměřené na roli technologických transferů od nadnárodních firem. Výsledky ukazují, že k dohánění produktivity pozitivně přispívá vyšší přítomnost nadnárodních podniků v odvětví. Tato zjištění jsou v souladu s myšlenkou přelévání technologií ze závodů s vysokou produktivitou do závodů s nízkou produktivitou nebo s tím, že vyšší přítomnost nadnárodních společností zvyšuje konkurenceschopnost a produktivitu na domácích trzích (Alvarez & Crespi, 2007). Naopak odlišný pohled přinesla studie produktivity práce AlKathiriho (2021), která na 53 státech ukázala, že kumulace kapitálu je hlavní hybnou silou pozorované konvergence v oblasti produktivity práce, zatímco technologické změny přispívají spíše k divergenci než ke konvergenci.

Z hlediska územního se nejdříve studie zaměřené na oblast dohánění a konvergence produktivity zaměřovaly na přibližování produktivity v rámci EU (Sala & Silva 2013, Mlynarzewska-Borowiec (2017) nebo států EU k USA (O'Mahony & Timmer, 2010). Určitým milníkem v rámci analýzy produktivity EU byl vstup nových členských států do EU v roce 2004. Výzkumy se začaly více zaměřovat na oblast konvergence produktivity k EU či uvnitř jednotlivých ekonomik. Studie Vidy (2015), která řešila oblast reálné a nominální konvergence Visegrádských zemí k průměrným hodnotám EU ukázala, že Visegrádský region se vyznačuje zdlouhavým procesem dohánění na národní, regionální a mzdové úrovni. Studie Filippetti a Payrache (2010) zaměřená na to, jak všechny nové členské státy EU dohání staré členské státy, ukázala, že nové členské státy v oblasti produktivity práce výrazně dohánějí průměr EU. Tuto studii doplňuje studie Carnického et al. (2017), která se zabývala ekonomikou zemí V4 jako nových členských států EU, které od svého vstupu prošly významnými změnami majícími vliv na změny v produktivitě práce.

Studie potvrdila nárůst jejich produktivity práce před krizí, kdy tento růst produktivity byl velmi silný a současně potvrdila beta a sigma konvergenci produktivity práce ve státech V4. Současně studie poukázala na vliv hospodářského cyklu, kdy konvergenci zastavila recese v zemích EU (Carnicky et al., 2016). Za podstatný faktor ovlivňující konvergenci a přibližování produktivity práce v zemích V4 je vysoký růst nominálních a reálných mezd, který je jedním z projevů ekonomického růstu a poklesu nezaměstnanosti. Analýza Jílkové a Závodské (2019) byla zacílena právě na posouzení vývoje produktivity práce ve čtyřech visehradských zemích ve vztahu k veřejným výdajům na základě politik trhu práce a průměrných mezd. Výsledky ukazují u produktivity práce závislost dvou ukazatelů, konkrétně produktivity práce a průměrných mezd. Na druhé straně nebyla nalezena žádná korelace mezi produktivitou práce a veřejnými výdaji na politiky trhu práce pro všechny země V4. Studie Wojciechowski (2016) naopak poukázala na vliv zahraničního obchodu, kdy vycházela z teorie endogenního růstu, který naznačuje, že otevřenost mezinárodního obchodu je schopna urychlit růst produktivity. Analýza ukázala, že mezi zeměmi V4 existují obrovské rozdíly v oblasti zahraničního obchodu, ale současně byla zjištěna pozitivní lineární korelace s produktivitou.

Výzkumy zaměřené na konvergenci či přibližování v oblasti produktivity práce či celkové produktivity jsou často zaměřené na jednotlivé státy či uskupení států např. V4. V menší míře již jsou orientovány na region, odvětví či podniky.

Regionální studie středoevropského regionu Fífekové a Vondrové (2016) přináší poznatek, že vysoká dynamika růstu středoevropských zemí, která do značné míry překračovala průměr EU-15, vedla k tomu, že došlo ke snížení rozdílu ve výkonnosti mezi skupinami zemí V4 a EU-15. Pokud jde o faktory dlouhodobého růstu, nejvýznamnějším přínosem za celé období byla identifikována souhrnná produktivita faktorů a růst kapitálu. Určité obavy přináší tato studie s ohledem na to, jak na vývoj hospodářského cyklu budou transformující se ekonomiky reagovat. Toto zjištění doplňuje výzkum Lengyel & Kotosz (2018) zabývající se procesem konvergence regionů nových a starých členských států EU, který prokázal konvergenci produktivity, kdy jako významná byla zjištěna role národních hospodářských politik.

Odvětvový výzkum je možné směřovat mezi odvětvově (meziodvětvově), ale i na vnitroodvětvově, kdy například studie Alvarez a Crespi (2007) zaměřena na vnitroodvětvové dohánění produktivity, tj. konvergenci mezi odvětvími. Analýzou bylo zjištěno, že mezi jednotlivými státy existuje velký rozptyl produktivity v rámci odvětví. Nejen v rozvojových,

ale i ve vyspělých zemích bylo zjištěno, že existují významné rozdíly v produktivitě podniků. Výzkum Hoduly a Pfeifera (2018) zaměřený na sektorovou produktivitu práce V4 následně přináší empirické důkazy, které naznačují, že během hospodářského růstu se výrobní faktory (zejména práce) mohou přesunout do méně produktivních a více procyklických odvětví ekonomik. Oproti tomu studie Mucha-Leszko & Kakol (2021) vidí možnost pro snížení ekonomické a technologické mezery v zemích V4 prostřednictvím investic do ICT.

Jiný pohled na situaci naznačují výzkumy zaměřené z mikroekonomického (podnikového) pohledu, které často berou v potaz i další faktory. Studie Dvouletého a Blažkové (2021) zaměřená na Českou republiku ukázala, že firmy s menším počtem zaměstnanců vykazují vyšší úroveň produktivity. Nicméně vliv na produktivitu byl v podnicích zjištěn u velikosti aktiv a většího využívání vlastních zdrojů.

Uvedený pohled na současný stav poznání v oblasti dohánění produktivity v zemích V4 ukazuje, že jde o živé téma a v podnikové a odvětvové oblasti je prostor pro prohloubení současného stavu poznání.



## 2. Metodika

### 2.1. Cíl a metodický postup

Cílem habilitační práce je rozšířit ekonomické poznání v oblasti přístupů k hodnocení sbližování úrovně produktivity práce a to na příkladu průmyslových odvětví a podniků z transformujících se ekonomik zemí Visegradské skupiny (V4) dohánějících úroveň produktivity práce Německa.

Na základě současného stavu poznání v dané oblasti je řešeno několik výzkumných otázek.

**Výzkumná otázka č. 1** byla zaměřena na odlišnosti v růstu produktivity práce a přibližování produktivity práce zemí V4 k Německu. Cílem bylo ověřit tvrzení, že průmyslová odvětví (oddíly), u kterých byla zaznamenána největší dynamika růstu produktivity práce, nejvíce přispívají ke snižování mezery produktivity práce celého průmyslu zemí V4 k německému průmyslu. Tedy, že odvětví s vysokým růstem produktivity práce jsou hybateli přizpůsobovacího procesu v průmyslu.

**Výzkumná otázka č. 2** je směřována na technologickou intenzitu průmyslových odvětví a je stanovena na základě tvrzení (kapitola 1.7.4.), že odvětví s vyšší technologickou intenzitou dosahují rychlejšího přizpůsobovacího procesu v úrovni produktivity práce. Dle tvrzení (kapitoly 1.3. a 1.7.5.) zde může určitou roli hrát i hospodářský cyklus.

**Výzkumná otázka č. 3** vyplývá z kapitoly 4.2. a je orientována na podnikovou alokační efektivnost. Záměrem je posoudit, zda dochází v podnicích ze zemí V4 ve sledovaných odvětvích ke změně alokační efektivnosti výrobních faktorů, neboli ke strukturální změně v produktivitě práce či kapitálu.

**Výzkumná otázka č. 4** se zabývá podnikovým doháněním produktivity práce podniků ze zemí V4 k produktivitě německých podniků. Záměrem této otázky je posoudit, který typ přibližovacího procesu (dohánění) má dominantní roli v přibližování podniků ze zemí V4 a zda má typ dohánění produktivity práce vliv na rentabilitu podniků.

Hlavní cíl práce byl rozdělen na dílčí cíle, které by vedly k naplnění hlavního cíle a současně poskytly odpovědi na položené výzkumné otázky.

Dílčí cíle:

1. Analýza konvergence produktivity práce v průmyslových oddílech zemí V4 a identifikace těch oddílů, u kterých dochází k beta konvergenci produktivity práce.
2. Vymezení těch oddílů zpracovatelského průmyslu v zemích V4, které nejvíce přispívají k růstu produktivity práce a k přibližování (dohánění) německého průmyslu.
3. Posouzení dopadu hospodářského cyklu na dohánění produktivity práce a současně zhodnocení role technologické intensity odvětví na procesu dohánění produktivity.
4. Zhodnocení změny alokační efektivnosti využívaných výrobních faktorů práce a kapitálu ve sledovaných podnicích.
5. Zkonstruování typologie pro posouzení podnikové analýzy přibližování (dohánění) produktivity práce při zahrnutí ukazatele investiční aktivity podniků.
6. Vymezení skupiny podniků se stejným typem dohánění produktivity práce a současně posouzení vazby mezi typem dohánění a ziskovostí podniků.

## **2.2. Data a použité klasifikace**

Práce se bude nejdříve zabývat odvětvovou částí, na kterou bude navazovat podniková část. Pro odvětvovou analýzu byla použita data za zpracovatelský průmysl jako celek a současně za jednotlivé oddíly zpracovatelského průmyslu zemí V4 a Německa. Hlavním zdrojem dat pro v odvětvové analýzy byl Eurostat – Národní účty. Sledované období bylo za roky 2004 – 2018, tedy období od vstupu zemí V4 do EU. Důvodem nevyužití novějších dat jsou chybějící data za průmyslové oddíly za rok 2019. Důvodem omezeného využití TFP jsou nedostatečná data o kapitálu za jednotlivé průmyslové oddíly Polska, kdy by díky tomu mohlo dojít k výraznému zkreslení. Data využitá pro analýzu byla ve stálých cenách roku 2010, kdy použití těchto cen je vhodnější pro srovnání vývoje v čase (Lucidi & Kleinknecht,

2010). Ukazatel náhrady zaměstnanců, který je uváděn v běžných cenách byl pro eliminaci vlivu inflace deflovan za pomoci harmonizovaného indexu spotřebitelských cen na ceny roku 2010.

Do empirické podnikové analýzy bylo zařazeno 1667 podniků z toho 455 Německých a 1212 ze zemí V4). Ekonomické údaje sledovaných podniků byly čerpány z databáze AMADEUS. Tato databáze poskytuje ekonomické informace z rozvah a výkazů zisku a ztráty jednotlivých evropských podniků. Sledované období bylo 5 let a to mezi roky 2014-2018. Analýza byla zaměřena na podniky v odvětví zpracovatelského průmyslu výroba strojů a zařízení - NACE oddíl C28. Tento oddíl byl pro podrobnou analýzu rozdělen na 28A (Výroba strojů a zařízení Nace 281+282) a na 28B (Výroba zemědělských a obráběcích strojů Nace 283+284). Z hlediska zemí byla podniková analýza zaměřena na státy V4 (Česká republika, Maďarsko, Polsko, Slovensko) a Německo. Důvodem pro výběr Německa byla blízká vazba s ekonomikami zemí V4 a skutečnost, že Německo je největším obchodním partnerem zemí V4. Výběr podniků byl záměrný, kdy byly vybrány všechny podniky z databáze AMADEUS, které splnily 3 kritéria a to odvětví (C28), stát (V4+DE), a dostupná data za roky 2014 – 2018.

Podniky byly dle velikosti rozděleny za pomoci kritérií stanovených doporučením Evropské komise 2003/361/ESES. Tento dokument pro rozdělení podniků do velikostních kategorií dle velikosti používá parametry počet zaměstnanců, roční obrat, bilanční suma roční rozvahy. Mikropodniky jsou vymezeny jako podniky, které zaměstnávají méně než 10 osob a jejichž roční obrat nebo bilanční suma roční rozvahy nepřesahuje 2 miliony EUR. Malým podnikem je podnik, který zaměstnává méně než 50 osob a jeho roční obrat nebo bilanční suma roční rozvahy nepřesahuje 10 milionů EUR. Střední podniky zaměstnávají méně než 250 osob, a jejichž roční obrat nepřesahuje 50 milionů EUR nebo jejichž bilanční suma roční rozvahy nepřesahuje 43 milionů EUR. Pokud nějaký podnik není dle výše uvedených parametrů ani mikropodnikem, ani malým a ani středním podnikem, patří mezi velké podniky. V této práci budou využívány dvě velikostní kategorie podniků a to malé a střední podniky (MSP) a velké podniky (VP). Do kategorie malých a středních podniků byly zařazeny podniky, které zaměstnávají méně než 250 osob a jejichž roční obrat nepřesahuje 50 milionů EUR, nebo jejichž bilanční suma roční rozvahy nepřesahuje 43 milionů EUR.

Dalším kritériem pro rozdělení podniků byl ukazatel vlastnické struktury tzv. indikátor nezávislosti (BvD). Indikátor nezávislosti BvD je ukazatel, který udává míru nezávislosti podniku na jeho akcionářích a používá se jako zástupný ukazatel vlastnické

struktury. Každé společnosti je přiřazeno označení A, B, C nebo D podle typu vlastnictví s ohledem na podíl akcionářů s možným podílem na řízení podniku. Pro tuto analýzu byly podniky rozděleny do dvou odlišných kategorií v závislosti na míře koncentrace vlastnictví na podniky s nízkou koncentrací vlastnictví (zkráceně LOC) a na podniky s vysokou koncentrací vlastnictví. První kategorie nízké koncentrace vlastnictví zahrnuje kategorie A (každý z akcionářů má méně než 25 % přímého podílu) a B (akcionáři s vlastnickým podílem nižším než 50 %). Druhá kategorie vysoké koncentrace vlastnictví (zkráceně HOC) zahrnuje kategorie C (akcionáři s vlastnickým podílem nad 50 %) a D (akcionáři s přímým vlastnictvím nad 50 %).

Pro odvětvovou analýzu bylo využito rozdělení dle technologické intenzity (náročnosti). Eurostat používá při rozdělení zpracovatelského průmyslu, kritérium technologické náročnosti. Na základě tohoto rozdělení uvedeném na Annex 3 viz příloha 1. byly oddíly průmyslu rozděleny na 2 skupiny, a to odvětví vysoce technologicky náročné a nízko technologicky náročné. Do oddílu vysoce technologicky náročných byly zařazeny oddíly vysoce a středně vysoce technologicky náročné. Do nízko technologických náročných průmyslových odvětví byly seskupeny oddíly s nízkou či středně nízkou technologickou intenzitou. Dalším zohledňovaným kritériem při odvětvové analýze byl hospodářský cyklus.

### 2.3. Měřené ukazatele

Z odvětvového hlediska byly pro analýzu využity následující ukazatele: produktivita práce (zkráceně LP) (hrubá přidaná hodnota/zaměstnanost – domácí koncept), produktivita kapitálu (zkráceně CP) (hrubá přidaná hodnota/tvorba hmotného fixního kapitálu), vybavenost práce kapitálem (zkráceně C-L ratio) (tvorba hmotného fixního kapitálu/ celková zaměstnanost – domácí koncept) a souhrnná produktivita výrobních faktorů (zkráceně TFP)

$$\frac{A_1}{A_0} = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot \left( \frac{K_1}{K_0} \right)^{-\alpha_{Kt}} \cdot \left( \frac{L_1}{L_0} \right)^{-\alpha_{Lt}} \quad (14)$$

kde  $Y_1/Y_0$  je index reálného produktu (hrubé přidané hodnoty ve stálých cenách 2010),

$K_1/K_0$  je index reálné hrubé zásoby dlouhodobého majetku (index tvorby hmotného fixního kapitálu ve stálých cenách 2010),

$L_1/L_0$  je index počtu pracovníků,

$\alpha_{Lt}$  je aritmetický průměr z podílů náhrad zaměstnancům na hrubé přidané hodnotě v základním a běžném období,

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

Při analýze celkového odvětví byly zjišťovány zdroje ekonomického růstu, tedy zda převažují extenzivní zdroje růstu či intenzivní zdroje růstu. Pro zjišťování byl při výpočtech použit Törnquistův vzorec diskrétní aproximace Divisiova integrálního indexu, tj:

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

Z toho vychází, že:

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

První závorka vzorce 3 představuje intenzivní faktor růstu reálného produktu (i), druhá závorka je extenzivní faktor růstu (e). Relativně je možné takto vyjádřit oba faktory:

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

$$e = \frac{[\alpha_{Kt}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) + \alpha_{Lt}(\ln L_t - \ln L_{t-1})]}{|\ln A_t - \ln A_{t-1}| + [\alpha_{Kt}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) + \alpha_{Lt}(\ln L_t - \ln L_{t-1})]} \quad (18)$$

a pro oba parametry platí následující vztah, který zajišťuje, že oba faktory pokrývají právě 100 % -  $|i| + |e| = 1$ . (19)

Pro podnikovou část byly definovány ukazatele měřící efektivnost výrobních faktorů a doplňkové ukazatele posuzující intenzitu či ziskovost. Přehled použitých ukazatelů a jejich definování je uvedeno v následující tabulce 2.

Tabulka č. 2: Seznam použitých ukazatelů pro podnikovou část

Ukazatel	Zkratka	Výpočet
Produktivita práce	LP	provozní výnosy / počet zaměstnanců
Produktivita kapitálu	CP	provozní výnosy / (dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek)
Vybavenost práce kapitálem	C-L ratio	dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek / počet zaměstnanců
Intenzita práce	li	osobní náklady / provozní výnosy
Podíl ON na celkových	LC/TC	osobní náklady / celkové náklady
Materiálová intenzita	maei	materiálové náklady / provozní výnosy)
Doba obratu dlouhodobého majetku	FAT	provozní výnosy / dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek

Rentabilita aktiv	ROA	zisk / celkový majetek
Rentabilita tržeb	ROS	zisk / (provozní + finanční výnosy)

Zdroj:vlastní zpracování

Pro analýzu přibližování (dohánění) produktivity podniků zemí V4 k produktivitě německých podniků byla využita produktivita práce. Důvodem pro nevyužití celkové efektivnosti výrobních faktorů TFP byl nedostatek dat k provedení této analýzy. Analýza přibližování (dohánění) produktivity je založena na výsledcích původní studie, kterou provedl Fukao et al. (2007). Jung, Lee a Fukao (2008) a Jung a Lee, (2010) následně vymezili mezeru TFP jako index dohánění mezi korejskými a japonskými podniky TFP. Dle jejich metodiky má ukazatel catch-up index TFP každého podniku dvě složky. První je vzdálenost každé (korejské) firmy od průměru odvětví v Koreji (plusové znaménko této části znamená, že TFP firmy je vyšší než průměrná TFP v Koreji - vyšší než průměr odvětví, do něhož patří); druhou je vzdálenost mezi odvětvími - průměrnou úrovní TFP v každé z obou zemí. Pokud je index dohánění vyšší než 100, znamená to vyšší produktivitu u korejských firem než u firem japonských. Naopak pokud je hodnota tohoto indexu nižší než 100, znamená to nižší produktivitu podniků v Koreji než u firem v Japonsku. Index dohánění tedy ukazuje, jak daleko se firmy státu posunuly oproti průměrné produktivitě firem v druhém státu ve stejném odvětví a roce.

Zjednodušeně je index dohánění celkové produktivity (TFP) definován jako:

(TFP každé firmy – průměrná hodnota TFP odvětví ) + (1 + TFP odvětví státu A - TFP odvětví státu B).

Následující rovnice znázorňuje index dohánění TFP každé firmy v zemi A měřený vůči průměrné firmě ve stejném odvětví v zemi B.

$$TFP\ Catch - up\ Index_{f,t,A} = \left\{ (\ln Q_{f,t,A} - \overline{\ln Q_{t,A}}) - \sum_{j=1}^n \frac{1}{2} (S_{i,f,t,A} + \overline{S_{i,j,A}}) (\ln X_{i,f,t,A} - \overline{\ln X_{i,j,A}}) + TFP\ GAP_{t,B}^A + 1 \right\} * 100 \quad (20)$$

V této rovnici  $Q_{f,t}$ ,  $S_{i,f,t}$  a  $X_{i,f,t}$  označují hrubou produkci firmy  $f$  v roce  $t$ , podíl vstupů firmy  $f$  v roce  $t$ , podíl nákladů na vstup  $i$  pro firmu  $f$  v roce  $t$ , respektive vstup firmy  $f$  na faktor  $i$  v roce  $t$ . Proměnné  $s$  pruhem označují průměr dané proměnné. První část rovnice měří vzdálenost TFP firmy od průměrné TFP odvětví státu A. Druhá část rovnice měří rozdíl mezi TFP průmyslu mezi dvěma státy v daném roce (Jung & Lee, 2010).

Na základě přechozí rovnice bylo možné odvodit rovnici zaměřenou na přibližování v oblasti produktivity práce nazvaný **LP catch-up index**, který byl využit jak pro odvětvovou analýzu, tak i pro podnikovou analýzu.

$$LPcatch - up index_{f,t,V4} = \left\{ (\ln Q_{f,A,t,V4} - \overline{\ln Q_{A,t,V4}}) - (\ln L_{f,A,t,V4} - \overline{\ln L_{f,A,t,V4}}) + LP GAP_{A,t,V4} + 1 \right\} * 100 \quad (21)$$

Ukazatel LP catch-up index se skládá ze dvou složek, a to vzdálenost konkrétní firmy (f) oproti průměrné produktivitě konkrétního odvětví ve V4 (A) v roce t, druhou složkou je rozdíl v produktivitě práce v konkrétním odvětví zemí V4 a Německa, kdy hodnota průměru Německa je nastavena na hodnotu 100%.

### Typy dohánění produktivity

Za pomoci dvou ukazatelů, a to procentuální mezery produktivity práce podniku či odvětví ze zemí V4 oproti odvětví či podnikům z Německa a změnu této hodnoty v čase je možné určit typ dohánění. Z odvětvového pohledu je sledované období 2004 – 2018, z podnikového pohledu je sledované období 2014 – 2018. Uvedené hodnoty je možné vynést bodového grafu X-Y. Pokud vezmeme údaje za podniky, potom hodnota ukazatele na ose X měří procentuální mezeru podniku ze země V4 ze sektoru NACE 28 od průměru německých podniků ze stejného sektoru. Hodnota ukazatele Y měří její změnu v čase, která může být kladná či záporná, konkrétně ( LP mezera v roce 2014) minus (mezera LP v roce 2018). Plusová hodnota na ose Y znamená, že se mezera zmenšila v průběhu času. Stručně řečeno X měří pro první rok mezeru produktivity a Y měří, jak moc se tato mezera během období zmenší či zvětší. Za pomoci bodového grafu je možné usnadnit identifikaci podniků či odvětví, které se k průměru německých podniků přibližují. Pokud budeme vycházet z této myšlenkové linie, lze pomocí tohoto bodového grafu X-Y definovat čtyři typy následujícím způsobem:

- **Předbíhání (PR)** - Tento vzor definuje situaci, kdy produktivita práce podniku z V4 v tomto odvětví překračuje o více jak 10 % produktivitu německých podniků.
- **Rychlé dohánění - konvergence (RD)** - Tento model rychlého dohánění, znamená, že se produktivita práce podniků V4 přibližuje k produktivitě práce německých podniků, kdy hodnota tohoto přiblížení je za sledované období více než 10 %.

- Pomalé dohánění (PD) - Model pomalého dohánění ukazuje, že sice došlo k určitému dohánění, kdy jeho hodnota je do 10 % a současně je rozdíl v produktivitě mezi oběma zeměmi stále činí více než 10 %.
- Růst mezery (RM) - Posledním ze čtyř modelů je model zvyšující se mezery. Jde o situaci, kdy podniky vykazují negativní výkonnost v dohánění (přibližování) a mezera produktivity se zvyšuje.

Pro odvětvovou analýzu s delším časovým záběrem byla místo 10 % zvolena hodnota ve výši 20 %.

## 2.4. Použité metody a typologie

První z použitých metod byla metoda ke zjištění konvergence z mikroekonomického, ale i z odvětvového pohledu.

Ekonomická úroveň podniků a odvětví lze na podkladě jakýchkoliv ukazatelů mezi dvěma ekonomickými celky vyjádřit na základě absolutní hodnoty

$$|y_{1,t} - y_{2,t}| > |y_{1,t+1} - y_{2,t+1}| \quad (22)$$

kde veličiny  $y_{1,t}$  a  $y_{2,t}$  jsou relevantní ekonomické veličiny v čase  $t$ . Je možné se setkat i s jiným formalizovaným zápisem, který hodnotí relativní odstup ekonomických úrovní odvětví či zemí

$$\frac{y_{1,t}}{y_{2,t}} < \frac{y_{1,t+1}}{y_{2,t+1}} \quad (23)$$

kde  $y_{1,t} > y_{2,t}$  a tento vztah lze interpretovat tak, že se relativní odstup mezi dvěma ekonomickými veličinami v čase snižuje.

V analýze byla využita  $\beta$  konvergence a  $\sigma$  konvergence. Beta konvergence, vychází z neoklasického pojetí ekonomického růstu, kde růst v tomto případě produktivita práce je negativně závislá na počáteční ekonomické úrovni. To znamená, že v konceptu  $\beta$  konvergence rostou země (či odvětví) s nižší úrovní produktivity práce ve výchozím roce sledování rychleji než země s vyšší úrovní tohoto ukazatele.

$\beta$  konvergenci lze pak definovat následující regresní rovnicí:

$$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{Y_{it}}{Y_{i0}} \right) = \alpha + \beta * \ln Y_{i0} + \mu_i \quad (24)$$

kde levá strana vyjadřuje průměrný růst produktivity práce v období 0 až  $t$ , který je závislý na počáteční úrovni produktivity práce ( $Y_{i,0}$ ),  $i$  označuje pořadové číslo pozorování (zemí),



T je celkový počet let zkoumaného období,  $\alpha$  je konstanta,  $\beta$  je koeficient a  $\mu_i$  náhodná složka.  $\beta$  konvergenční dochází při záporné směrnici přímky beta. Základním východiskem u  $\beta$  konvergence je metodika Baumola (1986). Sigma konvergence byla zjišťována za pomoci variability hodnot proměnných. Výpočet průměrných ročních indexů tj. průměrných temp růstu sledovaných produktivit byl proveden pomocí geometrického průměru:

$$\bar{k} = \sqrt[n]{k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n} = \sqrt[n]{\frac{u_1}{u_0} \cdot \frac{u_2}{u_1} \cdot \dots \cdot \frac{u_n}{u_{n-1}}} = \sqrt[n]{\frac{u_n}{u_0}}, \quad (25)$$

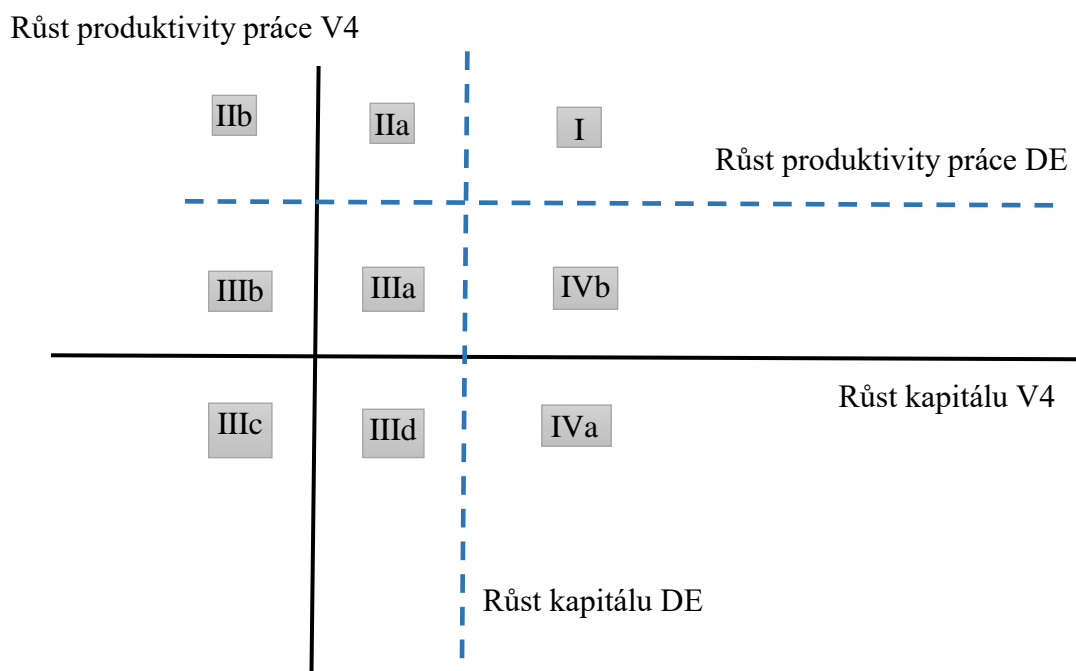
kde  $\bar{k}$  je průměrné tempo růst resp. průměrný koeficient růstu

$k_1 \dots k_n$  jsou řetězové indexy ukazatelů

$u_0 \dots u_n$  jsou hodnoty jednotlivých ukazatelů (Cyhelský, 1981).

Pro alternativní vyjádření mezery produktivity byla využita typologie produktivity práce dle výzkumu Cuadrado-Roury et al. (2016,1999). Dle uvedené metody je možné zařadit podniky do oddílů nazvané kvadranty dle jejich růstu produktivity práce a růstu kapitálu, přičemž je jasně vymezen růst německých podniků. Takovýmto rozdělením lze rozdělit podniky do 9 oddílů definovaných, jako kvadranty viz obrázek č. 4.

Obrázek č. 4: Schéma typologie podniků růstu produktivity práce a kapitálu v zemích V4



Zdroj: vlastní zpracování

Následující tabulka č. 4 zobrazuje typologii vycházející z předchozího obrázku, kdy je každý kvadrant definován z hlediska růstu produktivity práce (LP) a růstu kapitálu (IC).

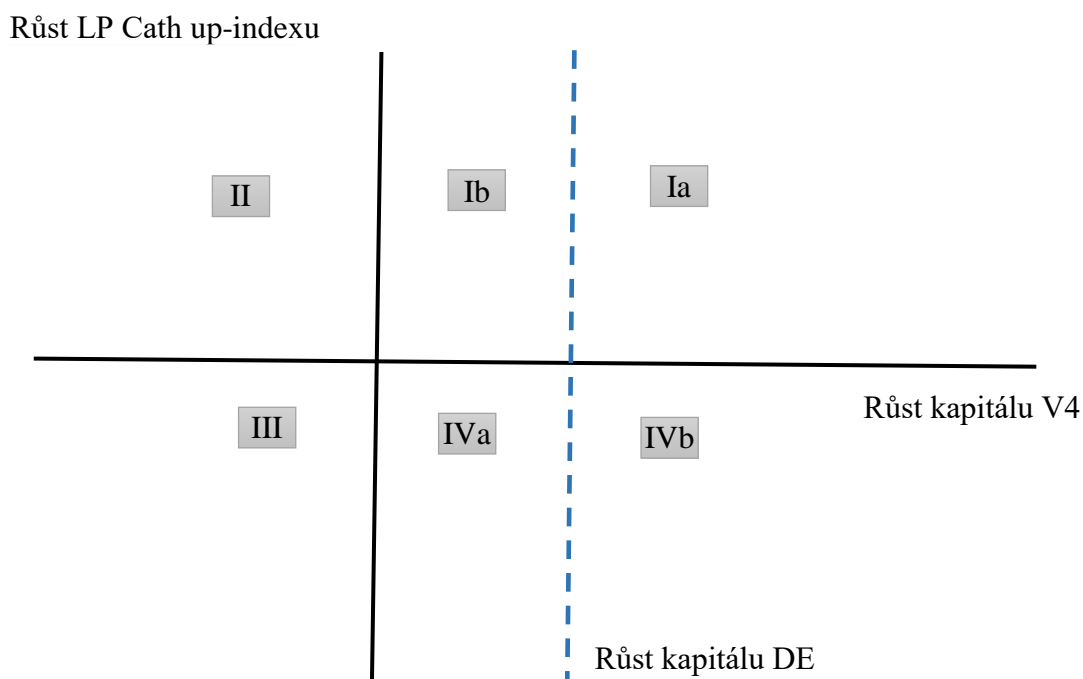
Tabulka č. 4: Typologie produktivity práce v zemích V4 a Německu

<b>Kvadrant</b>	<b>Růst produktivity (index LP)</b>	<b>Růst kapitálu (index C)</b>
<b>I</b>	$ILP_{V4} > ILP_{DE}$	$IC_{V4} > IC_{DE}$
<b>II</b>	$ILP_{V4} > ILP_{DE}$	$IC_{V4} < IC_{DE}$
<b>IIa</b>	$ILP_{V4} > ILP_{DE}$	$IC_{V4} < IC_{DE}$ a $IC_{V4} > 1$
<b>IIb</b>	$ILP_{V4} > ILP_{DE}$	$IC_{V4} < IC_{DE}$ a $IC_{V4} < 1$
<b>III</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$	$IC_{V4} < IC_{DE}$
<b>IIIa</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$ a $ILP_{V4} > 1$	$IC_{V4} < IC_{DE}$ a $IC_{V4} > 1$
<b>IIIb</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$ a $ILP_{V4} > 1$	$IC_{V4} < IC_{DE}$ a $IC_{V4} < 1$
<b>IIIc</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$ a $ILP_{V4} < 1$	$IC_{V4} < IC_{DE}$ a $IC_{V4} < 1$
<b>IIId</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$ a $ILP_{V4} < 1$	$IC_{V4} < IC_{DE}$ a $IC_{V4} > 1$
<b>IV</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$	$IC_{V4} > IC_{DE}$
<b>IVa</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$ a $ILP_{V4} < 1$	$IC_{V4} > IC_{DE}$
<b>IVb</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$ a $ILP_{V4} > 1$	$IC_{V4} > IC_{DE}$

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě využití LP catch-up indexu bylo schéma přepracováno, kdy místo růstu produktivity práce byl využit tento ukazatel k dohánění podniků V4 k německým podnikům viz obrázek č. 5.

Obrázek č. 5: Schéma typologie podniků dle ukazatel LPcatch-up indexu (ICI) a růstu kapitálu (IC) v zemích V4



Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 5 obsahuje typologii jednotlivých kvadrantů vycházející z předchozího obrázku, který zahrnuje pouze 6 kvadrantů, kdy modrá linie vyznačuje velikost průměrného růstu kapitálu německých podniků. Veškeré podniky napravo od modré linie značí podniky, kterým roste kapitál více než německým podnikům a současně naopak body nalevo značí nižší růst dlouhodobého majetku v podnicích zemí V4.

Tabulka č. 5: Typologie podniků dle dohánění produktivity práce (ICI) a růstu kapitálu (IC) zemí V4 a Německa

Kvadrant	Růst produktivity a dohánění	Růst kapitálu
<b>I</b>	$ILP_{V4} > ILP_{DE}$ a $ICI_{V4} > 1$	$IC_{V4} > 1$
<b>Ia</b>	$ILP_{V4} > ILP_{DE}$ a $ICI_{V4} > 1$	$IC_{V4} > IC_{DE}$ a $IC_{V4} > 1$
<b>Ib</b>	$ILP_{V4} > ILP_{DE}$ a $ICI_{V4} > 1$	$IC_{V4} < IC_{DE}$ a $IC_{V4} > 1$
<b>II</b>	$ILP_{V4} > ILP_{DE}$ a $ICI_{V4} > 1$	$IC_{V4} < IC_{DE}$ a $IC_{V4} < 1$
<b>III</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$ a $ICI_{V4} < 1$	$IC_{V4} < IC_{DE}$ a $IC_{V4} < 1$
<b>IV</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$ a $ICI_{V4} < 1$	$IC_{V4} > 1$

<b>IVa</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$ a $ICI_{V4} < 1$	$IC_{V4} < IC_{DE}$ a $IC_{V4} > 1$
<b>IVb</b>	$ILP_{V4} < ILP_{DE}$ a $CI_{V4} < 1$	$IC_{V4} > IC_{DE}$ a $IC_{V4} > 1$

Poznámka: ILP (index produktivity práce), ICI (index CI), IC (index kapitálu)  
Zdroj: vlastní zpracování

## 2.5. Použité metody pro statistickou analýzu dat

Pro statistickou analýzu dat byly použity následující metody. Analýza rozptylu byla zjišťována pomocí analýzy ANOVA a pomocí Kruskal-Wallisova testu. Analýza rozptylu (ANOVA) slouží k testování vlivu více faktorů na proměnnou. ANOVA posuzuje význam jednoho nebo více faktorů porovnáním průměrů proměnných odpovědí na různých úrovních faktorů. (Montgomery & Runger, 2007). Použití této metody je vázáno na splnění několika předpokladů, především předpokladu normálního rozdělení dat. Z tohoto důvodu byl použit u dat, kde byl porušen předpoklad normálního rozdělení Kruskal-Wallisův test, který je neparametrickým ekvivalentem analýzy rozptylu.

Mezi použité statistické testy lze zařadit

- Kruskal-Wallisův test
- Analýza rozptylu ANOVA
- Mann-Whitneyův pořadový test
- Shapiro-Wilkův test (normalita dat)
- Levenův test (shoda rozptylů)

### **3. Odvětvová analýza přibližování (dohánění) produktivity**

Cílem praktické části bude nalézt odpovědi na položené výzkumné otázky a tím rozšířit stav poznání v ekonomické oblasti dohánění produktivity. První analytická část práce je zaměřena na průmyslová odvětví (oddíly zpracovatelského průmyslu) v zemích V4 a Německu. Druhá analytická část navazuje na první část a je zaměřena na empirickou podnikovou studii vybraného oddílu zpracovatelského průmyslu.

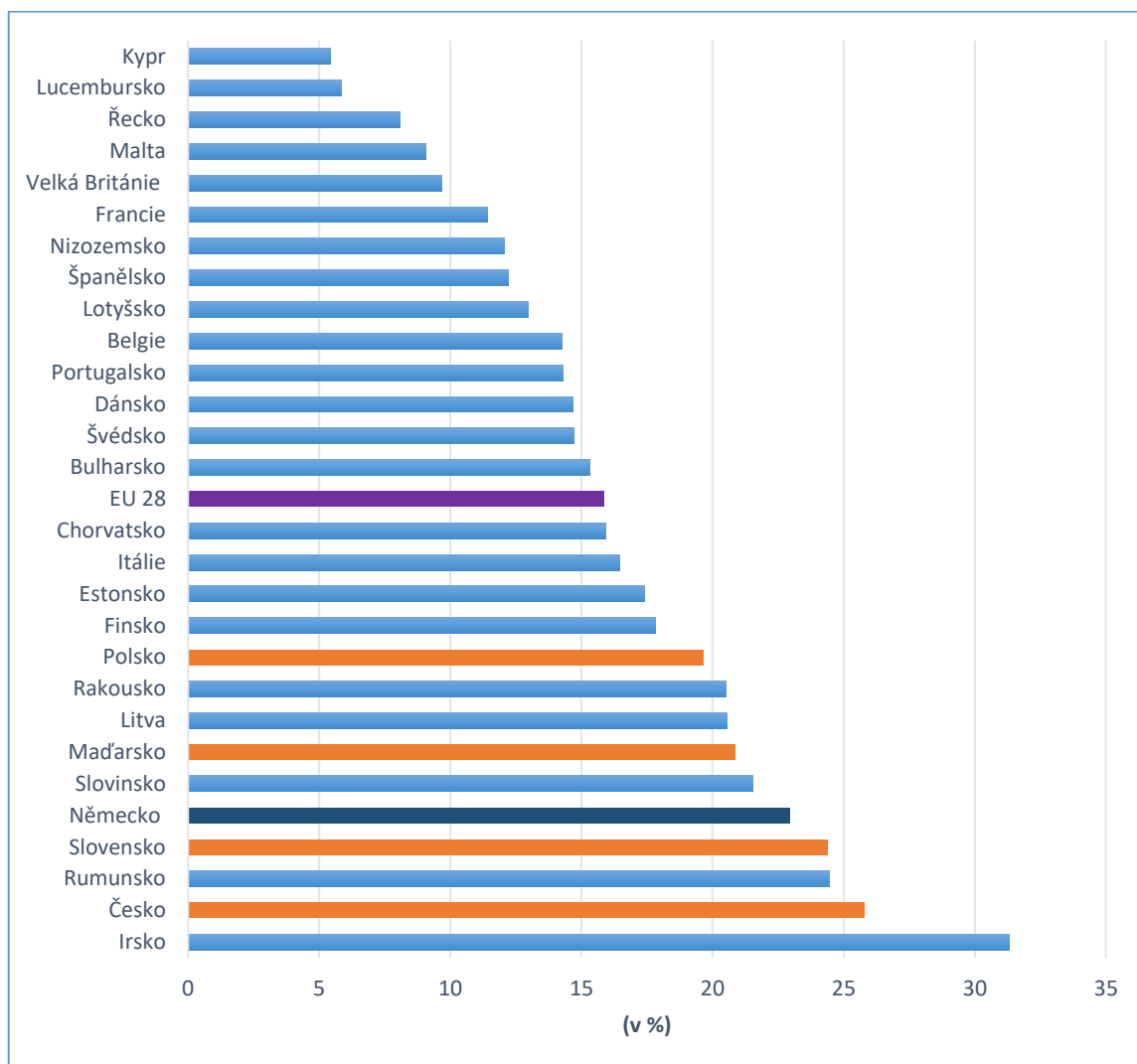
#### **3.1. Průmyslová odvětví zemí V4 a dohánění produktivity**

Tato část práce je zaměřena na oblast zpracovatelského průmyslu v zemích Visegrádské skupiny (V4), konkrétně na jednotlivé oddíly tohoto sektoru. Cílem této části bude posoudit, do jaké míry dochází k přibližování produktivity práce k úrovni německého průmyslu, který je hlavním motorem ekonomického růstu zemí střední a východní Evropy.

#### **Význam zpracovatelského průmyslu v zemích EU a V4**

Zpracovatelský průmysl hraje významnou roli ve většině ekonomik států EU. Tato role ovšem není identická, závisí na struktuře konkrétních ekonomik a jejím vývoji v čase. Následující graf č. 1 zobrazuje průměrný podíl zpracovatelského průmyslu na tvorbě hrubé přidané hodnoty (HPH) za posledních pět let v jednotlivých ekonomikách států EU. Průměrný podíl zemí EU (EU 28) se pohybuje na úrovni 15,8 %. Jsou zde státy s nízkým podílem pod 10 %, jako je Řecko či Malta a naopak státy s vysokým podílem nad 25 % jako je ČR či Irsko.

Graf č. 1: Průměrný podíl odvětví zpracovatelského průmyslu na hrubé přidané hodnotě ve státech EU ve stálých cenách roku 2010 (v %) za rok (2019 – 2015)



Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Změnu významu zpracovatelského průmyslu v ekonomikách států EU zobrazuje následující tabulka č. 6. V převážné části států za sledované období došlo k poklesu podílu zpracovatelského sektoru na výkonnosti ekonomiky, měřeno hrubou přidanou hodnotou. Důvodem zde není pokles velikosti HPH za odvětví, ale naopak výrazný růst HPH v jiných odvětvích než je zpracovatelský průmysl, nejčastěji v oblasti služeb. K největšímu nárůstu podílu průmyslu na tvorbě přidané hodnoty došlo u nových průmyslově zaměřených členských států EU.

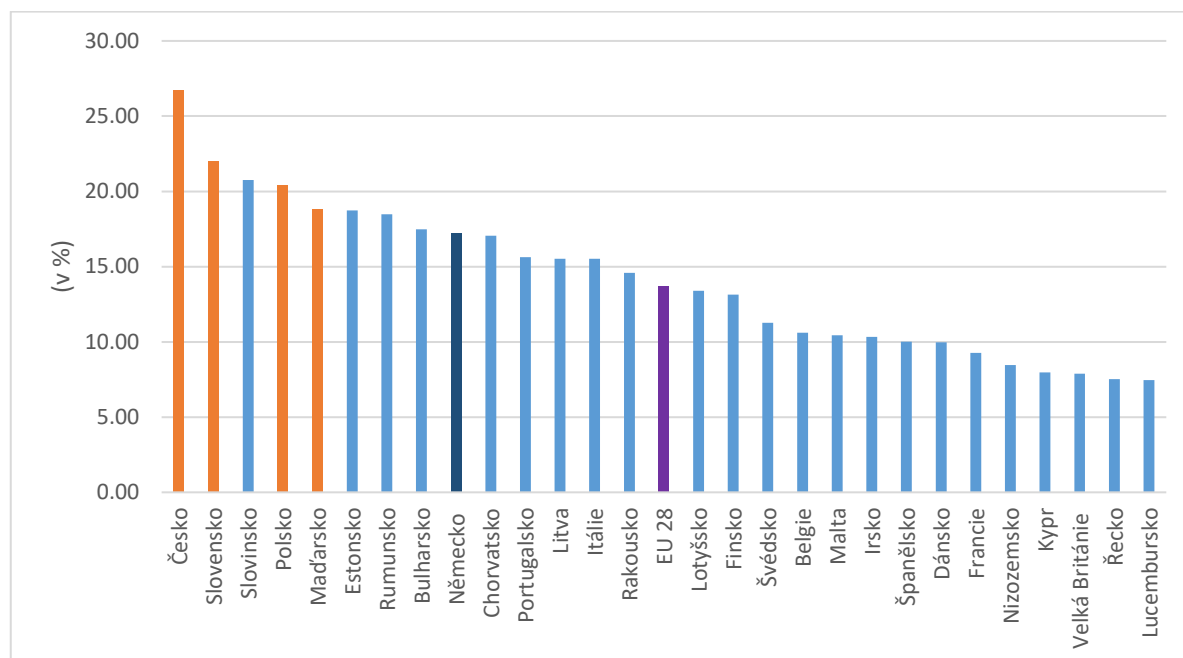
Tabulka č. 6: Vývoj podílu zpracovatelského průmyslu na výkonnosti celé ekonomiky 2004 - 2018

<b>Pokles podílu</b>	<b>Růst podílu do 10%</b>	<b>Růst podílu o více než 10 %</b>
Lucembursko	Finsko	Rumunsko
Kypr	Rakousko	Litva
Španělsko	<b>Německo</b>	<b>Česko</b>
Malta	Slovinsko	<b>Polsko</b>
Velká Británie	Estonsko	<b>Slovensko</b>
Řecko	<b>Maďarsko</b>	
Chorvatsko		
Lotyšsko		
Dánsko		
Portugalsko		
Belgie		
Itálie		
Irsko		
Francie		
Švédsko		
Bulharsko		
Nizozemsko		

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Druhým ukazatelem zobrazujícím význam tohoto odvětví, je podíl průmyslu na zaměstnanosti v celé ekonomice, viz graf č. 2. Jde o průměr za pět let (2015 – 2019). U tohoto ukazatele lze vidět vysoký podíl zejména u nově přistupujících postkomunistických států. Nejvyšších hodnot dosahuje Česká republika a Slovensko, kde tato hodnota přesahuje 20 %. Vysoká hodnota tohoto ukazatele v postkomunistických státech je ovlivněna nejen strukturou ekonomiky zaměřením na průmyslovou produkci, ale i produkční účinností využívaných zdrojů, která bude zhodnocena v následující kapitole.

Graf č. 2: Průměrný podíl zpracovatelského průmyslu na zaměstnanosti v zemích EU za roky 2015 - 2019 (v %)



Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Zpracovatelský průmysl má v zemích V4 oproti Německu vyšší podíl na zaměstnanosti, ale současně, nižší podíl na tvorbě přidané hodnoty. Je nutné upozornit, že uvedené údaje jsou ve stálých cenách roku 2010 a není zde zohledňován vliv parity kupní síly.

### 3.2. Zpracovatelský průmysl v zemích V4 a Německu

Zpracovatelský průmysl patří ve vyspělých evropských ekonomikách k rozhodujícím zdrojům pro tvorbu hrubého domácího produktu. Následující tabulka č. 7. zobrazuje vývoj podílu průmyslu na výkonosti ekonomik jako celku. Největší podíl má průmysl na zaměstnanosti a přidané hodnotě v České republice a Slovensku. U těchto ekonomik také došlo v průběhu posledních 15 letech k nejvyššímu procentnímu nárůstu podílu přidané hodnoty a to o více než 8 % za celé sledované období. Pro srovnání jsou zde uvedeny údaje i za průměr EU 28 a za Německo, které je pro země V4 největším obchodním partnerem v zahraničním obchodě v rámci zemí EU. U všech zemí V4 vyjma Maďarska se od roku 2004 výrazně zvýšil význam zpracovatelského průmyslu na tvorbě přidané hodnoty, avšak z pohledu zaměstnanosti se význam zpracovatelského průmyslu výrazně nezměnil. Došlo tedy k výraznému růstu produkční schopnosti sledovaných ekonomik při stejném podílu na



zaměstnanosti. Důvodem jsou především intenzivní zdroje růstu, které mají za následek efektivnější využívání výrobních faktorů

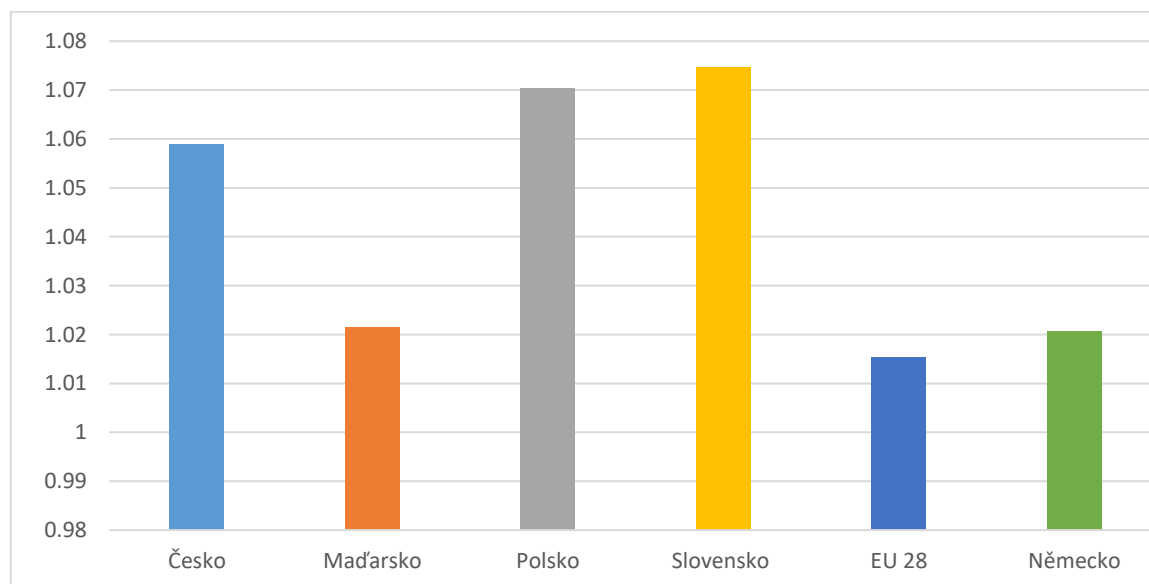
Tabulka č. 7: Podíl průmyslu zemí V4 na tvorbě přidané hodnoty (GVA) a zaměstnanosti

Země	podíl na GVA v %				Podíl na zaměstnanosti v %			
	2004	2009	2014	2019	2004	2009	2014	2019
<b>Česko</b>	18.2	21.4	24.3	26.4	27.0	25.4	26.1	26.5
<b>Maďarsko</b>	21.3	19.8	20.6	20.1	22.6	20.2	18.9	19.0
<b>Polsko</b>	13.7	16.7	18.9	19.8	19.4	19.3	19.1	20.5
<b>Slovensko</b>	17.4	16.4	22.9	24.5	24.1	21.8	21.6	22.0
<b>Německo</b>	21.7	19.2	22.8	22.3	18.7	17.8	17.5	17.1
<b>EU 28</b>	15.9	14.3	15.5	15.7	16.2	14.5	13.8	13.6

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Důležitým ukazatelem, který zobrazuje ekonomický růst ve zpracovatelském průmyslu, je průměrné tempo růstu ekonomické výkonnosti měřené hrubou přidanou hodnotou. Následující graf č. 3 zobrazuje průměrný růstu tohoto ukazatele za sledované období. Je zřejmé, že u všech států dochází, k dohánění EU 28 a Německa.

Graf č. 3: Průměrné tempo růstu GVA za sledované období v zemích (2004-2019) V4 (index)



Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Další část je zaměřena na oblast produktivity využívání výrobních faktorů. Následující tabulka č. 8 poskytuje pohled na vývoj produktivity práce kapitálu ve zpracovatelském

průmyslu za jednotlivé státy V4 a při srovnání s průměrem EU 28 a Německa. Je zřetelné, že produktivita práce a kapitálu se v uvedených státech výrazně zvýšila od roku 2004 ve většině států až na dvojnásobnou úroveň. Na druhé straně je nutné zde upozornit, že výsledek vychází ze stálých cen a k počtu zaměstnanců.

Tabulka č. 8: Vývoj produktivity práce (v tis. EUR) a kapitálu (v EUR) v zemích V4

Země	Produktivita práce				Produktivita kapitálu			
	2004	2009	2014	2019	2004	2009	2014	2019
<b>Česko</b>	16.33	22.88	27.04	32.69	2.38	3.77	3.60	3.68
<b>Maďarsko</b>	18.58	20.56	23.57	24.98	3.85	3.83	2.87	2.38
<b>Polsko</b>	12.49	16.84	22.20	25.81	3.35	3.96	4.30	3.73
<b>Slovensko</b>	15.74	19.98	31.93	35.13	2.01	3.40	4.42	4.33
<b>Německo</b>	63.29	58.27	75.37	76.83	5.27	4.77	5.51	4.79
<b>EU 28</b>	48.33	49.01	59.11	63.13	4.89	4.79	4.96	4.05

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

V případě, že by produktivita práce byla vyjádřena velikostí hrubé přidané hodnoty připadající na náklady na zaměstnance (ukazatel LP2 = hrubá přidaná hodnota/náhrady zaměstnanců), zde by již došlo k výrazné odchylce díky vysokým nákladům na mzdy zaměstnanců v Německu oproti zemím V4. Tento rozdíl ve vypovídací schopnosti je patrný z následující tabulky č. 9. Použité náklady práce byly z důvodu použití fixních cen roku 2010 deflovány za pomoci vývoje indexu spotřebitelských cen jednotlivých států. Výsledek komparace LP1 a LP2 je takový, že v případě produktivity vycházející z osobních nákladů by státy V4 dosahovaly vyšší produktivity práce než německé podniky. Z tohoto důvodu byl pro další analýzu právě vybrán ukazatel, který abstrahuje vliv ceny práce (ukazatel LP1 = hrubá přidaná hodnota/zaměstnanost).

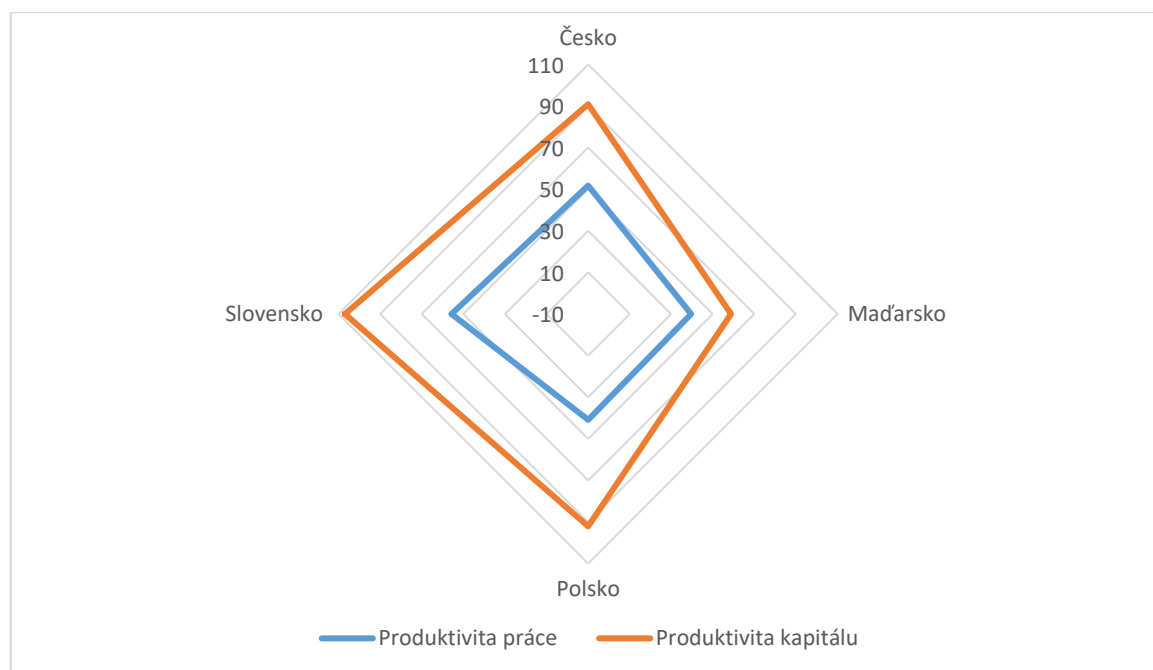
Tabulka č. 9: Vývoj produktivit práce – LP1 (v tis. EUR na zam.) a LP2 (v EUR na náhrady zaměstnanců)

Země	LP 2				LP 1			
	2004	2019	Index 2019/2004	Úroveň 2019	2004	2019	Index 2019/2004	Úroveň 2019
<b>Česko</b>	1.73	2.01	1.17	130.11	16.33	32.69	2.00	42,55
<b>Maďarsko</b>	1.67	2.06	1.23	133.21	18.58	24.98	1.34	32.51
<b>Polsko</b>	1.75	2.20	1.26	142.21	12.49	25.81	2.07	33.60
<b>Slovensko</b>	2.20	2.25	1.02	145.29	15.74	35.13	2.23	45.73
<b>Německo</b>	1.41	1.55	1.10	100.00	63.29	76.83	1.21	100.00

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Při srovnání velikosti produktivity k průměru EU, viz graf č. 4 je zřejmé, že u produktivity práce jsou velké možnosti ke zlepšení. Naopak u produktivity kapitálu se již některé státy blíží k průměru EU. Na druhé straně ještě zaostávají za průměrem Německa.

Graf č. 4: Srovnání produktivity práce a kapitálu zemí V4 k průměru EU 28 (EU 28 =100 %)



Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Mezi další srovnávané ukazatele patří celková produktivita výrobní faktorů (TFP), která zobrazuje intenzivní zdroje růstu. Následující tabulka č. 10 poskytuje pohled na vývoj TFP v čase, kdy významným faktorem zde je hospodářský cyklus, který ovlivňuje produkční možnosti jednotlivých ekonomik. Uvedená tabulka ukazuje, že u jednotlivých zemí V4 je vývoj nejednoznačný, ale současně ukazuje nízkou velikost ukazatele vybavenosti práce kapitálem oproti Německu či průměru EU 28.

Tabulka č. 10: Vývoj TFP (index) a vybavenosti práce kapitálem v tis. EUR

	TFP				C-L ratio			
	2004	2009	2014	2019	2004	2009	2014	2019
<b>Česko</b>	1.03	1.05	0.99	1.03	2.38	3.77	3.60	3.68
<b>Maďarsko</b>	1.06	0.97	1.04	0.96	3.85	3.83	2.87	2.38
<b>Polsko</b>	1.06	1.13	0.98	0.99	3.35	3.96	4.30	3.73
<b>Slovensko</b>	1.09	1.13	1.19	0.99	2.01	3.40	4.42	4.33
<b>Německo</b>	1.06	0.86	1.03	0.96	5.27	4.77	5.51	4.79
<b>EU 28</b>	1.04	0.96	1.01	0.96	4.89	4.79	4.96	4.05

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Jakou rychlostí docházelo v průběhu sledovaného období k dohánění produktivity práce, na kterou je primárně tato práce zaměřena, lze vidět v následující tabulce č. 11, která poskytuje pohled se jak jednotlivé země V4 v průměru každý rok snaží dosáhnout německou úroveň. Vyjma Maďarska je patrný předstih reálného růstu LP zemí V4 před německým růstem. Jeho hodnota se pohybuje na úrovni více jak 5 %.

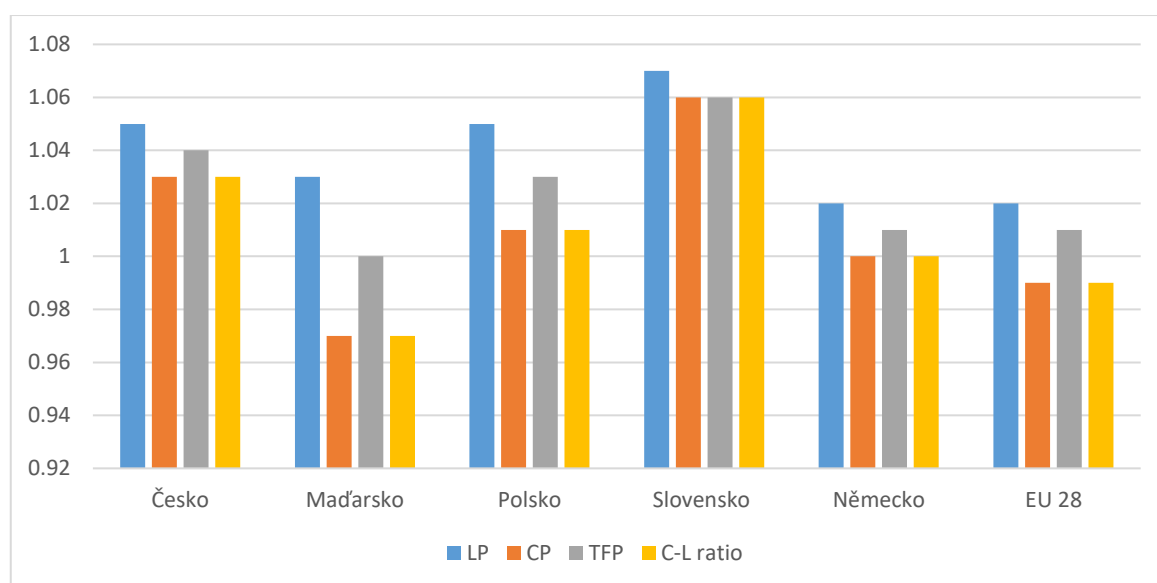
Tabulka č. 11: Srovnání úrovně a dynamiky produktivity práce s průměrem Německa v % (DE = 100%)

	LP 2004 (DE = 100%)	LP 2019 (DE = 100%)	rozdíl	Prům. reálný růst (2004 - 2019)	Předstih reálného růstu
<b>CZ</b>	40.77	55.39	+14.62	6.68	5.25
<b>HU</b>	29.36	32.51	+3.16	2.30	0.87
<b>PL</b>	19.73	33.60	+13.87	7.12	5.69
<b>SK</b>	24.87	45.73	+20.85	8.21	6.78
<b>EU 28</b>	76.36	82.17	+5.81	2.04	0.62

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Dynamika neboli tempo růstu ukazatelů zobrazujících vývoj jednotlivých ukazatelů produktivity je zobrazen a v následujícím grafu č. 5. Vysoké hodnoty u zemí V4 jsou patrné zejména v produktivitě práce a u TFP. Slovensko, Česká republika a Polsko převyšují v růstu Německo, a to jak u ukazatelů jednotlivých produktivit, tak i v oblasti vybavenosti práce kapitálem.

Graf č. 5: Průměrné tempo růstu u vybraných ukazatelů za období 2004 – 2019 (index)



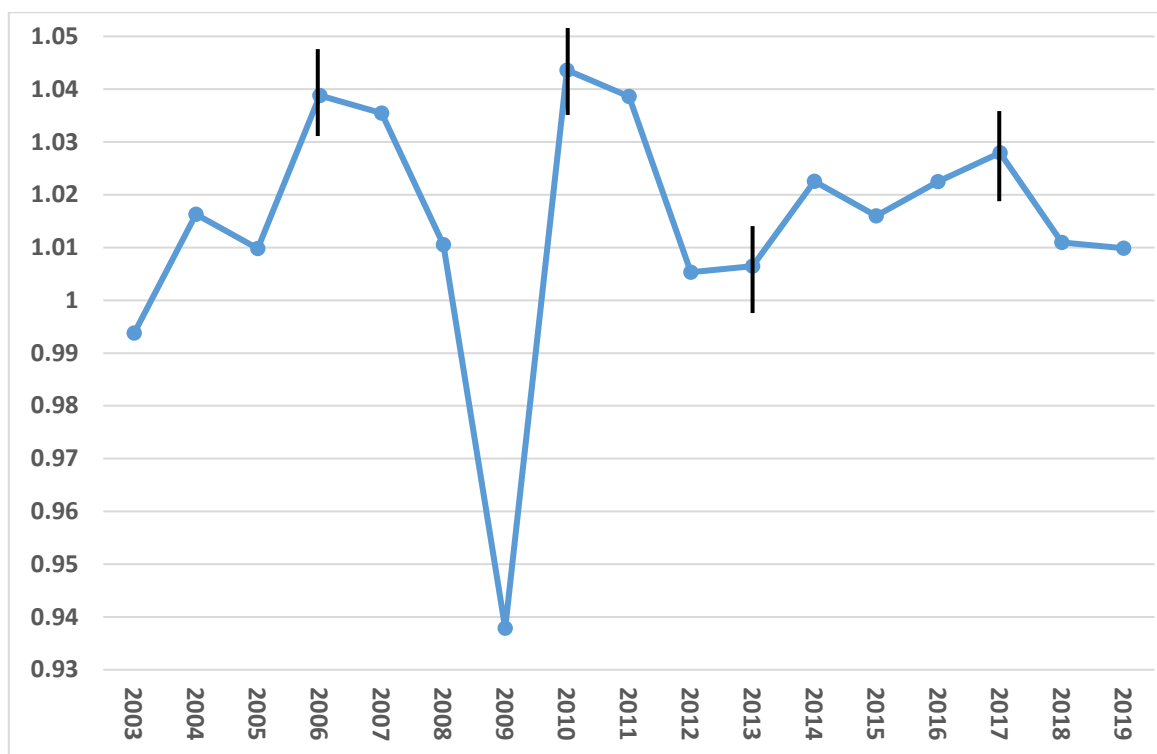
Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

### **3.3. Zdroje ekonomické růstu ve zpracovatelském průmyslu v zemích V4 a hospodářský cyklus**

Vývoj ekonomik jednotlivých zemí EU není totožný. Lze ale předpokládat, že podobný vývoj produktivity práce bude ve státech se silnou ekonomickou vazbou. V případě ekonomické změny v dominující ekonomice bude mít tato změna efekt na ekonomiky, které jsou na ní výrazně navázané například, z hlediska zahraničního obchodu. Dle studie Kónya (2018) zaměřené na malé otevřené ekonomiky, je dlouhodobý vývoj produktivity (TFP) zemí V4 podobný a z tohoto pohledu je možné země V4 brát jako jeden celek. Cyklický rozvoj jakékoli ekonomiky je důležitým faktorem ovlivňujícím nejen dynamiku produktivity, ale také zdroje růstu produktivity v zemích V4, zda převažují extenzivní či intenzivní zdroje růstu. Jedním ze současných trendů u nově přistupujících států je zaměřit se na intenzivní růst, kdy základním kamenem dynamického růstu je zvyšování efektivity využívání faktorů produkce - růst produktivity.

Hlavním cílem této části je posoudit hlavní zdroje růstu v průmyslu ve sledovaných ekonomikách V4 a Německa a posoudit zda hospodářský cyklus Německa má vliv na zdroje růstu v zemích V4. Prvním krokem v analýze byla konstrukce intervalů definujících fáze reálného hospodářského cyklu, viz obrázek č. 6. Fáze byly odvozeny z ročního vývoje (růstu) HPH v Německu, a to z toho důvodu, že záměrem bylo posoudit, zda dochází k synchronizaci cyklu zemí V4 ve vztahu k Německu. Na tuto synchronizaci mezi „starými“ a „novými“ členskými státy EU, poukazují ve svém článku Adamowicz a Walcyk, (2011).

Obrázek č. 6: Tempo růstu hrubé přidané hodnoty (HPH) v Německu (stálé ceny 2010)



Zdroj: vlastní zpracování

Z vývoje hrubé přidané hodnoty Německa, je možné identifikovat intervaly, podle kterých lze shrnout 15 leté období (2004 - 2019) do pěti intervalů:

Období 2004 - 2006 naznačuje trend opakovaně se zvyšujícího tempa růstu HPH (období označené jako [1]),

- Období 2007 - 2009 lze popsat jako prudce se snižující období růstu HPH, přičemž v roce 2009 tempo růstu HPH dosáhlo záporné hodnoty, tj. Tempo růstu v tomto roce bylo nižší než 1, (období označené jako [2]),

- Období 2010 - 2013 roční míra růstu HPH klesla (období označené jako [3]),

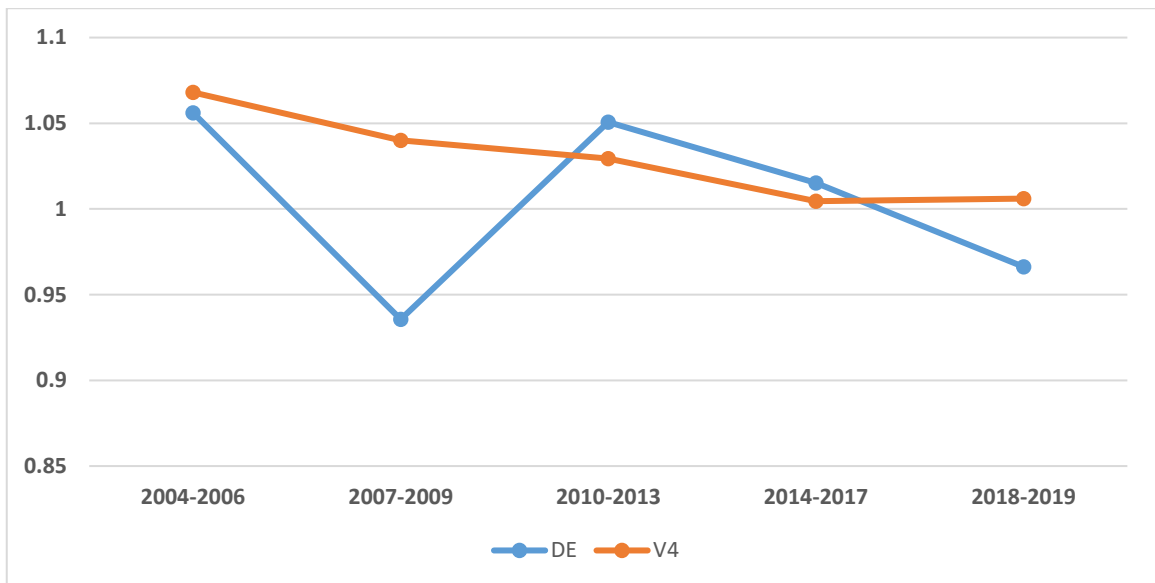
- Období 2014 - 2017 zvyšující se přírůstky HPH (období označené jako [4]).

- Období 2018 – 2019 období s mírně klesajícími přírůstky HDP (období označené jako [5])

Na základě těchto intervalů bylo v zemích V4 a Německu zhodnoceno, které zdroje růstu v těchto intervalech převažují, tedy zda převažují intenzivní či extenzivní zdroje růstu. Následující graf č. 6 nejprve porovnává růst celkové produktivity výrobních faktorů za jednotlivé intervaly. Největší rozdíl z pohledu zdrojů růstu je v období velkého ekonomického propadu způsobeného hypoteční krizí ve Spojených státech s následným rychlým dopadem na evropské ekonomiky. Při srovnání ekonomik zemí V4 a Německa

rostla v tomto období TFP v zemích V4, oproti tomu v Německu prudce propadla. V dalších intervalech je vývoj velmi podobný ačkoliv na konci sledovaného období zde vidíme opět prudký propad v TFP u Německa.

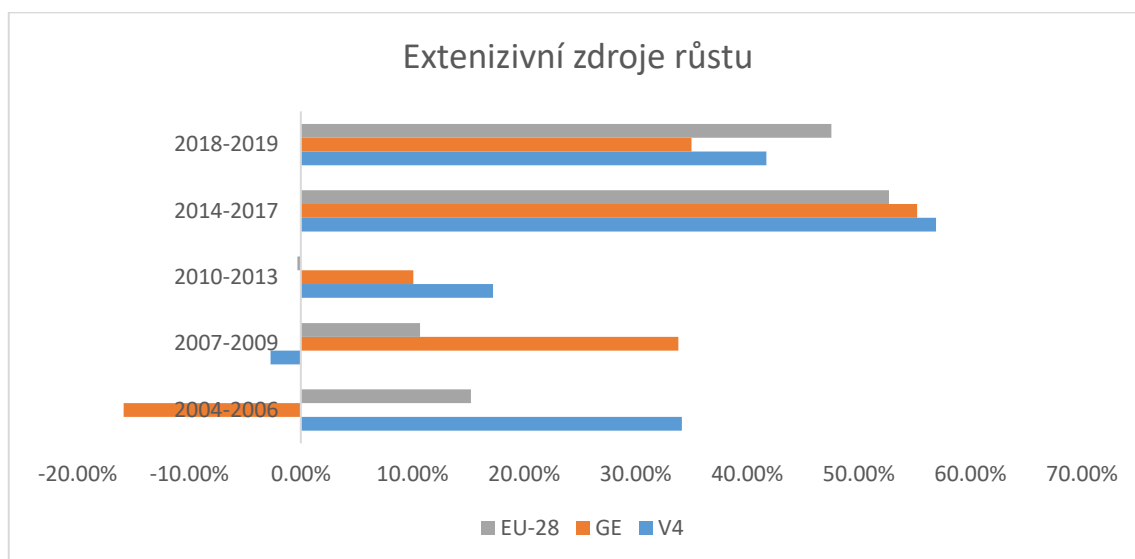
Graf č. 6: Průměrné roční tempo růstu TFP (index) za jednotlivé období



Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Jaké zdroje růstu převažovaly, zobrazují následující dva grafy č. 7 a 8, které poskytují pohled na extenzivní a intenzivní zdroje růstu v jednotlivých obdobích. Jak v Německu, tak i zemích V4 převažoval v posledních dvou sledovaných obdobích extenzivní růst. V ostatních sledovaných intervalech byl vývoj odlišný.

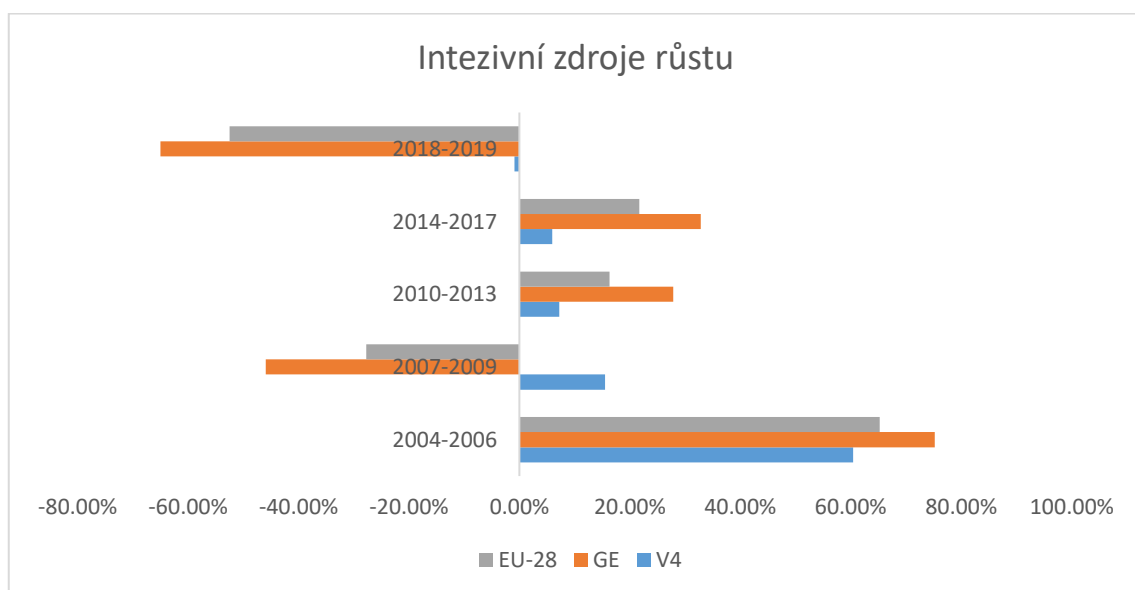
Graf č. 7: Srovnání vlivu extenzivních zdrojů růstu v ekonomikách V4 a Německu (GE)



Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Druhým zdrojem růstu jsou intenzivní zdroje růstu, které jsou často výrazně ovlivněny technologickým pokrokem v oblasti technologií či zvyšování kvality využívaného lidského kapitálu v podnicích zpracovatelského průmyslu. Je možné zde sledovat velký vliv intenzivního růstu u zemí V4 téměř všech ve sledovaných intervalech a dokonce i v obdobích velkého ekonomického ochlazení. U Německa je tento vliv pozitivní především v obdobích ekonomického růstu.

Graf č. 8: Srovnání vlivu intenzivních zdrojů růstu v ekonomikách V4 a v Německu (GE)



Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování



### 3.4. Struktura zpracovatelského průmyslu v zemích V4

Další analýza se bude zabývat jednotlivými oddíly zpracovatelského průmyslu v zemích V4. Tato analýza poskytuje pohled na význam jednotlivých oddílů průmyslu, a to v zastoupení na tvorbě přidané hodnoty a v zastoupení na zaměstnanosti. Následující tabulka č. 12 zobrazuje strukturu zpracovatelského průmyslu v zemích V4, kdy největší význam z hlediska produkce má u většiny států V4 výroba motorových vozidel a výroba základních kovů a kovárenských výrobků. V Polsku má největší podíl výroba potravinářských výrobků.

Tabulka č. 12: Struktura tvorby hrubé přidané hodnoty v průmyslu v zemích V4 a Německu dle oddílů průmyslu v roce 2018 v %.

Oddíly průmyslu	CZ	HU	PL	SK	DE
Výroba potravinářských výrobků	8.56	9.31	15.74	3.20	6.23
Výroba textilu	2.05	2.17	3.17	2.60	1.19
Výroba dřeva, papíru, tisk a reprodukce	4.73	3.59	8.45	5.29	3.94
Výroba koksu a rafinovaných ropných prod.	0.02	2.23	4.31	11.18	0.35
Výroba chemikálií a chemických výrobků	3.76	2.46	4.08	1.70	6.91
Výroba základních farmaceutických výrobků	1.76	5.31	1.92	0.44	3.95
Výroba pryžových a plastových výrobků	11.32	10.10	14.28	14.36	7.54
Výroba základních kovů a kovárenských vyr.	12.73	9.28	14.38	22.46	12.29
Výroba počítačů	7.10	12.50	2.31	3.11	7.80
Výroba elektrických zařízení	8.60	4.39	5.76	6.45	6.62
Výroba strojů a zařízení	8.75	7.25	5.79	4.92	14.72
Výroba motorových vozidel	23.07	25.60	8.87	20.58	22.86
Výroba nábytku	7.56	5.81	10.94	3.71	5.58

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Z hlediska zaměstnanosti jsou znatelné značné rozdíly, které vycházejí z požadavků na pracovní sílu, kdy některé oddíly jsou více či méně pracovně intenzivní. Z následující tabulky č. 13 lze vidět, že za oddíly s vyšším podílem na zaměstnanosti a nižším podílem na tvorbě hrubé přidané hodnoty patří potravinářský průmysl, dřevozpracující a papírenský průmysl. Naopak díky automatizaci a robotizaci existují určité oddíly zpracovatelského průmyslu, které mají nižší podíl na zaměstnanosti, jako je například automobilový průmysl.

Tabulka č. 13: Struktura zaměstnanosti v zemích V4 dle oddílů průmyslu v roce 2018 v %

Oddíly průmyslu	CZ	HU	PL	SK	DE
Výroba potravinářských výrobků	9.05	14.25	14.99	8.75	12.16
Výroba textilu	4.13	5.90	6.49	7.16	1.83
Výroba dřeva, papíru, tisk a reprodukce	7.25	6.36	9.61	7.96	5.67
Výroba koksu a rafinovaných ropných prod.	0.08	0.83	0.64	0.50	0.26
Výroba chemikálií a chemických výrobků	2.29	2.05	3.33	1.60	4.66
Výroba základních farmaceutických výrobků	0.86	2.54	1.18	0.41	1.72
Výroba pryžových a plastových výrobků	11.39	9.64	12.52	10.53	9.07
Výroba základních kovů a kovárenských vyr.	17.76	12.28	13.73	20.49	15.65
Výroba počítačů	3.61	8.45	2.53	2.87	4.86
Výroba elektrických zařízení	8.16	6.79	3.94	6.52	6.53
Výroba strojů a zařízení	9.90	7.22	5.20	9.04	15.44
Výroba motorových vozidel	16.34	14.19	11.72	16.08	13.54
Výroba nábytku	9.19	9.51	14.12	8.10	8.60

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Jak se změnila struktura jednotlivých průmyslů v zemích V4, zobrazuje následující tabulka č. 14 a 15. Z hlediska tvorby hrubé přidané hodnoty je zde zřetelný trend u zvyšování podílu na přidané hodnotě především v oddílech zaměřených na strojírenství, výrobu motorových vozidel a výrobou počítačů. Za pozitivní lze považovat to, že v těchto oddílech sice roste význam i z pohledu zaměstnanosti, ale z hlediska produkce tento růst převyšuje. Naopak zřetelný pokles je v oblasti produkce textilu a v oblasti potravinářství vyjma Polska.

Tabulka č. 14: Změna podílu jednotlivých oddílů průmyslu zemí V4 na GVA (2004 – 2018) v procentním zastoupení

Oddíly průmyslu	CZ	HU	PL	SK	DE
Výroba potravinářských výrobků	-4.61	-2.64	4.23	-5.28	-1.41
Výroba textilu	-2.03	-1.52	-0.25	-4.21	-0.47
Výroba dřeva, papíru, tisk a reprodukce	-1.89	-0.86	2.18	-2.26	-0.97
Výroba koksu a rafinovaných ropných prod.	0.11	-7.19	-36.00	8.18	-1.13
Výroba chemikálií a chemických výrobků	0.25	-4.20	-0.44	-1.66	-1.16
Výroba základních farmaceutických výrobků	-0.45	-1.27	1.02	0.02	0.48
Výroba pryžových a plastových výrobků	-0.43	2.23	5.91	3.53	0.11
Výroba základních kovů a kovárenských vyr.	-9.51	-1.61	7.05	-6.02	-1.08

Výroba počítačů	4.31	4.82	1.81	2.39	3.93
Výroba elektrických zařízení	3.21	-5.90	4.34	4.27	-1.48
Výroba strojů a zařízení	1.80	3.27	2.60	-1.85	-2.01
Výroba motorových vozidel	10.69	12.74	2.94	7.84	6.18
Výroba nábytku	-1.45	2.12	4.61	-4.95	-1.01

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Naopak podíl na zaměstnanosti rostl v některých oborech s výrazně klesajícím podílem na produkci ekonomiky, jako je farmaceutický a chemický průmysl. Význam potravinářského, textilního a dřevozpracujícího průmyslu v čase klesl, a to jak z pohledu tvorby produktu, tak i z pohledu zaměstnanosti. U potravinářského průmyslu nebyl tento propad tak markantní, což je dáno především charakterem oboru vyžadující větší využití lidské práce.

Tabulka č. 15: Změna podílu jednotlivých oddílů průmyslu zemí V4 na zaměstnanosti (2004 – 2018) v procentním zastoupení

Oddíly průmyslu	CZ	HU	PL	SK	DE
Výroba potravinářských výrobků	-2.41	0.52	-0.53	-2.34	-0.42
Výroba textilu	-3.80	-6.81	-8.85	-8.11	-0.94
Výroba dřeva, papíru, tisk a reprodukce	-2.33	-1.53	-0.43	-0.13	-1.63
Výroba koksu a rafinovaných ropných prod.	-0.15	0.29	0.19	-0.29	0.00
Výroba chemikálií a chemických výrobků	-0.27	-0.48	0.63	-0.67	0.02
Výroba základních farmaceutických výrobků	0.14	-0.56	0.68	-0.12	0.19
Výroba pryžových a plastových výrobků	0.41	1.35	1.66	0.82	0.06
Výroba základních kovů a kovárenských vyr.	0.26	0.81	3.17	3.69	0.64
Výroba počítačů	0.34	-3.35	-0.38	-0.27	0.35
Výroba elektrických zařízení	1.63	0.04	0.41	0.18	-0.37
Výroba strojů a zařízení	0.95	2.31	-0.18	1.19	1.79
Výroba motorových vozidel	5.82	6.04	-0.24	7.81	0.16
Výroba nábytku	-0.58	1.37	3.88	-1.75	0.15

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

S ohledem na změnu struktury tvorby celkové hrubé přidané hodnoty v průmyslu a zaměstnanosti v průmyslu, je nutné se podívat, zda se tato změna projevila i v oblasti produktivity práce. Následující tabulka č. 16 shrnuje výsledky velikosti a úrovně LP u jednotlivých oddílů průmyslu v roce 2004 a 2018.

Tabulka č. 16: Produktivita práce a její úroveň v zemích V4 při srovnání s Německem (DE=100 %)

	Velikost LP 2004	Úroveň LP 2004 %	Velikost LP 2018	Úroveň LP 2018 %	index 2018/2004 LP
Výroba potravinářských výrobků	16.21	41.60	21.12	51.56	1.30
Výroba textilu	6.68	17.37	12.50	24.02	1.87
Výroba dřeva a papíru	12.85	29.78	20.15	36.26	1.57
Výroba koksu a ropných produktů	534.93	144.43	274.16	250.54	0.51
Výroba chemikálií a chemických výrobků	33.41	29.95	37.56	31.71	1.12
Výroba farmaceutických výrobků	35.93	24.69	48.83	26.60	1.36
Výroba plastových výrobků	17.90	33.79	34.06	51.21	1.90
Výroba kovů a kovodělných výrobků	20.89	36.55	26.98	42.97	1.29
Výroba počítačových výrobků	8.74	15.85	40.21	31.31	4.60
Výroba elektrických zařízení	14.50	19.23	30.31	37.37	2.09
Výroba strojů a zařízení	13.98	17.77	24.94	32.70	1.78
Výroba motorových vozidel	21.90	27.37	38.94	28.83	1.78
Výroba nábytku	13.07	26.09	19.15	36.89	1.47
Celkem	15.78	24.94	28.79	36.00	1.82

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Ve všech sledovaných oddílech průmyslu produktivita práce vzrostla, kdy nejvyšší pozitivní změna v oblasti produktivity práce byla zaznamenána ve výrobě textilu a produkci počítačových výrobků a elektrických zařízení. Naopak podprůměrný růst byl zaznamenán v chemickém a farmaceutickém průmyslu.

### **3.5. Konvergence produktivity práce v odvětvích v zemích V4**

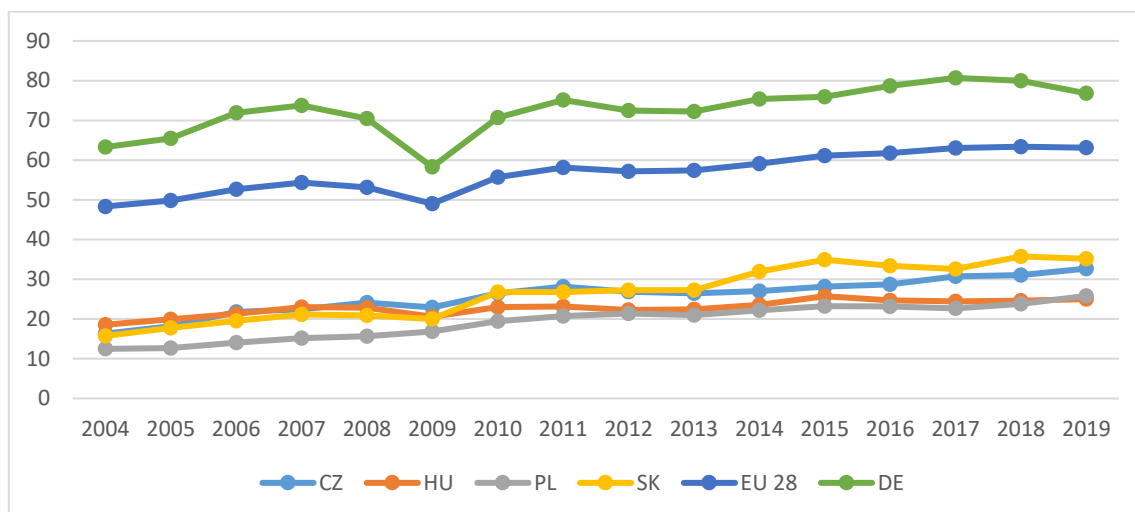
Stávající publikované studie o konvergenci v zemích V4 jsou zaměřeny nejčastěji na ekonomický růst. Oproti tomu je tato část práce zaměřena na konvergenci ve zpracovatelském průmyslu a zejména v jeho jednotlivých částech (oddílech), které se nacházejí na trhu. Hlavním cílem této části bylo zhodnotit, za dochází k beta ( $\beta$ ) a sigma ( $\sigma$ ) konvergenci v jednotlivých oddílech zpracovatelského průmyslu zemí V4. Analýza je tedy zaměřena na posouzení, zda dochází ke sblížení úrovní jednotlivých oddílů zpracovatelského průmyslu v zemích V4 a zda u daných odvětví konvergují k průměru Německa. Východiska analýzy beta-konvergence jsou založena na přístupech, které jsou podrobněji rozpracovány v metodice této práce. Pro přehlednost jsou v této části shrnuty použité modely a forma statistické verifikace. K provedení byl použit program Statistica. Prvním odhadovaným modelem je model absolutní beta-konvergence pro data za jednotlivé oddíly zpracovatelského sektoru v jednotlivých zemích V4. Model byl odhadnut pomocí metody nejmenších čtverců (OLS) na hladině významnosti  $\alpha = 5\%$ . Pokud je odhadnutý koeficient beta záporný a statisticky významný, pak je potvrzena absolutní beta-konvergence. Pokud je však koeficient beta kladný a statisticky významný, jedná se o divergenci (Barro a Sala-i-Martin, 2004).

#### **Konvergence produktivity oddílů průmyslu v jednotlivých státech V4**

Analýza konvergence produktivity jednotlivých oddílů zpracovatelského průmyslu vyžaduje data ohledně produktivity za dostatečně dlouhé časové období. Zde bylo vybráno období od vstupu zemí V4 do EU, tedy od roku 2004 do roku 2018. Z hlediska délky časových řad pro konvergenci není uvedené časové období úplně ideální (15 let), ale lze považovat za dostatečné. Důvodem výběru bylo, že od roku 2018 již nejsou dostupná data u většiny analyzovaných oddílů zpracovatelského průmyslu.

Následující graf č. 9 zobrazuje vývoj produktivity práce za analyzované období ve zpracovatelském průmyslu v zemích V4. Z uvedeného grafu je zřejmé, že produktivita práce není výrazně odlišná v rámci zemí V4, až na Maďarsko, kterému se podařilo výrazně zvýšit produktivitu práce v období ekonomické krize v Evropě. Při srovnání s průměrem EU 28 či Německem je již rozdíl zřejmý.

Graf č. 9: Vývoj produktivity práce v tis. EUR na zaměstnanou osobu ve zpracovatelském průmyslu



Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Nejprve byla zjišťována beta konvergence uvnitř jednotlivých států z pohledu jednotlivých oddílů zpracovatelského průmyslu. Na základě absolutní beta konvergence lze předpokládat, že růst produktivity práce je negativně závislý na počáteční úrovni produktivity práce. Uvedená tabulka č. 17 poskytuje výsledek, který ukazuje, že dochází k beta konvergenci v rámci jednotlivých oddílů průmyslu pouze v Maďarsku, Polsku a Česku na zvolené hladině významnosti. V České republice je ovšem hodnota indexu determinace nízká ( $R^2=0,29$ ), a což značí malou konvergenci. Na Slovensku naopak dochází k divergenci, ale stejně jako v Německu statistický test není statisticky významný.

Tabulka č. 17: Výsledky beta konvergence za jednotlivé státy

Stát	Parametr sklonu	p-hodnota	$R^2$
<b>CZ</b>	-0.035	0.054	0.296
<b>HU</b>	-0.035	0.002	0.601
<b>PL</b>	-0.030	0.000	0.703
<b>SK</b>	0.133	0.189	0.151
<b>DE</b>	-0.011	0.262	0.112

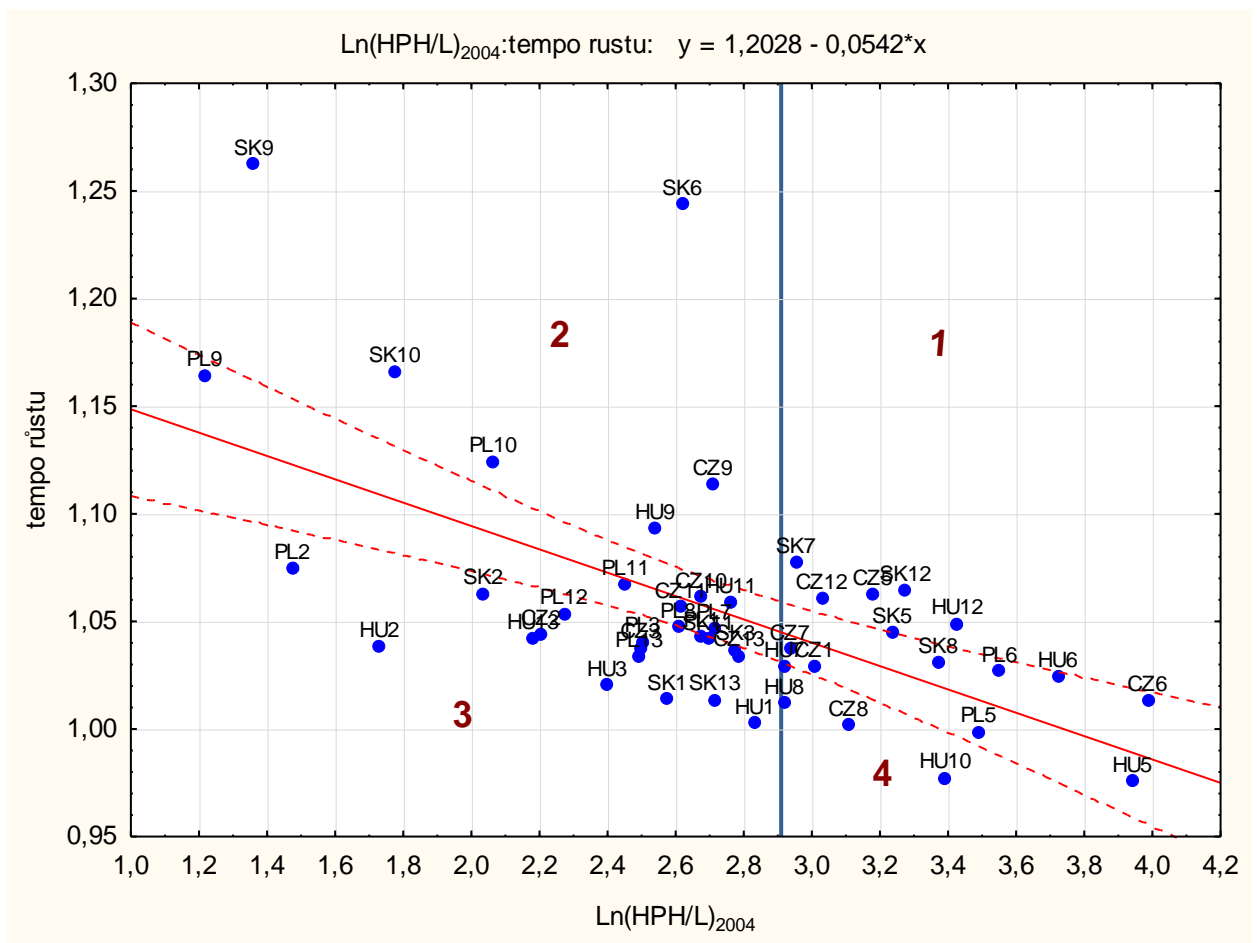
Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Grafické znázornění analýzy beta-konvergence je zaznamenáno v následujícím obrázku č. 7, který zachycuje konvergenci produktivity práce mezi jednotlivými oddíly zpracovatelského průmyslu zemí V4. Vertikální osa ukazuje logaritmus tempa růstu produktivity práce. Horizontální osa ukazuje logaritmus produktivity práce ve výchozím

období roku 2014. Sklon křivky je negativní (-0,0542). Regresní výpočet dokazuje, že konvergenci v zemích V4 lze potvrdit v letech 2004 až 2018, ale s nižší hodnotou indexu determinace  $R^2=0,35$  na zvolené hladině významnosti. Z tohoto důvodu lze konstatovat, že méně výkonné oddíly v tomto období rostly rychleji než více rozvinuté.

Pro přesnější představu byl graf rozdělen na čtyři části, a to podél přímé regresní přímky (oddíly průmyslu nad a pod přímkou) a podél mediánu v roce 2004 (mediánovou hodnotou je hodnota 2,91).

Obrázek č. 7: Beta konvergence v oddílech průmyslu zemí V4



Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

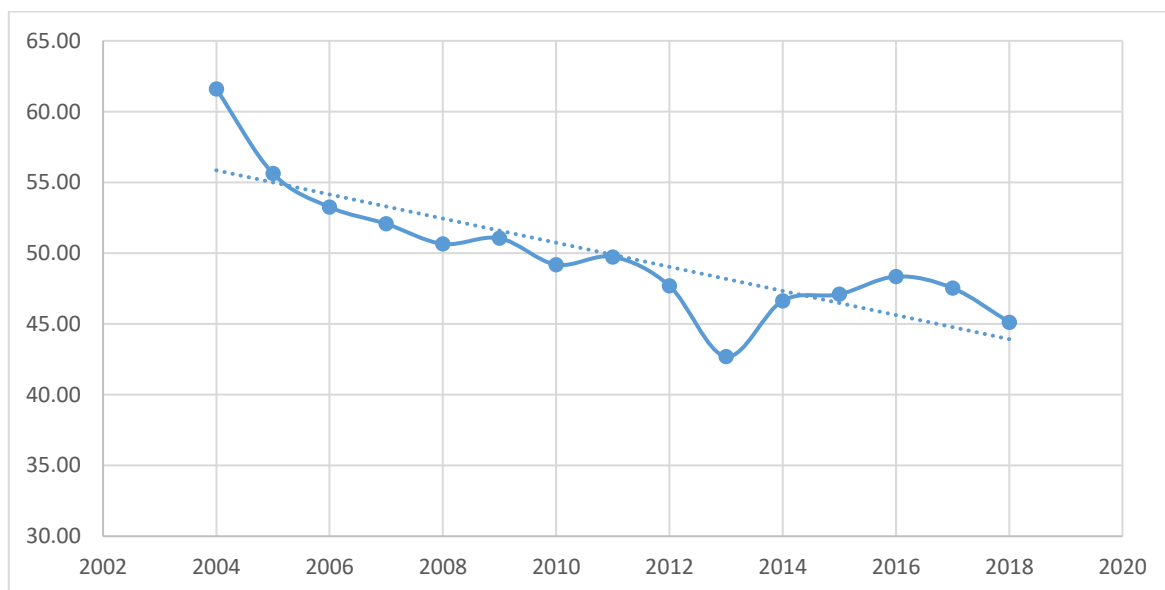
Výsledkem je, že lze rozdělit oddíly průmyslu do čtyř skupin na základě obrázku č.7.

- První kvadrant obsahuje odvětví s relativně vysokou produktivitou práce a s vyšším tempem růstu, než předpovídá regresní přímka.

- Průmyslové oddíly druhého kvadrantu vykazovali relativně vysoký průměrný růst s relativně nízkou počáteční úrovní produktivity práce (odvětví, která jsou méně rozvinutá v oblasti produktivity práce, ale dohánějí).
- Třetí kvadrant zahrnuje průmyslová odvětví, která nevykazovaly známky dohánění a mají relativně nízkou hodnotu produktivity práce.
- Čtvrtý kvadrant obsahuje odvětví, která mají relativně vysokou úroveň produktivity práce ale s nízkým tempem růstu (mírně zaostávající).

Při zjednodušení je možné říci, že beta konvergence se objevuje u oddílů průmyslu v kvadrantu 2 a 4. Naopak průmyslová odvětví v kvadrantu 1 a 3 mírně zaostávají v procesu konvergence. Uvedený závěr potvrzuje i výsledek sigma konvergence v zemích V4, tedy zda dochází ke snižování rozdílu mezi dvěma veličinami v čase, v našem případě variačního koeficientu. Graf č. 10 zpracovatelského průmyslu za země V4 ukazuje snižování variačního koeficientu.

Graf č.10: Vývoj variačního koeficientu LP v průmyslu V4



Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Je nutné připustit, že tato hodnota je za celek, a proto další analýza ukazuje trend ve snižování za jednotlivé oddíly států V4. Uvedená tabulka č. 18 poskytuje pohled na velikost variačních koeficientů ve vybraných letech. Na základě velikosti variačních koeficientů za všechny sledované roky byl určen trend ve snižování či zvyšování hodnoty tohoto ukazatele. Sigma konvergence byla potvrzena u odvětví, ve kterých byl trend ve snižování hodnoty



variačního koeficientu. Bylo zjištěno, že nejvíce dochází ke snižování rozdílů v produktivitě práce v oddílech průmyslu zaměřených na výrobu strojů a dopravních prostředků, chemickém průmyslu, textilním průmyslu a farmaceutickém průmyslu. Naopak ve čtyřech oddílech potvrzena nebyla.

Tabulka č. 18: Vývoj variačního koeficientu v oddílech průmyslu zemí V 4

Odvětví NACE	2004	2009	2014	2018	konvergence sigma	Směrnice trendu
Výroba potravinářských výrobků	19.2	15.1	23.4	33.5	ne	1.33
Výroba textilu	31.3	44.1	26.7	21.1	ano	-1.72*
Výroba dřeva a papíru	17.1	20.5	32.2	22.9	ne	0.53*
Výroba koksu a ropných produktů	169.2	109.9	25.7	133.3	ne	19.10
Výroba chemikálií a chemických v.	37.8	26.6	17.0	26.4	ano	-1.03*
Výroba farmaceutických výrobků	46.7	14.0	39.5	22.8	ne	0.48
Výroba plastových výrobků	10.6	17.0	25.7	35.9	ne	1.85
Výroba kovů a kovodělných výrobků	31.4	27.6	27.3	38.1	ne	0.26
Výroba počítačových výrobků	68.3	36.3	51.0	39.6	ano	-1.28*
Výroba elektrických zařízení	74.4	31.3	21.5	31.8	ano	-3.43*
Výroba strojů a zařízení	12.9	35.7	24.1	11.3	ano	-0.62
Výroba motorových vozidel	41.7	32.1	30.1	36.4	ano	-0.53
Výroba nábytku	25.3	18.9	15.8	22.2	ano	-0.70*

Poznámka: \* směrnice trendu je statisticky významná na hladině alfa = 5 %;

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

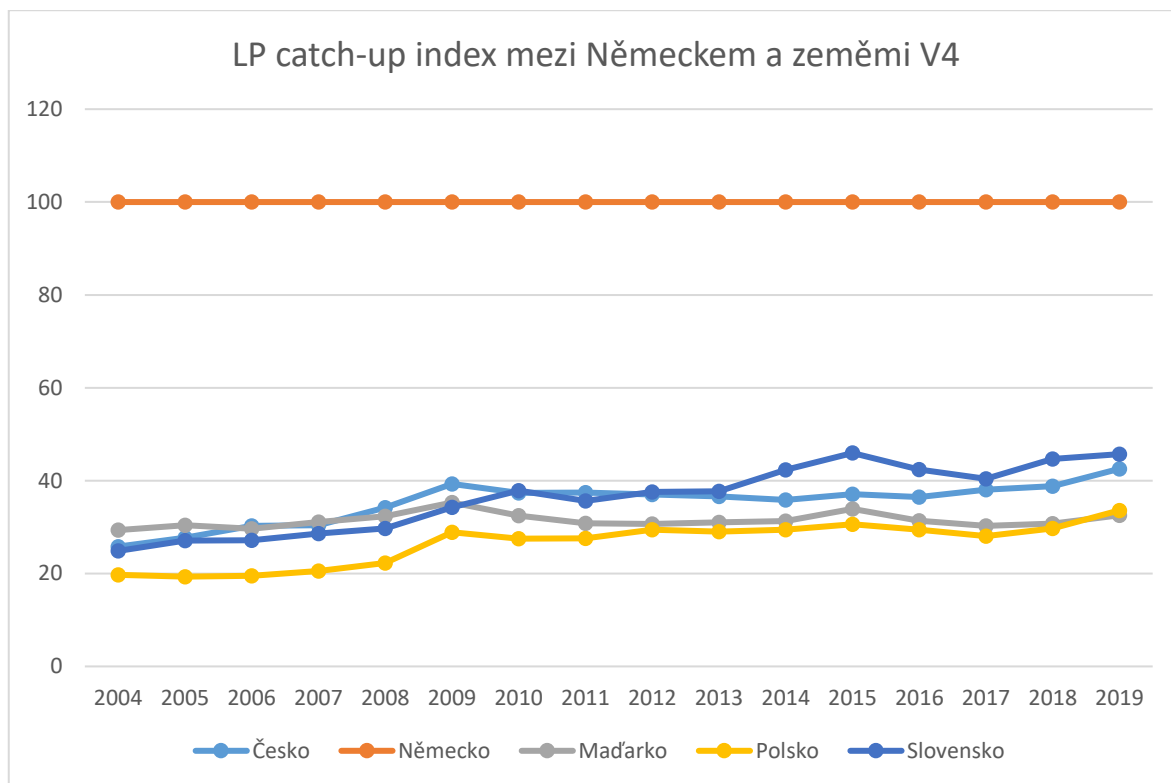
### 3.6. Efekt dohánění produktivity práce v průmyslu zemí V4 k německému průmyslu

Další část uvedené práce se bude zabývat analýzou doháněním, neboli jak se daří jednotlivým oddílům průmyslu v jednotlivých státech zemí V4 dohánět produktivitu práce německého průmyslu. K vyjádření dohánění bylo využito indexu TFP catch-up index, který byl upraven na produktivitu práce, viz metodika práce.

Výkon dohánění jednotlivých oddílů průmyslu jednotlivých států V4 k průměru Německa je zobrazen na obrázku č. 11. Lze zde vidět, že k přibližování k průměru Německa vyznačené

oranžovou čarou (DE = 100 %) dochází, ovšem i když tempo růstu produktivity práce je sice vysoké, je nutné podotknout, že i tempo růstu německého průmyslu není nízké.

Graf č. 11: Ukazatel dohánění produktivity práce (LP catch-up index) v průmyslu v zemích V4 a Německu

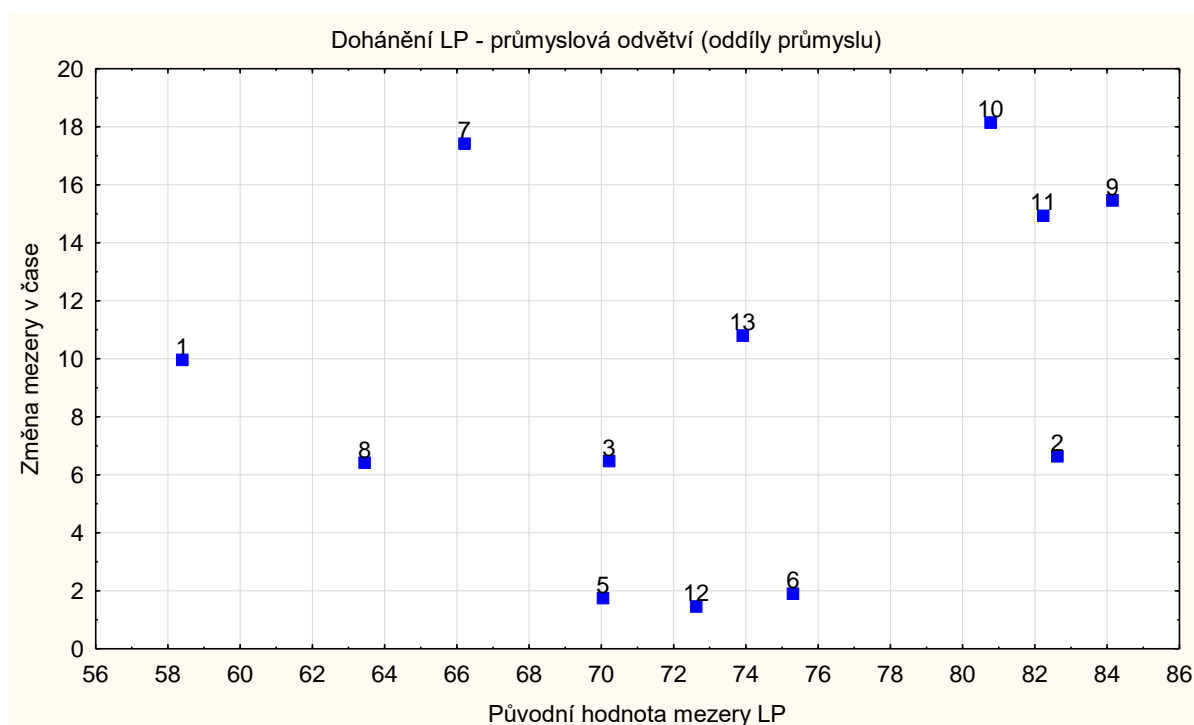


Zdroj: vlastní zpracování

### Dohánění jednotlivých oddílů průmyslu

Následující bodový graf č. 12 poskytuje informaci ohledně dohánění produktivity jednotlivých průmyslových odvětví k průměru německým podniků. Lze zde vidět skupinu odvětví sice s vysokou počáteční úrovní, ale současně s rychlým růstem - výroba strojů a zařízení, výroba počítačů a výroba elektrických zařízení. Na druhé straně je zde skupina průmyslových oddílů s výrazně nižší mezerou produktivity, ale současně s nízkým tempem v dohánění produktivity práce – petrochemický průmysl, výroba koksu, ropných produktů a překvapivě výroba motorových vozidel. Je zde nutné upozornit, že pozice mezery v čase znamená, že dané odvětví zvýšilo svůj růst na úroveň daného německého odvětví.

Graf č. 12: Dohánění produktivity práce v oddílech průmyslu v zemích V4 (2004 – 2018)



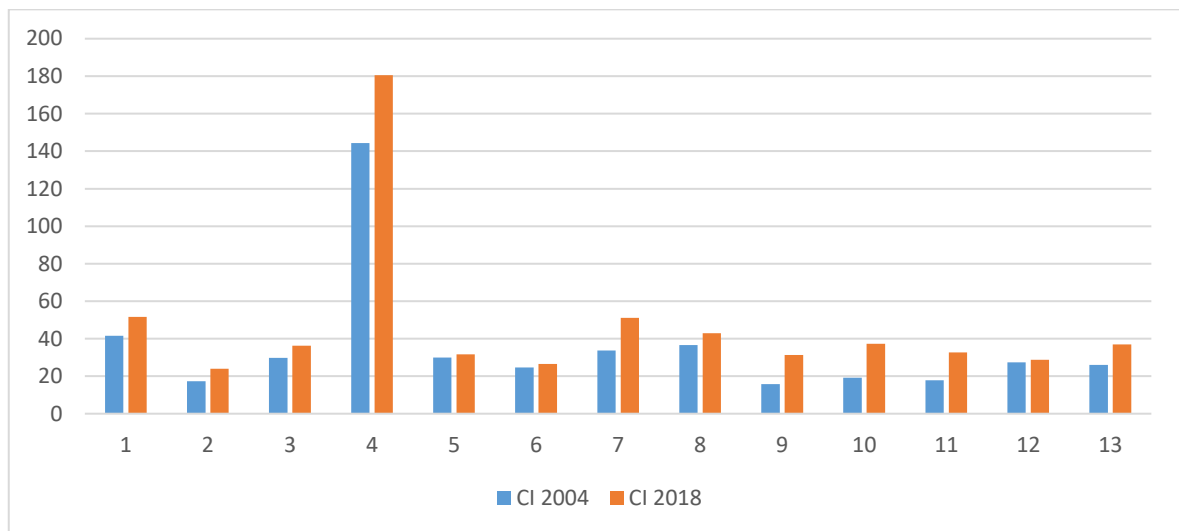
Poznámka: 1 Výroba potravinářských výrobků, 2 Výroba textilu, 3 Výroba dřeva a papíru, 4 Výroba koksu a ropných produktů, 5 Výroba chemikálií a chemických výrobků, 6 Výroba farmaceutických výrobků, 7 Výroba plastových výrobků, 8 Výroba kovů a kovodělných výrobků, 9 Výroba počítačových výrobků, 10 Výroba elektrických zařízení, 11 Výroba strojů a zařízení, 12 Výroba motorových vozidel, 13 Výroba nábytku

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Malá změna mezery u automobilového průmyslu tedy neznamená nízký růst produktivity práce v čase, ale růst produktivity, který pouze mírně převyšuje růst produktivity práce v automobilovém průmyslu v Německu. Naopak u odvětví výroby počítačů, elektrických zařízení a strojů růst produktivity výrazně převyšuje růst produktivity práce Německa a podstatně snižuje mezeru v produktivitě.

Alternativním vyjádřením dohánění je využít index dohánění upravený na produktivitu práce. Následující graf č. 13 vyjadřuje dle tohoto ukazatele, které z oddílů průmyslu se nejvíce přibližují k německým odvětvím.

Graf č. 13: Velikost LP catch-up indexu za rok 2004, 2018 za oddíly průmyslu v V4

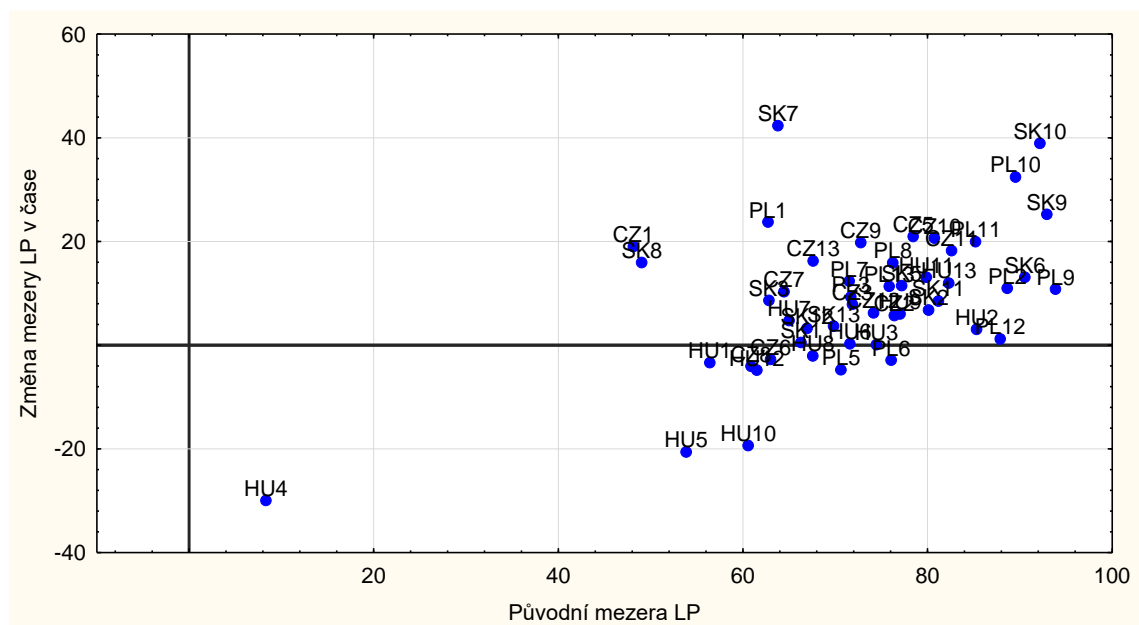


Poznámka: 1 Výroba potravinářských výrobků, 2 Výroba textilu, 3 Výroba dřeva a papíru, 4 Výroba koksů a ropných produktů, 5 Výroba chemikálií a chemických výrobků, 6 Výroba farmaceutických výrobků, 7 Výroba plastových výrobků, 8 Výroba kovů a kovodělných výrobků, 9 Výroba počítačových výrobků, 10 Výroba elektrických zařízení, 11 Výroba strojů a zařízení, 12 Výroba motorových vozidel, 13 Výroba nábytku

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Následující obrázek číslo 8 je již orientován na konkrétní průmyslové oddíly v jednotlivých státech V4. Graf č. 13 zobrazuje vztah mezi velikostí původní hodnoty mezery produktivity práce a změnou mezery produktivity práce v čase. Zejména výsledky za odvětví výroba koksů a rafinovaných ropných produktů (4) se vyznačují velkou variabilitou výsledků a často jsou mimo směr ostatních oddílů.

Obrázek č. 8: Ukazatel dohánění produktivity práce (LP catch up index) v zemích V4



Zdroj: vlastní zpracování

Uvedený obrázek je čistě ilustrativní díky velkému počtu odvětví. V tabulce č. 19 lze vidět, že zejména mezi odvětvími, kde dochází k vysokému růstu nad 20 % snížení mezery, je možné zařadit 3 oddíly, které zde dominantně převažují, a to výroba elektrických zařízení (č. 10), Výroba strojů a zařízení (č. 11) a Výroba pryžových a plastových výrobků (č. 7). Z hlediska zemí největší počet oddílů průmyslu, který překročil 10 % ve snížení mezery je Polsko (8 oddílů) a Česká republika (7 oddílů).

Tabulka č. 19: Zařazení oddílů průmyslu dle typu dohánění

Typ dohánění	Zařazené oddíly průmyslu
Předbíhání	SK4
Rychlé dohánění	CZ10 CZ11 CZ13 CZ5 CZ7 CZ9 HU11 HU13 PL1 PL10 PL11 PL13 PL2 PL7 PL8 PL9 SK10 SK5 SK6 SK7 SK8 SK9
Pomalé dohánění	CZ2 CZ3 CZ4 HU2 HU3 HU6 HU7 HU9 PL12 PL3 SK1 SK11 SK12 SK13 SK2 SK3
Růst mezery	CZ8 HU1 HU10 HU12 HU4 HU5 HU8 PL4 PL5 PL6

Poznámka: 1 Výroba potravinářských výrobků, 2 Výroba textilu, 3 Výroba dřeva a papíru, 4 Výroba koksu a ropných produktů, 5 Výroba chemikálií a chemických výrobků, 6 Výroba farmaceutických výrobků, 7 Výroba plastových výrobků, 8 Výroba kovů a kovodělných výrobků, 9 Výroba počítačových výrobků, 10 Výroba elektrických zařízení, 11 Výroba strojů a zařízení, 12 Výroba motorových vozidel, 13 Výroba nábytku

Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

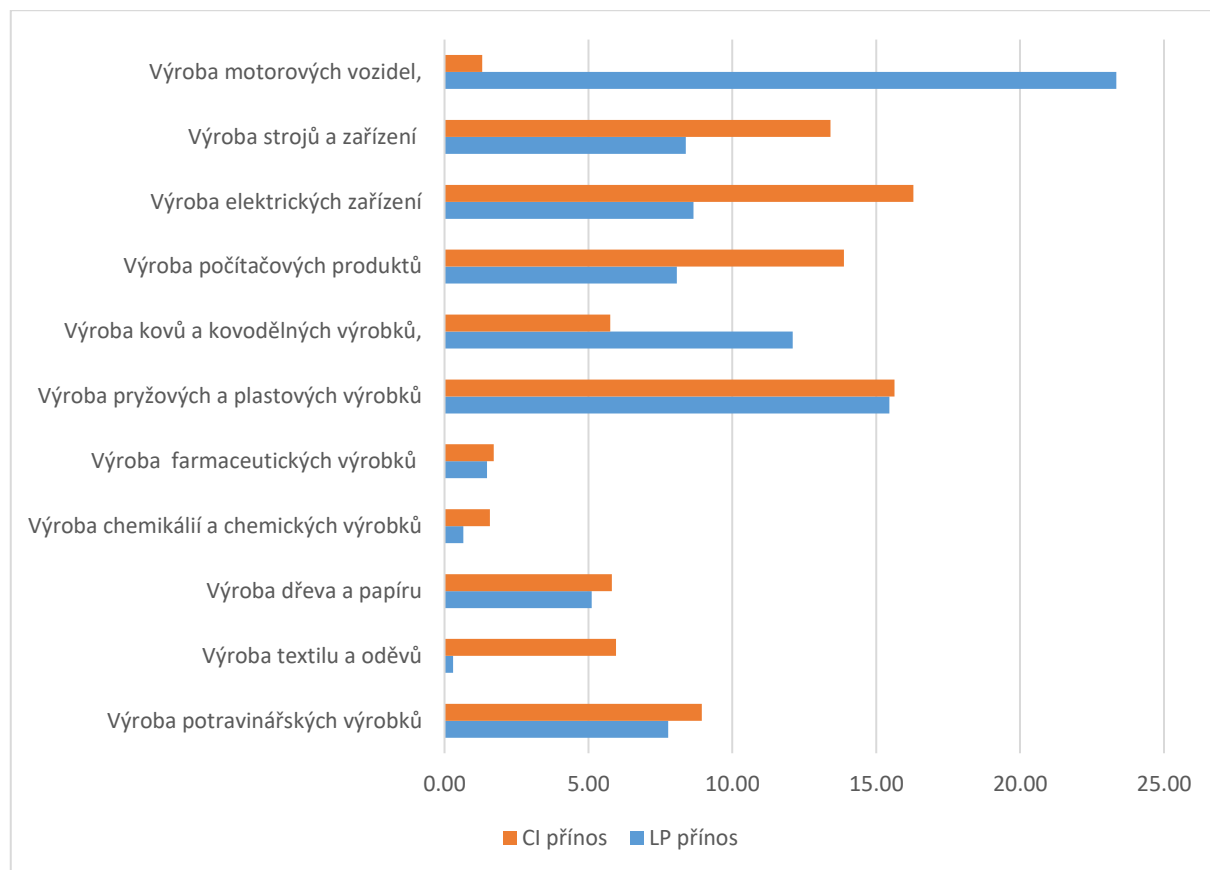
Poslední část této analýzy je zaměřena na posouzení, zda odvětví, která mají největší přínos pro snižování mezery v produktivitě, jsou odvětvími, která přispívají nejvíce k růstu produktivity práce.

Pokud dojde ke srovnání přínosů pro snižování mezery v produktivitě a přínosů pro růst produktivity práce, zjistíme významné rozdíly. Z grafu č. 14 je zřejmé, že tahounem růstu produktivity práce v průmyslu je výroba motorových vozidel, výroba kovodělných výrobků a plastových výrobků.

Naopak odvětví, které nejvíce přispívají ke snížení produktivity mezi podniky V4 a německými, patří oblast výroby elektrických zařízení, počítačů, strojů a zařízení a také

plastových produktů. Jde tedy o průmyslová odvětví, která v růstu produktivity předbíhají růst produktivity práce německé odvětví.

Graf č. 14: Odvětví s největším přínosem pro růst produktivity práce a pro snižování mezery produktivity (LP catch-up index) v % z celku u V4



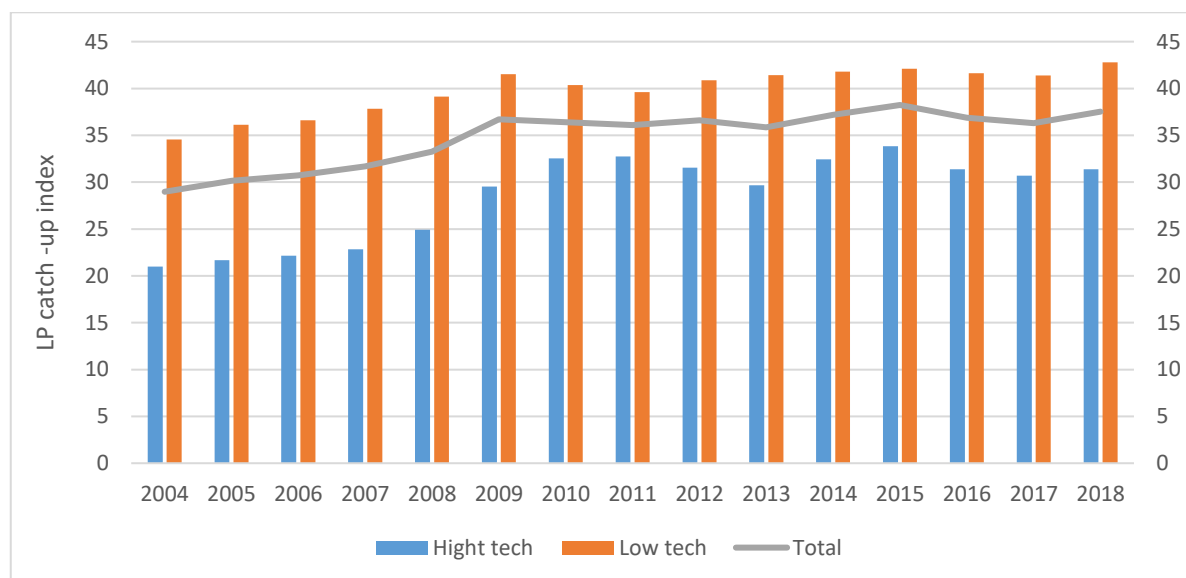
Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

### 3.7. Efekt dohánění LP dle technologické intenzity u V4

Úroveň produktivity práce je jedním z kritických faktorů ovlivňujících konkurenceschopnost podniků ve výrobě. Důležitým faktorem, který může ovlivnit produktivitu práce, je úroveň technologické náročnosti. Lze předpokládat, že firmy s vyšší technologickou intenzitou dosahují vyššího růstu produktivity práce díky vyšší technologické vyspělosti. Studie Hansena a Winthera (2011) sice ukázala, vývoj produktivity práce se mezi těmito odvětvími výrazně neliší, avšak od této doby došlo k výrazným změnám ve zdrojích růstu, zejména v odvětvích s vyšší technologickou intenzitou. Cílem této části je zhodnotit úlohu technologické intenzity v efektu dohánění

produktivity práce podniků V4 k Německým podnikům. Rozdělení jednotlivých oddílů průmyslu podle technologické náročnosti vychází z evropské klasifikace NACE (Rev. 2). Eurostat používá následující rozdělení jednotlivých oddílů (odvětví) průmyslu podle technologické náročnosti, a to na 4 skupiny, které lze seskupit do dvou hlavních skupin na odvětví nízko technologicky náročné a vysoce technologicky náročné. Následující graf č. 15 poskytuje pohled z hlediska času na zvyšování LP Catch up indexu v čase, neboli na snižování mezery produktivity práce oproti Německu. Je zde zřejmý vliv hospodářského cyklu, na který je zaměřena poslední analýza odvětvové části.

Graf č. 15: Vývoj LP catch-up indexu v odvětvích V4 dle technologické intenzity

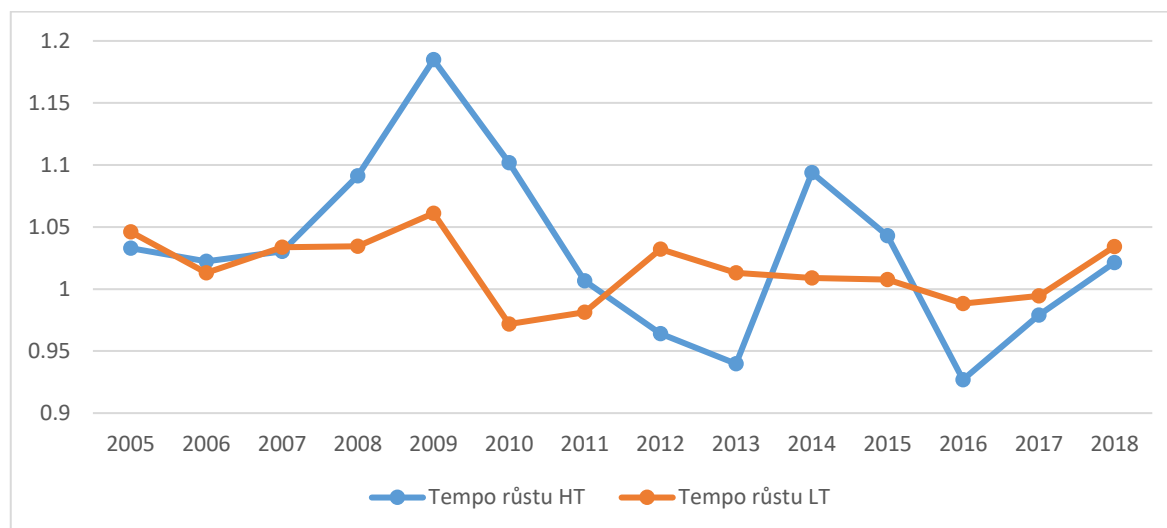


Zdroj: Eurostat – národní účty, vlastní zpracování

Z hlediska snižování mezery produktivity práce v čase se ukázalo, že za sledované období se v zemích V4 průmyslovým odvětvím s vysokou technologickou intenzitou v zemích V4 se podařilo více snížit mezeru produktivity práce (-10,4) než u odvětví s nízkou technologickou intenzitou (-8,25).

Následující graf č. 16 poskytuje pohled z hlediska času na zvyšování LP Catch-up indexu v čase, neboli na snižování mezery produktivity práce oproti Německu.

Graf č. 16: Vývoj tempa růst LP catch-up indexu v odvětvích V4 dle technologické intenzity (index)



Zdroj: vlastní zpracování

Je zde zřejmý vliv hospodářského cyklu, na který je zaměřena poslední analýza v této části práce. Ačkoliv má odvětví s vyšší technologickou intenzitou vyšší růst produktivity práce, není možné přehlížet pokračující význam odvětví s nízkou úrovní technologií.

### 3.8. Rychlost dohánění dle hospodářského cyklu

Poslední část odvětvové analýzy se zamýšlí nad otázkou, zda má na rychlost dohánění měřené LP catch-up indexem (zkráceně CI) vliv hospodářský cyklus. Následující tabulka poskytuje výsledky za jednotlivé fáze hospodářského cyklu, kdy hodnota ukazatele nad jednu znamená, že v tomto období odvětví v zemích V4 rychleji doháněly odvětví německá. Naopak hodnota pod jednu znamená, že v tomto období tato průmyslová odvětví zemí V4 zaostávala v produktivitě práce za těmi německými. Průmyslové oddíly jsou ještě rozděleny dle technologické intenzity, kdy oddíly s vysokou mírou technologické intenzity jsou zvýrazněné modrou barvou a oddíly s nízkou intenzitou jsou zvýrazněny oranžovou barvou.



Tabulka č. 20: Průměrné tempo růstu dohánění vyjádřené CI za jednotlivé oddíly průmyslu v zemích V4 k německým průmyslovým odvětvím

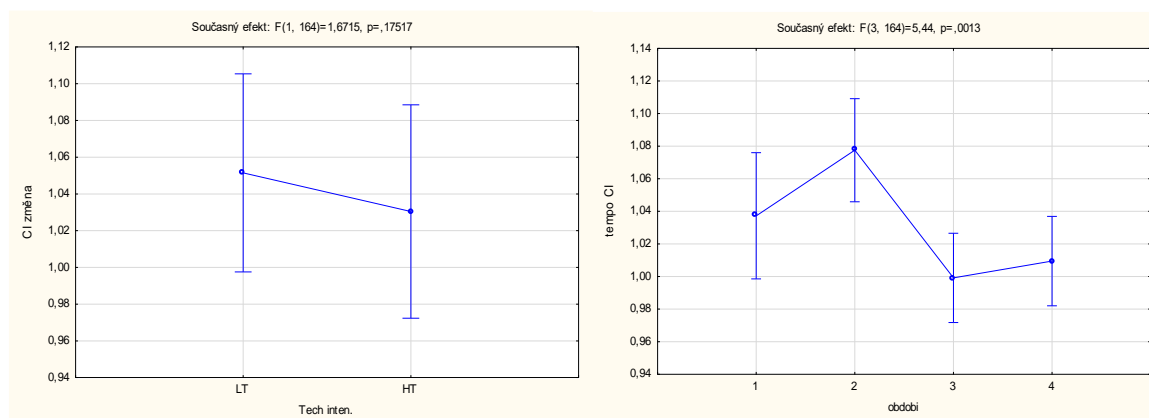
	2004-2006	2007-2009	2010-2013	2014-2017
1. Výroba potravinářských výrobků	1,090	1,056	0,978	0,950
2. Výroba textilu, oděvů, kůže a příbuzných výrobků	1,060	1,084	0,998	0,991
3. Výroba dřeva, papíru, tisk a reprodukce	0,990	1,065	1,006	0,996
4. Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů	0,536	1,303	0,929	1,105
5. Výroba chemikálií a chemických výrobků	1,047	1,062	0,921	1,006
6. Výroba základních farmaceutických výrobků	0,990	1,072	0,882	1,121
7. Výroba pryžových a plastových výrobků	1,020	1,056	1,018	1,017
8. Výroba základních kovů a kovodělných výrobků,	1,018	1,011	0,989	1,033
9. Výroba počítačových a elektronických prod.	1,139	1,084	1,048	1,023
10. Výroba elektrických zařízení	1,031	1,087	1,076	1,028
11. Výroba strojů a zařízení	1,081	1,228	0,994	0,934
12. Výroba motorových vozidel,	1,010	1,060	0,966	0,985
13. Výroba nábytku	1,002	1,083	1,020	0,980

Zdroj: vlastní zpracování

Uvedené výsledky ukazují, že zejména v období velkého ekonomického poklesu v letech 2008 a 2009 došlo k vyššímu růstu produktivity ve všech průmyslových odvětvích zemí V4 oproti německým. Naopak v následujících letech daným rychlým růstem a následným velkým poklesem došlo u některých odvětví k výraznému propadu, zejména v oblastech výroby strojů, chemickém a farmaceutickém průmyslu. Naopak následné období velkého růstu vedlo u většiny odvětví zemí V4 ke snižování produktivity práce.

Má tedy vliv hospodářský cyklus na dohánění produktivity práce států V4 k německým odvětvím? Na základě testu ANOVA byla prokázána statisticky významná odlišnost v tempu růstu dohánění produktivity práce měřené LP catch-up indexem v různých fázích hospodářského cyklu viz obrázek č. 9 ( $p < 0,05$ ; zamítáme na hladině významnosti 0,05 nulovou hypotézu o shodě středních hodnot). Výrazný růst se podařil prokázat zejména v období ekonomické recese, která výrazněji z hlediska produktivity práce zasáhla německé podniky na rozdíl od podniků v zemích V4.

Obrázek č. 9: ANOVA test – tempo CI z hlediska odvětví a hospodářského cyklu



Zdroj:vlastní zpracování

Naopak z hlediska technologické intensity se podařilo prokázat statisticky významnou odlišnost v jednotlivých skupinách odvětví rozdělených dle technologické intensity, avšak při výrazně nižší hladině významnosti ( $p < 0,2$ ).

### 3.9. Shrnutí výsledků odvětvové analýzy

Odvětvová část práce ukázala, jak významnou roli má průmysl a jeho oddíly ve státech Visegrádské skupiny. Zásadní roli má průmysl nejen v oblasti zaměstnanosti, ale i pro tvorbu hrubé přidané hodnoty. Jde o odvětví, jehož význam se od roku 2004 výrazně zvýšil, kdy podíl na celkové výkonosti ekonomik zemí V4 stoupl od roku vstupu do EU o více než 10 procentních bodů.

Hlavním analyzovaným ukazatelem byla produktivita práce. Pokud srovnáme velikost produktivity v zemích V4 a Německu zjistíme, že státy V4 mají výrazně nižší úroveň u produktivity práce a dosahují přibližně 40 %, u produktivity kapitálu 70 % a u vybavenosti práce kapitálem (C-L ratio) 75 %. Při pohledu na TFP již tak výrazné rozdíly nejsou. Odlišný pohled lze vidět při srovnání tempa růstu těchto veličin, kdy téměř u všech ukazatelů průměrná tempa růstu převyšují růst německého průmyslu, a to i v oblasti vybavenosti práce kapitálem. Další část se zabývala zdroji růstu v průmyslu zemí V4 v kontextu hospodářského cyklu Německa. Výsledek ukázal, že v obdobích velké ekonomické krize 2007 – 2009 převažoval intenzivní růst v zemích V4 oproti Německu. Naopak v obdobích rychlého růstu či pozvolného růstu v posledních 7 letech převažovaly extenzivní zdroje růstu jak zemích V4, tak i v Německu. Vývoj průměrných hodnot TFP byl od roku 2010 velmi podobný v zemích V4 jako v Německu.

Druhá část odvětvové analýzy byla zaměřena na jednotlivé oddíly zpracovatelského průmyslu a jejich přibližovací proces v oblasti produktivity práce. Výsledek beta a sigma konvergence u jednotlivých oddílů zpracovatelského průmyslu zemí V4 ukázal, že dochází k beta konvergenci v rámci jednotlivých oddílů průmyslu v Maďarsku, Polsku a Česku na zvolené hladině významnosti ( $\alpha = 5 \%$ ). Pokud byl rozšířen region na celé V4 i zde se potvrdila beta konvergence na zvolené hladině významnosti, avšak s nižší hodnotou indexu determinace  $R^2=0,35$ . Na úrovni jednotlivých oddílů průmyslu byla zjišťována sigma konvergence mezi jednotlivými státy V4, která se potvrdila přibližně v polovině oddílů. Nejvíce zastoupeny jsou oddíly zaměřené na produkci počítačů, strojů, dopravních prostředků, textilu či farmaceutických výrobků.

Hlavním částí makroekonomické studie bylo posoudit, jak se přibližují (dohánějí) oddíly průmyslu v zemích V4 k německému průmyslu v oblasti produktivity práce. Grafické zobrazení mezery produktivity a změny této produktivity v čase vymezi skupinu průmyslových odvětví (oddílů) sice s nízkou počáteční úrovní, ale současně s rychlým růstem - výroba strojů a zařízení, výroba počítačů a výroba elektrických zařízení. Na druhé straně také vymezi průmyslové oddíly s nižší mezerou produktivity, ale současně s nízkým tempem v dohánění produktivity práce – petrochemický průmysl, výroba koksu, ropných produktů a překvapivě výroba motorových vozidel. Malá změna mezery u automobilového průmyslu neznamena nízký růst produktivity práce, ale pouze situaci, že růstu produktivity práce v zemích V4 pouze mírně převyšuje růst produktivity práce v automobilovém průmyslu v Německu. Pokud se ovšem podíváme na to, která průmyslová odvětví jsou „tahounem“ růstu produktivity práce v zemích, jsou to automobilový průmysl a výroba plastů. Naopak pokud posoudíme, která odvětví nejvíce přispívají ke snižování mezery produktivity práce měřené LP catch-up indexem, potom jsou to oddíly zaměřené na strojírenství a produkci počítačů.

Poslední část byla věnována vlivu technologické intenzity odvětví a hospodářského cyklu na přibližování v oblasti produktivity práce. Oddílům průmyslu s vysokou technologickou intenzitou v zemích V4 se podařilo více snížit mezeru produktivity práce (-10,4) oproti průmyslovým oddílům s nízkou technologickou intenzitou (-8,25). ANOVA test prokázal statisticky významnou odlišnost v tempu růstu dohánění produktivity práce měřené LP catch-up indexem v různých fázích hospodářského cyklu, i vliv technologické intenzity odvětví, avšak na nižší hladině významnosti. Významným aspektem, který lze očekávat, je ekonomický výkyv způsobeným epidemií Covid-19, kdy již studie Kindberg-Hanlon & Okou (2021) zaznamenala zpomalování růstu produktivity v důsledku této epidemie, ale

současně upozorňuje na odlišnosti od předchozích globálních krizí. Analýza vymezila hlavní odvětví, které ve státech V4 mají největší přínos pro dohánění produktivity práce německého průmyslu jako největšího obchodního partnera všech zemí V4.

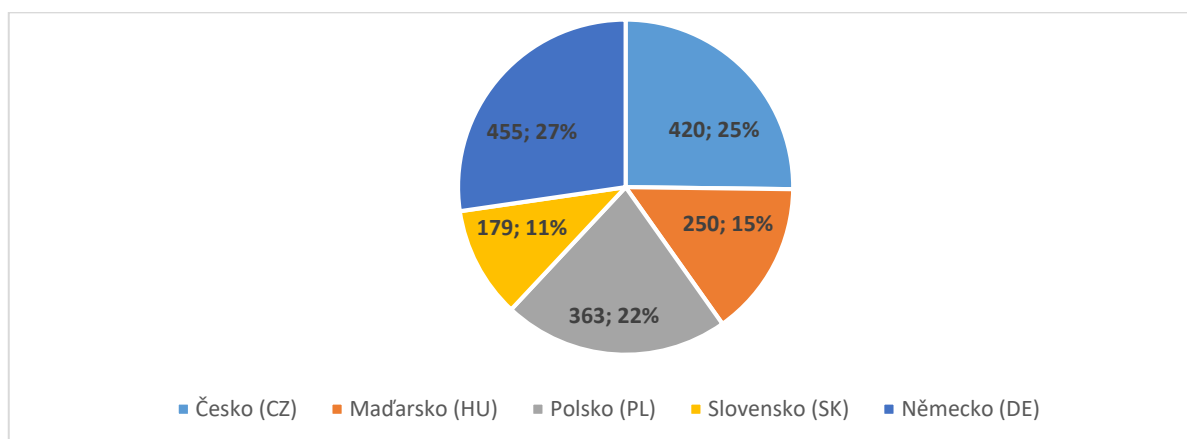
## **4. Podniková analýza dohánění produktivity práce v zemích V4**

Druhá analytická část práce je zaměřena na podnikovou analýzu vybraného oddílu zpracovatelského průmyslu, která si klade za cíl posoudit tendence v přizpůsobovacím procesu podniků zemí Visegrádské skupiny v oblasti produktivity práce k produktivitě německých podniků s využitím dvou přístupů. Při analýze přizpůsobení bude také zohledněna investiční aktivita podniků a posuzována jejich ziskovost. Výchozím nástrojem pro měření dohánění produktivity práce je ukazatel nazvaný LP catch-up index odvozený z catch-up indexu TFP, který byl definován autory Jung a Lee (2010). Tento ukazatel lze jednoduše definovat jako vzdálenost podniku v konkrétním odvětví země V4 od průměrné produktivity práce stejného odvětví v Německu.

### **4.1. Charakteristika zkoumaného vzorku podnikových dat**

Práce je zaměřena na zpracovatelský průmysl, konkrétně na oddíl nazvaný Výroba strojů a zařízení, který zahrnuje výrobu strojů a zařízení, které mechanicky nebo tepelně působí na materiály nebo na materiálech provádějí výrobní procesy. Podniková analýza je orientována na oblast efektivnosti využití výrobních faktorů, zejména na produktivitu práce, při zohlednění dalších doplňujících ukazatelů. Tabulka č. 21 poskytuje přehled o počtu podniků využitých při analýze. Podniky jsou dále rozděleny dle velikostních kategorií na velké podniky (zkráceně VP) a malé a střední podniky (zkráceně MSP). Celkový počet podniků využitých při analýze za sledované období 2014–2018 byl 1667. Kritériem výběru byl i požadavek na dostupná data za celé pětileté období. Výběr byl z databáze Amadeus, kam byly zařazeny všechny podniky odpovídající kritériím země, odvětvového zařazení a délky dostupných dat. Struktura podniků podle příslušnosti k zemi je zobrazena v následujícím grafu 17.

Graf č. 17: Struktura podniků dle země v %



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Pro rozdělení podniků dle velikosti byla použita klasifikace dle doporučení Evropské komise 2003 / 361 / ESES. Tato klasifikace je založena na následujících kritériích: počet zaměstnanců, výše obrátu a výše celkového obrátu. Dle takto zvolené klasifikace převažují v analýze malé a střední podniky, které tvoří 72 % vzorku.

Tabulka č. 21: Četnost podniků dle země a velikostního zařazení.

Stát	Velké (VP)	Malé a střední (MSP)	Celkem
Česko (CZ)	46	374	420
Maďarsko (HU)	26	224	250
Polsko (PL)	35	328	363
Slovensko (SK)	16	163	179
Německo (DE)	338	117	455
Celkem	461	1206	1667

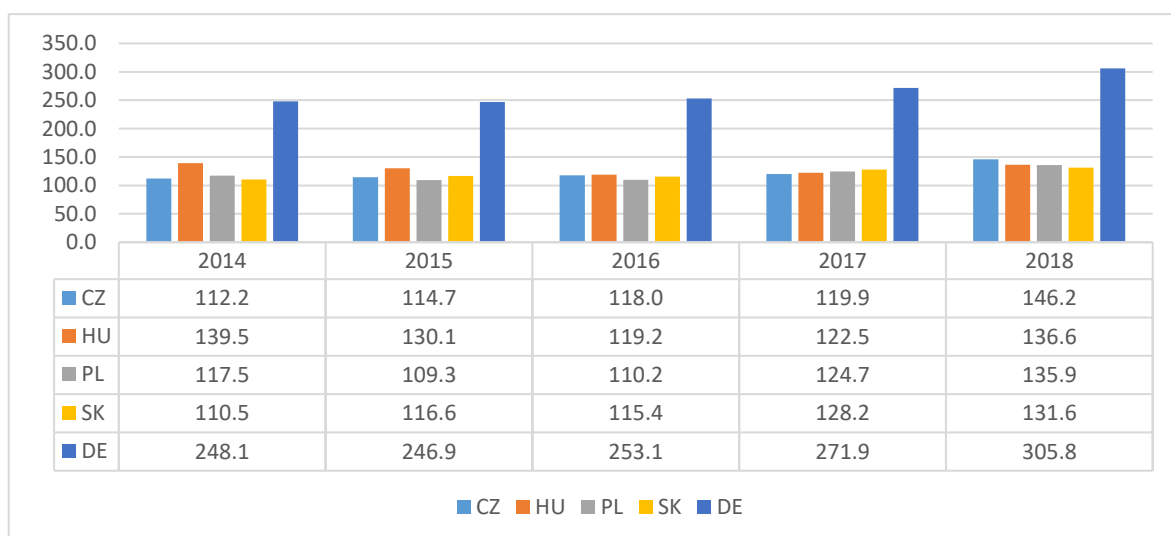
Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Z hlediska odvětvového zaměření jde o podniky zařazené do zpracovatelského sektoru označené dle CZ NACE oddíl C28 - VÝROBA STROJŮ A ZAŘÍZENÍ. Jde o podniky zaměřené na dvě podoblasti, a to na podoblast výroba strojů a zařízení (1032 podniků – 62 %) a na podoblast výroba obráběcích strojů (636 podniků – 38 %). Jedním z posuzovaných kritérií je koncentrace vlastnictví. U každého podniku je koncentrace posuzována pomocí indikátoru nezávislosti (BvD indikátor), který zohledňuje počet akcionářů a procentní podíl jejich individuálních a kolektivních podílů. V analyzovaném vzorku převažují podniky s vysokou koncentrací vlastnictví. Více než 66 % podniků má známé a evidované akcionáře, kteří mají celkový nebo vypočtený podíl akcií vyšší než 50 %.

#### 4.1.1. Vývoj produktivity práce a doplňujících indikátorů

Jak již bylo uvedeno, hlavní pozornost při hodnocení efektivnosti výrobních faktorů byla zaměřena na výrobní faktor práce, který je doplňován o výrobní faktor kapitál. Následující graf č. 18 zobrazuje vývoj produktivity práce v analyzovaných podnicích zemí V4 ve srovnání s produktivitou německých podniků. Z tohoto srovnání plyne, že velikost podnikové produktivity práce vyjádřená velikostí provozních výnosů na zaměstnance je v německých podnicích výrazně vyšší než v zemích V4. Úroveň produktivity práce v podnicích zemí V4 se pohybuje na úrovni 40 - 45 % průměru německých podniků. Současně lze vidět, že produktivita práce roste ve všech sledovaných státech.

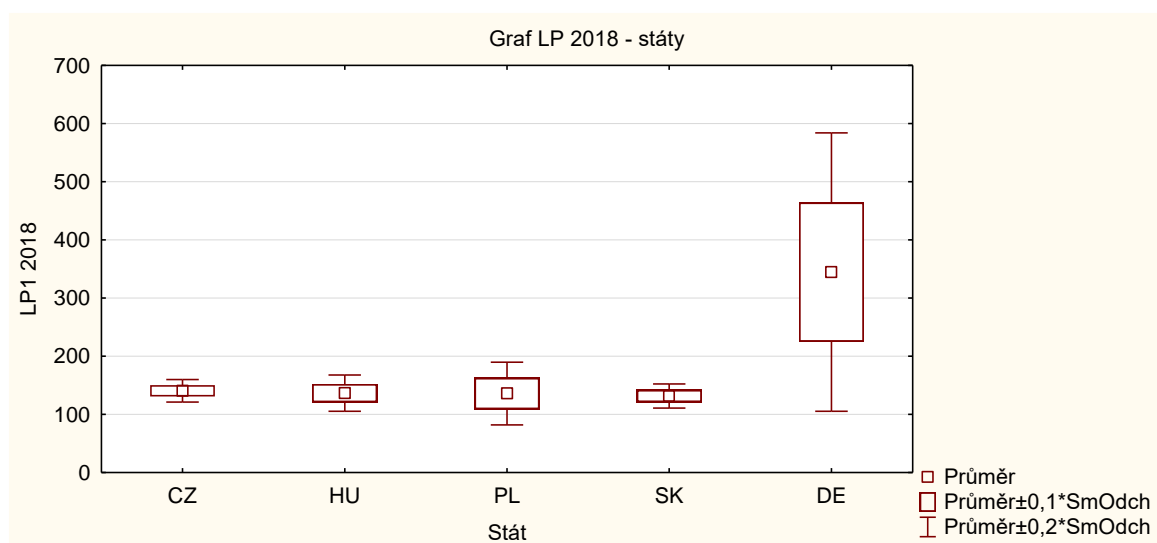
Graf č. 18: Vývoj průměrné produktivity práce ve sledovaných podnicích v zemích V4 a Německu v tis. EUR na 1 přepočteného zaměstnance



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Významnost rozdílů v produktivitách zobrazuje i následující krabicový graf produktivity práce za sledované období (obr č. 10) založený na průměrných hodnotách. I zde lze jasně nalézt významný rozdíl mezi produktivitou práce, jakožto hlavním sledovaným indikátorem, v německých podnicích a v podnicích jednotlivých států V4.

Obrázek č. 10: Průměrná hodnota produktivity práce v roce 2018 v tis. EUR

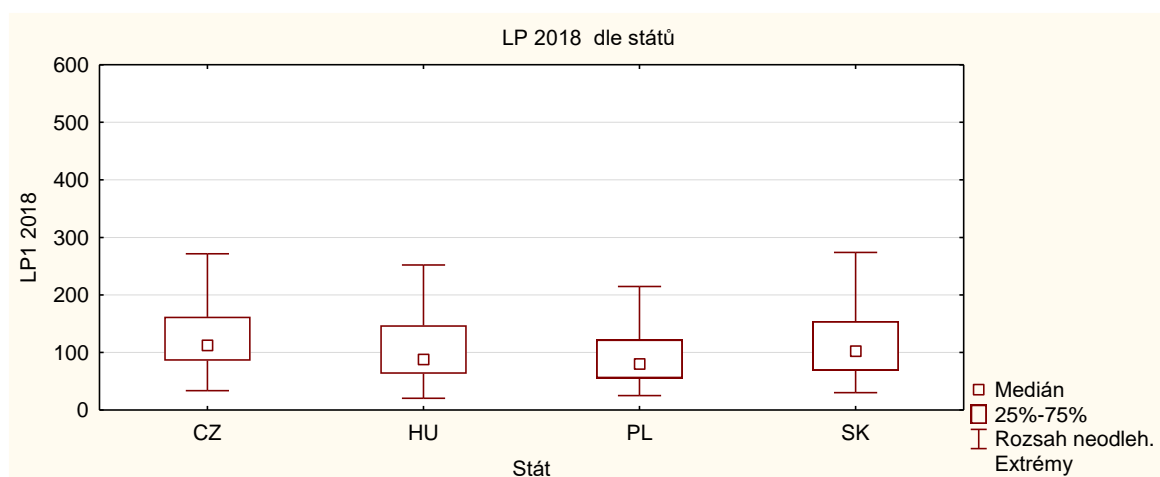


Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Pro statistickou analýzu rozdílů LP mezi jednotlivými státy byl proveden Kruskalův-Wallisův test a následně test mnohonásobného porovnání (Neményho test). Kruskalův-Wallisův test na 5% hladině významnosti prokázal (viz příloha č. 3), že existuje významný rozdíl mezi porovnávanými produktivitami. Mnohonásobné porovnání dle očekávání označilo produktivitu práce německých podniků za odlišnou od podniků z jednotlivých zemí V4. Statisticky významné však byly i rozdíly v rozdělení produktivit v rámci zemí V4, kde samostatně stojí rozdělení produktivit polských a českých podniků. Rozdělení produktivit maďarských a slovenských podniků nelze odlišit. Je nutné podotknout, že rozdíly v distribuci mezi podniky v zemích V4 jsou sice významné, ale nedá se říci, že hovoří o výrazné odlišnosti v úrovni jednotlivých produktivit vyjádřené mediánem. Tento závěr lze vyvodit z následujícího obrázku č. 11, kde lze vidět velmi podobnou úroveň produktivity práce ve všech státech V4. Volba neparametrických metod, které mají obtížnější interpretaci výsledů a nižší sílu, byla vynucena porušením předpokladů pro použití metody, jakými jsou například ANOVA. Konkrétním důvodem pro použití neparametrických metod pro podnikovou analýzu dat je porušení normality dat produktivity práce (viz příloha 2).



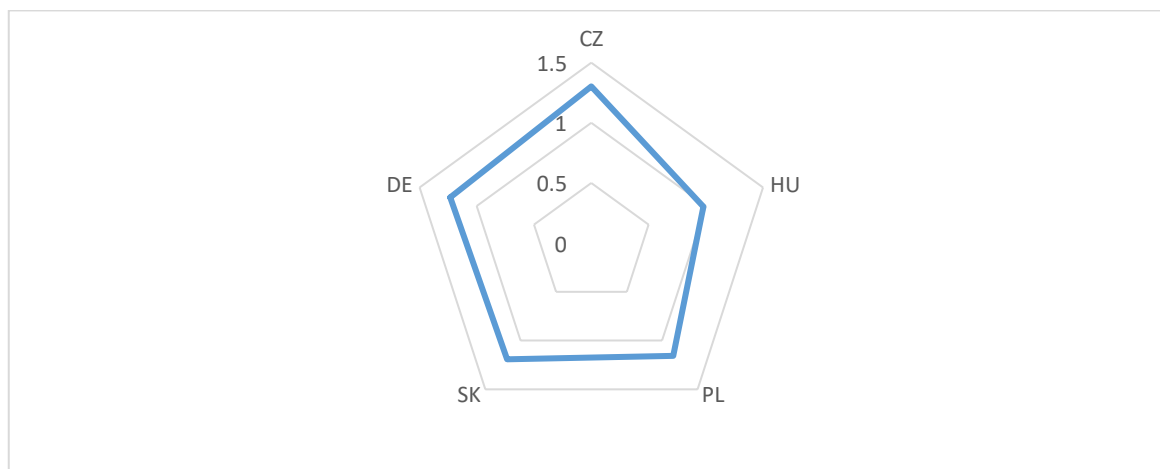
Obrázek č. 11: Hodnota mediánu LP v tis EUR v zemích V4



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Důležitým indikátorem je u produktivity práce nejen její hladina, ale také dynamika jejího růstu. Následující graf č. 19 poskytuje pohled na růst produktivity mezi roky 2014 a 2018 vyjádřený indexem (2018/2014). Z pohledu na graf je zřejmé, že největší změny v průměrné produktivitě dosáhly podniky v České republice. Tam se ve sledovaném období produktivita práce zvýšila o více než 30 %. Současně se o více než 10 % zvýšila produktivita práce i v podnicích v Polsku, Slovensku a Německu. V Maďarsku produktivita zůstala téměř na stejné úrovni. Růst produktivity práce v zemích V4 je vyvolán vysokým růstem produkce, za sledované období se produkce zvýšila o více než +86% oproti nižšímu růstu +18% zapojení lidské práce do výroby.

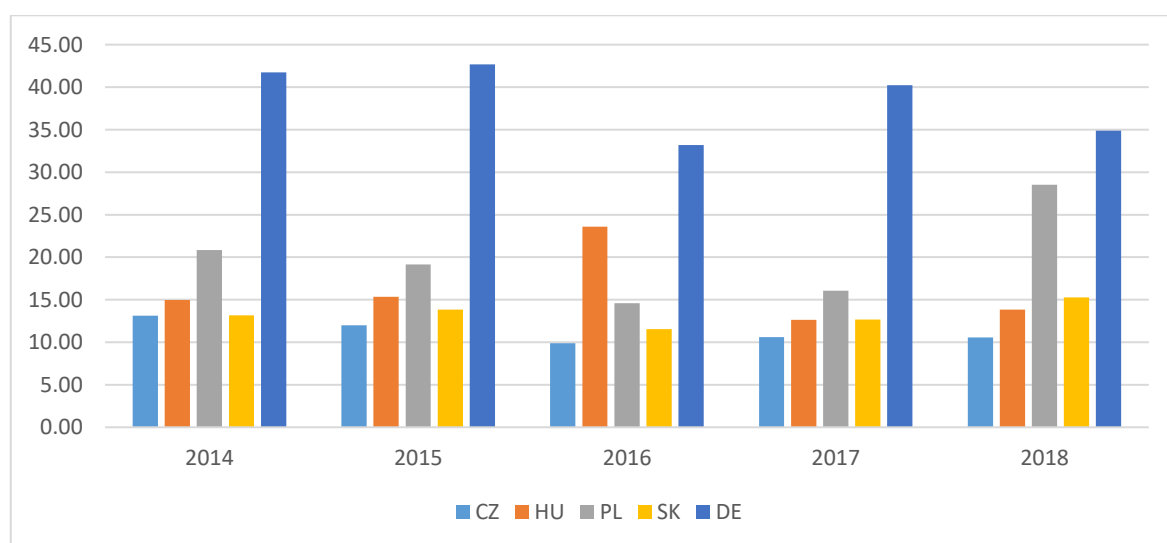
Graf č. 19: Tempo růstu produktivity práce u sledovaného souboru podniků (index 2018/2014)



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Druhým typem sledované produktivity je produktivita kapitálu vyjadřující množství provozních výnosů připadajících na jednotku dlouhodobého majetku viz graf č. 20. I zde vykazují nejvyšší produktivitu německé podniky. Produktivita kapitálu v zemích V4 se pohybuje mezi 30 % až 80 % průměru německých podniků. Růst produktivity je možné zaznamenat u dvou států, a to Polska a Slovenska. Naopak u České republiky a Maďarska produktivita kapitálu v podnicích mírně klesla, přičemž důvodem je vysoký růst investic převyšující růst výnosů.

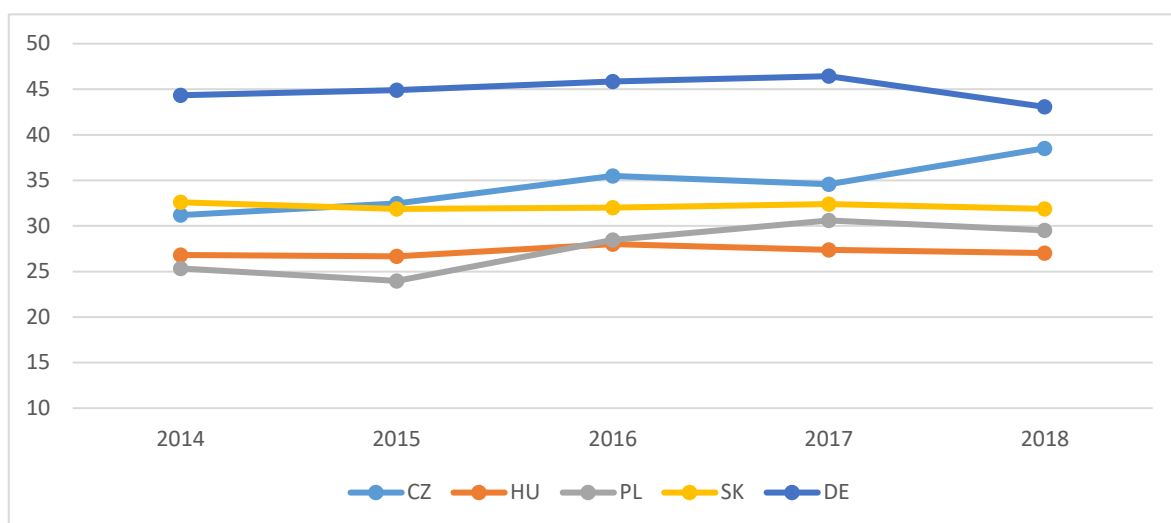
Graf č. 20: Vývoj produktivity kapitálu ve sledovaných podnicích rozdělených dle zemí v EUR



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

V následující části jsou analyzovány doplňující ukazatele, které mají úzkou vazbu na využívané výrobní faktory - práce a kapitál. Tato analýza se zaměřuje na jejich vývoj a odlišnou úroveň ve sledovaných podnicích v různých zemích. První z těchto ukazatelů je vybavenost práce (pracovníků) kapitálem (zkráceně C-L ratio). Cílem podniků je vysoká vybavenost práce kapitálem, ale současně je nutné posuzovat efektivnost vloženého kapitálu. U tohoto indikátoru lze pozorovat zřetelný růstový trend. Tento růst vybavenosti práce kapitálem má podstatný dopad na produktivitu práce a produktivitu kapitálu. Úroveň vybavenosti práce kapitálem v podnicích V4 dosahuje již kolem 60–70 % průměru německých podniků. Jde o velký rozdíl oproti produktivitě práce, kde se tato hodnota pohybovala na úrovni 40–45 % viz graf č. 21.

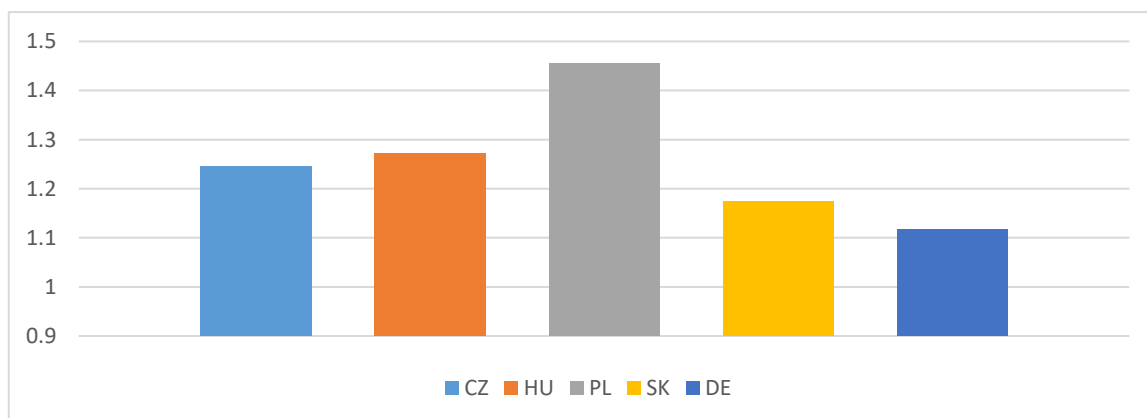
Graf č. 21: Vývoj ukazatele vybavenosti práce kapitálem (C-L ratio) v tis. EUR



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Hlavním důvodem přibližování se ve vybavenosti práce kapitálem průměru německých podniků byla vysoká investiční činnost. Průměrné tempo růstu dlouhodobého majetku u podniků ve všech zemích V4 za sledované období přesáhlo 18 %. Nejvyšší investiční činnost vykazují polské a maďarské podniky, viz graf č. 22.

Graf č. 22: Růst dlouhodobého majetku (index 2018/2014)



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

U výrobního faktoru práce je v podnicích nezbytné sledovat i náklady na práci. K tomuto účelu lze využít ukazatele pracovní intenzity, vyjadřujícím, kolik osobních nákladů připadá na jednotku provozních výnosů, či ukazatele podílu osobních nákladů na celkových nákladech.

Následující tabulka č. 22 poskytuje přehled o uvedených ukazatelích, který není pro země V4 příliš pozitivní. Bohužel se ukazuje, že s růstem osobních nákladů na celkových

roste i ukazatel intenzity práce, a to zejména u států V4. Důvodem je strmý růst osobních nákladů v podnicích, který přesáhl ve všech státech V4 hranici 35% za sledované období (2014-2018). Oproti tomu růst osobních nákladů v německých podnicích nepřesáhl výši 15 %.

Tabulka č. 22: Intenzita práce (li) v EUR a podíl osobních nákladů na celkových nákladech (sce) v %.

Stát	Intenzita práce			Podíl osobních nákladů na celkových		
	li 2018	Index 2018/2014	Průměr za 5 let	sce 2018	index 2018/2014	průměr za 5 let
Česko	0.23	1.10	0.22	25	1.06	24
Maďarsko	0.19	1.07	0.19	21	1.08	20
Polsko	0.18	1.03	0.19	20	1.04	19
Slovensko	0.22	1.04	0.22	24	1.03	23
Německo	0.28	1.01	0.28	29	1.01	29

Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Při analýze efektivnosti využívání výrobních faktorů se nesmí zapomenout ani na úroveň hospodaření podniku. Podnik, který bude mít vysokou efektivnost výrobních faktorů, ale nízkou úroveň hospodaření (profitabilitu), je z dlouhodobého hlediska ekonomicky neudržitelný. Následující tabulka č. 23 zobrazuje ziskovost sledovaného vzorku podniků, a to rentabilitu aktiv a rentabilitu tržeb.

Tabulka č. 23: Vývoj rentability aktiv (ROA) a rentability tržeb (ROS) v EUR

	Rentabilita aktiv			Rentabilita tržeb		
	ROA 2018	Index 2018/2014	průměr za 5 let	ROS 2018	Index 2018/2014	průměr za 5 let
<b>Česko</b>	0.073	0.703	0.084	0.043	3.360	0.040
<b>Maďarsko</b>	0.103	0.947	0.102	0.071	4.235	0.057
<b>Polsko</b>	0.110	0.876	0.111	0.067	9.888	0.050
<b>Slovensko</b>	0.071	0.843	0.079	0.039	45.779	0.031
<b>Německo</b>	0.082	0.853	0.085	0.051	4.997	0.047

Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Rentabilita aktiv u sledovaných podniků mírně klesá, což je způsobeno především vyšším růstem aktiv, než kladným výsledkem hospodaření. Naopak u rentability tržeb je zřetelný stabilní vývoj.

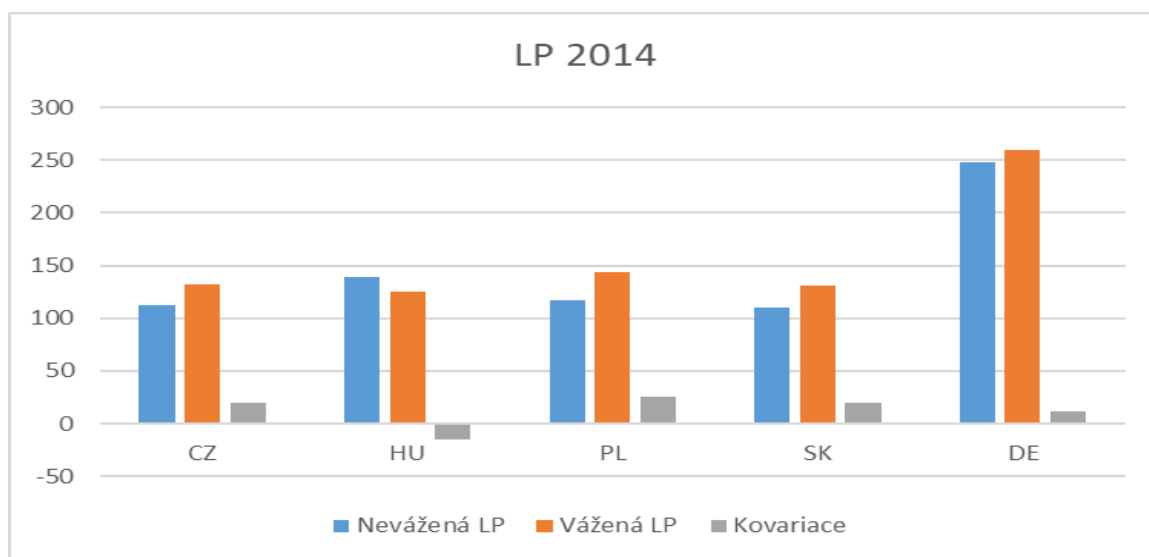
## 4.2. Alokační efektivnost výrobních faktorů L a K v zemích V4 a Německu

Další z oblastí, která je v podnikové části analyzována, je alokační efektivnost. Alokační efektivnost ukazuje strukturální změny v rozložení produktivity mezi podniky za sledované 5 leté období. Strukturální změny jsou důležitým zdrojem růstu produktivity na agregované úrovni, například u skupiny podniků, určité části odvětví nebo za celé odvětví. Systematická dekompozice produktivity jednoduchým způsobem umožňuje rozložit agregátní růst produktivity na komponenty, které zachycují růst produktivity u firem. Určitým omezením rozkladů produktivity k zachycení strukturálních změn je skutečnost, že některé podniky vznikají a jiné naopak trh opouští, kdy data za tyto podniky nejsou často k dispozici. Provedená analýza využila data z podniků, které měly ekonomickou činnost po celou sledovanou dobu. Analýza neobsahuje nově vzniklé podniky či naopak podniky, které daný trh opustily. Cílem této části je kvantifikovat a prostřednictvím empirického výzkumu posoudit v čase (2014/2018) alokační efektivnost průmyslových podniků v odvětví NACE 28 v zemích V4 a posoudit vývoj této alokační efektivnosti oproti německým podnikům.

Kvantitativní hodnocení alokační efektivnosti předpokládá rozklad průměrné vážené produktivity na úrovni průmyslového odvětví velikostí podílu na trhu na neváženou průměrnou produktivitu na úrovni podniku a na zbytek tzv. kovariance (Dondur et. al, 2011). Úroveň produktivity se formálně zjišťuje jako rozdíl vážené a nevážené produktivity, kdy kladná hodnota této části faktoru produktivity (tzn. kovariance) znamená, že vážená produktivita je vyšší než nevážená. Tato situace znamená, že firmy s vyšší produktivitou, než je průměr, mají vyšší podíl na trhu. Naopak záporná hodnota ukazuje, že hlavní část tržeb daného odvětví (hlavní podíl na trhu) realizují méně produktivní firmy.

Nejdříve byla alokační efektivnost sledována u produktivity práce. Graf č. 23 poskytuje pohled na alokační efektivnost v prvním roce sledování 2014. Kladná hodnota kovariance u českých, polských a slovenských podniků zaznamená, že hlavní část prodeje ve vybraném trhu realizují firmy vyšší produktivitou práce. Neboli větší firmy s vyšší produktivitou práce způsobují růst hodnoty vážené produktivity práce. U Maďarska je situace opačná, kdy podniky s nižší produktivitou převažují z hlediska podílu na trhu. U Německa jsou hodnoty vážené a nevážené produktivity práce téměř shodné, tedy rozdíly v produktivitě mezi velkými a malými podniky jsou malé.

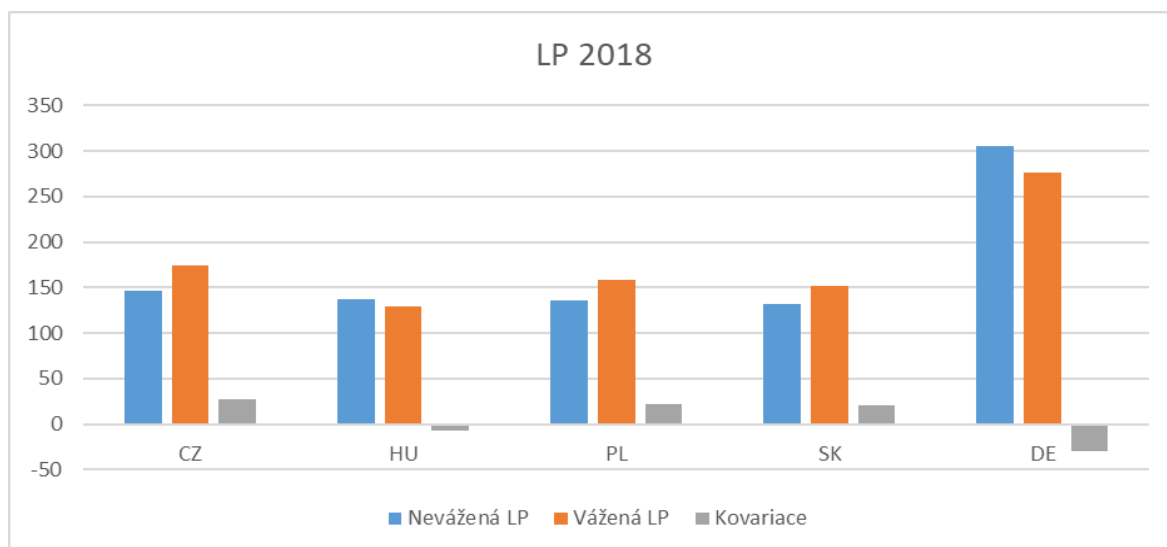
Graf č. 23: Alokační efektivnost LP v zemích V4 a Německu za rok 2014 v tis. EUR



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Pokud bude provedeno srovnání alokační efektivnosti v roce 2014 a v roce 2018, výsledky u zemí V4 jsou vizuálně velmi podobné. Zejména u německých podniků se výsledky výrazně zhoršily, kdy již převažovaly na trhu podniky s nižší produktivitou práce.

Graf č. 24: Alokační efektivnost LP v zemích V4 a Německu za rok 2018 v tis. EUR

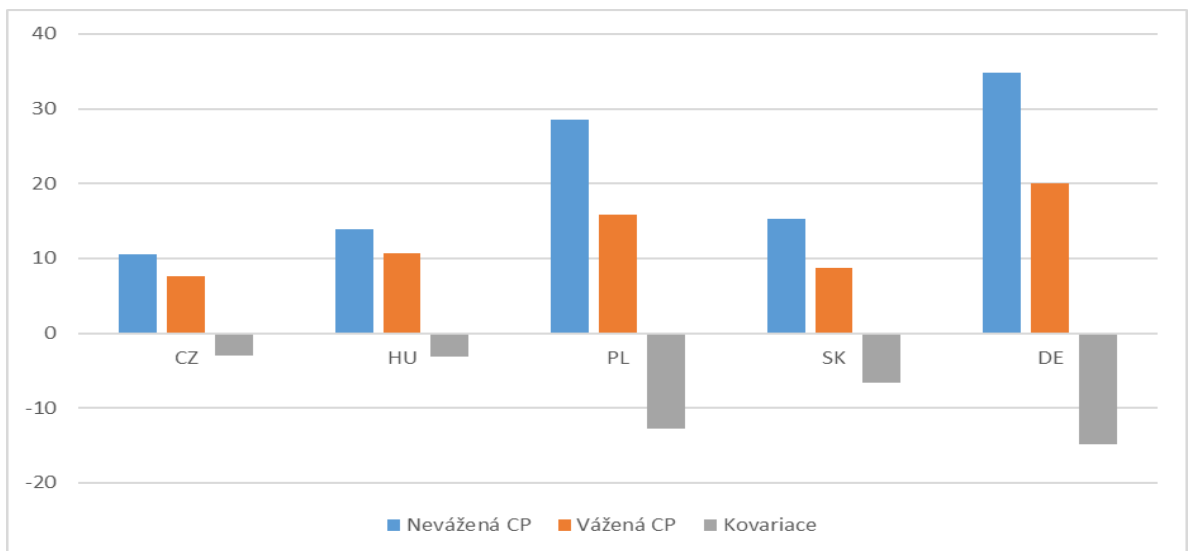


Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Z pohledu na produktivitu kapitálu, byla v roce 2014 u všech států stejná situace (viz graf č. 25), kdy velikost kovariace je záporná, neboli vážená produktivita kapitálu je nižší než nevážená. Tento stav znamená, že vyšší produktivitu než je průměr mají podniky, které mají

nižší podíl na trhu. Naopak podniky s velkým podílem na trhu mají výrazně nižší produktivitu kapitálu. Důvodem je, že u větších podniků, které realizují rozsáhlejší investice, je následně často problém s plným využitím výrobních kapacit a určitý efekt zde může mít i časové zpoždění dopadu realizovaných investic.

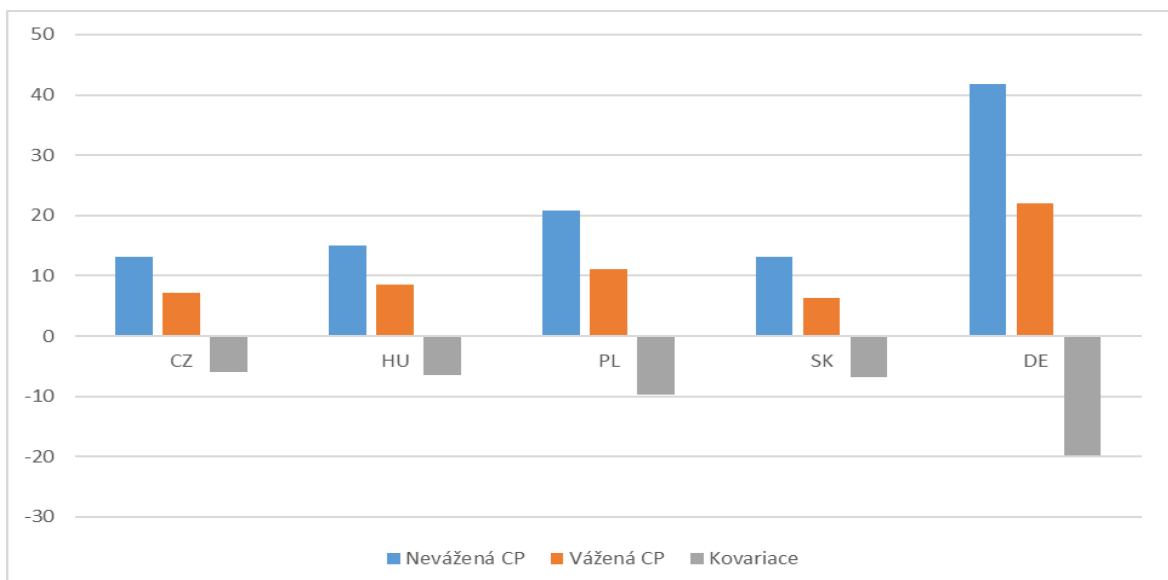
Graf č. 25: Alokační efektivnost CP v zemích V4 a Německu za rok 2014 v EUR



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Při letmém srovnání alokační efektivnosti produktivity kapitálu v letech 2014 a 2018 zjistíme, že došlo k mírné změně v alokačním rozložení mezi více či méně produktivní podniky.

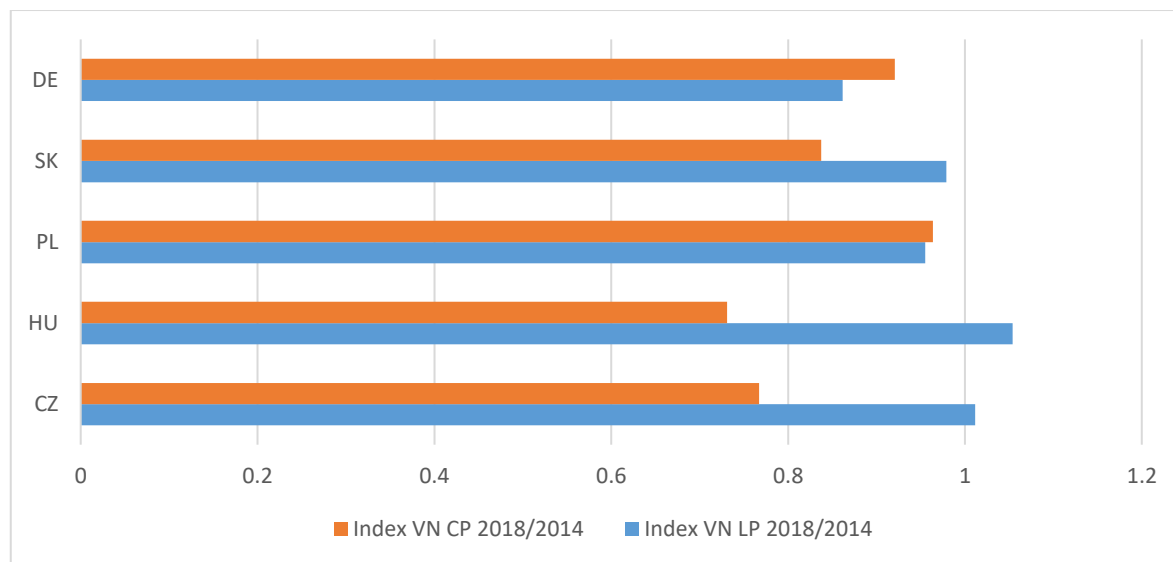
Graf č. 26: Alokační efektivnost CP v zemích V4 a Německu za rok 2018 v EUR



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Změnu alokační efektivity zobrazuje následující graf č. 27. Změna je vyjádřena indexem ukazatele VN, který je definován jako poměr vážené a nevážené produktivity práce a kapitálu. Pokud se velikost indexu pohybuje nad úrovní 1, dochází k tomu, že podniky s vyšším podílem na trhu dosahují vyšší produktivity než podniky s nižším podílem na trhu.

Graf č. 27: Srovnání změny alokační efektivity vážené a nevážené produktivity práce a kapitálu v zemích V4 (index 2018/2014)



Zdroj: Vlastní zpracování

U produktivity práce v zemích V4 nedochází k výrazným změnám v rozložení produktivity práce, kdy hodnota indexu se pohybuje okolo hranice 1. Naopak u produktivity kapitálu je zřejmá změna v rozložení ve prospěch podniků s nižším podílem na trhu. Komparací výsledků za země V4 a Německo zjistíme opačný směr vývoje. U německých podniků nebyly zaznamenány výrazné změny v rozložení u produktivity kapitálu, naopak u produktivity práce došlo k výrazné změně ve prospěch podniků s nižším podílem na trhu. Uvedené rozdíly mohou vycházet z rozdílné situace u podniků, které působí ve vyspělé ekonomice nebo v transformující se ekonomice.

### 4.3. Podniková konvergence produktivity práce a kapitálu

Tato část se bude zabývat analýzou, zda dochází mezi podniky v zemích V4 ke konvergenci, či zda dochází ke konvergenci mezi podniky v zemích V4 a německými podniky. V první části byla zjišťována konvergence uvnitř jednotlivých států. Klíčový je odhad parametru beta ( $\beta$ ) pro další hodnocení konvergenčního procesu. Pokud bude tento parametr záporný, lze



řící, že dochází k beta konvergenci tzn. sbližování úrovně, v případě, že bude parametr kladný, dochází k divergenci (Nevima & Melecký, 2011).

V následující tabulce č. 24 lze vidět, že v rámci jednotlivých států V4 hodnota parametru beta je sice záporná, ale poměrně nízké hodnoty indexu determinace ( $R^2$ ) svědčí o nerelevanci výsledků, kdy lineární závislost mezi proměnnými sice je, ale její hodnota je nízká. Hodnoty regresních koeficientů vycházejí jako statisticky významné na zvolené hladině významnosti ( $\alpha = 5\%$ ).

Tabulka č. 24 : výsledky  $\beta$  konvergence LP pro podniky ve státech V4

Stát	Parametr sklonu	p-hodnota	$R^2$
CZ	-0.057	0.000	0.149
HU	-0.074	0.000	0.172
PL	-0.035	0.000	0.049
SK	-0.062	0.000	0.127
V4 Total	-0.053	0.000	0.101

Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Druhá část se zabývala konvergencí produktivity práce podniků v jednotlivých státech V4 k průměru německých podniků. Stálým stavem tedy byla určena průměrná hodnota produktivity práce německých podniků. Předpoklad je, že se v jednotlivých letech průměrná produktivita práce v podnicích zemí V4 zvyšovala a přibližovala zjištěnému průměru za německé podniky. Cílem bude posoudit, zda se podniky zemí V4 přibližovaly k průměru německých podniků. Výsledky z následující tabulky č. 25 nepotvrdily konvergenci, neboť hodnota sklonu je kladná. U Maďarska se uvedený model ukázal jako nevýznamný na zvolené hladině významnosti ( $\alpha = 5\%$ ).

Tabulka č. 25 : výsledky  $\beta$  konvergence LP průměru za podniky ve státech V4 k průměru německých podniků

Stát	Parametr sklonu	p-hodnota	$R^2$
CZ	1.130	0.009	0.926
HU	0.147	0.753	0.038
PL	0.939	0.021	0.868
SK	0.743	0.036	0.815

Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

V případě produktivity kapitálu je výsledek analýzy beta konvergence velmi podobný jako u produktivity práce. Záporná hodnota parametru skonu svědčí o tom, že dochází k beta konvergenci, avšak nízká hodnota indexu determinace ( $R^2$ ) poskytuje informaci o tom, že ke konvergenci podniků uvnitř jednotlivých ekonomik dochází minimálně tzn. lineární závislost mezi proměnnými, které vstupují do analýzy je nízká.

Tabulka č. 26 : výsledky  $\beta$  konvergence CP pro podniky ve státech V4

Stát	Parametr sklonu	p-hodnota	$R^2$
CZ	-0.069	0.000	0.164
HU	-0.049	0.000	0.105
PL	-0.075	0.000	0.149
SK	-0.079	0.000	0.169
V4	-2.149	0.000	0.145

Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Další tabulka č. 27 poskytuje výsledky  $\beta$  konvergence za podniky ve státech V4 k průměru německých podniků. Vysoké hodnoty p-value naznačují, že žádný model není významný na zvolené 5% hladině významnosti.

Tabulka č. 27: výsledky  $\beta$  konvergence průměru za podniky ve státech V4 k průměru německých podniků

Stát	Parametr sklonu	p-hodnota	$R^2$
CZ	0.820	0.096	0.656
HU	-1.254	0.298	0.344
PL	0.013	0.993	0.003
SK	0.173	0.764	0.034

Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

K uvedeným závěrům je nutné doplnit, že vypovídací schopnost může být omezená díky použití velmi krátkého časového období.

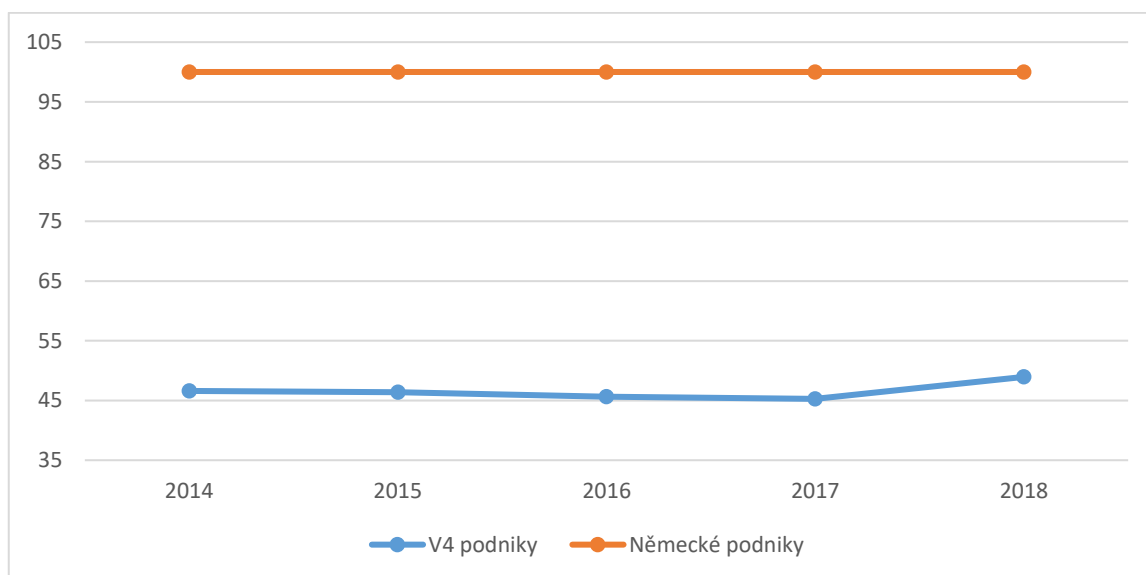
Provedená podniková analýza beta konvergence nepřinesla významné výsledky a z tohoto důvodu bylo následně přistoupeno k využití LP catch-up indexu, který by mohl lépe

vystihnout u analyzované skupiny podniků, zda dochází a v jaké míře ke snižování rozdílu mezi podniky ze zemí V4 a německými podniky.

#### 4.4. Podniková analýza přizpůsobování na příkladu produktivity práce zemí V4 a Německa

Tato část navazuje nad předchozí a je zaměřena na posouzení, jak se podniky zemí V4 v přibližují k produktivitě německých podniků u vybraného odvětví zpracovatelského průmyslu (NACE 28 - Výroba strojů a zařízení). Základním prostředkem k identifikaci míry přiblížení bude ukazatel přiblížování (dohánění), který bude použit pod názvem LP catch-up index. Tento ukazatel vyjadřuje, jak konkrétní podnik v zemích V4 dohání produktivitu práce německých podniků. Následující graf č. 28 popisuje vývoj tohoto ukazatele v podnicích za období 5 let (2014–2018). K výraznému přiblížování dochází až v posledním sledovaném roce, kdy hlavním důvodem bylo vysoké zvyšování výkonnosti podniků při nižší intenzitě růstu počtu zaměstnanců. V roce 2016 dokonce došlo k situaci, kdy podniky V4 se naopak od německých podniků oddalovali.

Graf č. 28: Vývoj LP catch-up indexu mezi Německými podniky a podniky ze zemí V4 ve zpracovatelském průmyslu NACE 28



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Podrobný pohled na průměrné výsledky podniků v jednotlivých státech poskytuje následující tabulka 28. Nejvíce se přibližují k průměru německých podniků podniky z České

republiky a Slovenska. Naopak u maďarských podniků došlo k odklonu od průměru německých podniků z důvodu vyššího růstu počtu zaměstnanců oproti nižšímu růstu výstupů.

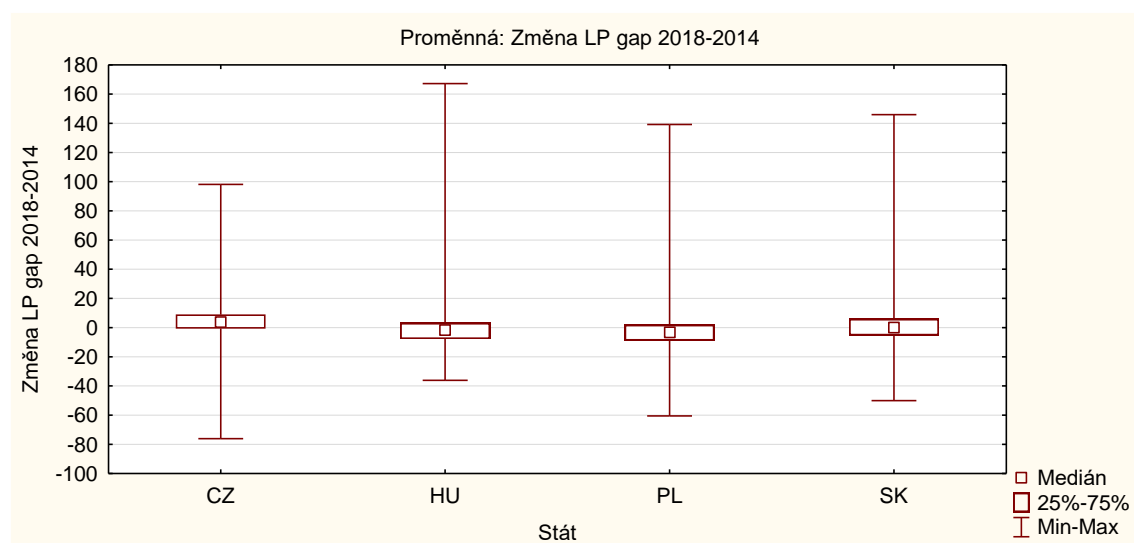
Tabulka č. 28: Vývoj velikosti průměrného LP catch-up indexu ve státech V4

	2014	2015	2016	2017	2018	změna 2018-2014
CZ podniky	45.21	46.45	46.64	44.11	50.23	5.02
HU podniky	50.70	48.85	47.09	45.04	48.79	-1.91
PL podniky	46.50	44.26	43.55	45.86	48.53	2.03
SK podniky	44.52	47.23	45.60	47.15	47.01	2.49
V4 podniky	46.63	46.41	45.65	45.27	48.95	2.32

Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Za pomoci Kruskal-Wallisova testu bylo zjišťováno, zda jsou významné rozdíly mezi podniky v dohánění z hlediska států. Výsledky tohoto testu (příloha č. 4) ukazují statistický rozdíl velikosti uvedeného ukazatele v České republice a ostatními 3 státy, avšak mezi ostatními státy již rozdíl není statisticky průkazný. Uvedené výsledky poskytují především informaci o odlišném rozdělení, ale při srovnání mediánů se úroveň velikosti v zemích V4 výrazně neliší, viz obrázek č. 12.

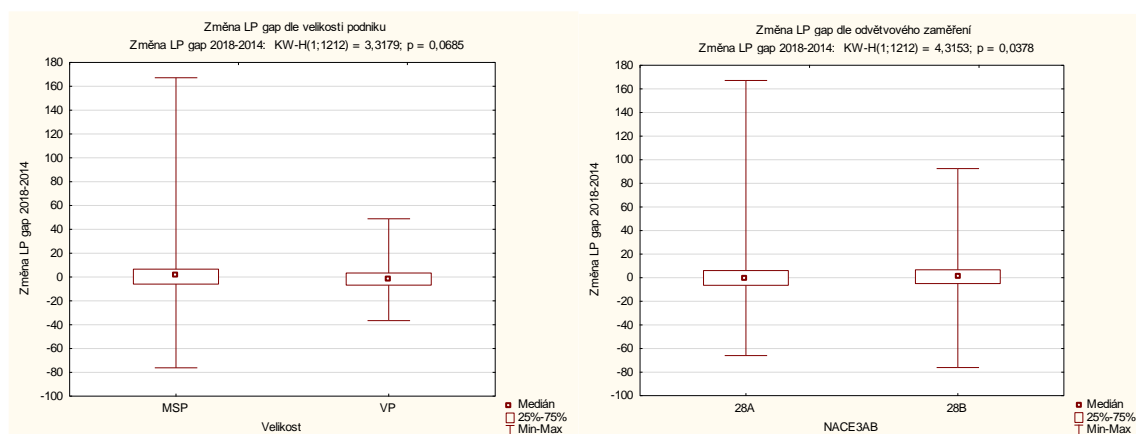
Obrázek č. 12: Srovnání mediánů změny velikosti LP catch-up indexu ve státech V4



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Rozdílnost z hlediska velikosti podniků a odvětví poskytují následující obrázek č. 13. Z hlediska velikosti podniku nebyl zjištěn významný rozdíl. Naopak u odvětví určitý rozdíl zjištěn byl. Stejný závěr přinesel neparametrický Mann-Whitneyův test, který testuje shodu rozdělení (viz příloha č. 5). Při pohledu na mediány obou oddílů je jejich velikost téměř shodná a z tohoto důvodu je možné již následně pracovat se skupinou podniků jako s celkem.

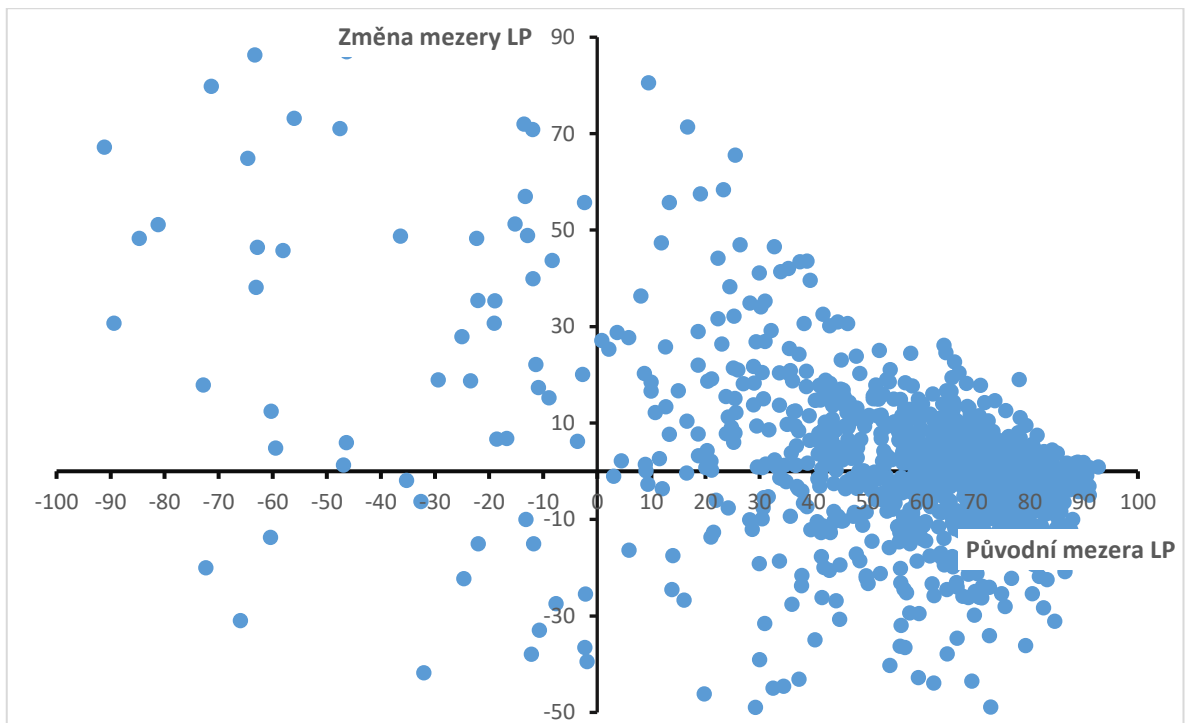
Obrázek č. 13: Srovnání velikosti mediánů změny LP catch-up indexu dle velikosti podniků a odvětvového zaměření



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Další podniková analýza byla zaměřená na rozdělení podniků dle intenzity přibližování k průměru německých podniků. Následující bodový graf č. 29 poskytuje pohled na rozložení analyzovaných podniků, při posouzení velikosti původní velikosti mezery v produktivitě práce a její redukce v čase tzn. mezi roky 2014 až 2018.

Graf č. 29: Rozložení sledovaných podniků V4 dle dohánění produktivity práce německých podniků



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

Uvedený bodový graf č. 29 vyjadřuje velikost původní mezery a velikost změny této mezery LP za sledované období. Graf poskytuje pohled na velké množství podniků ve dvou kvadrantech. V prvním kvadrantu jsou podniky, které dohánějí mezeru produktivity práce a ve druhém kvadrantu jsou podniky, u kterých se tato mezera produktivity zvyšuje.

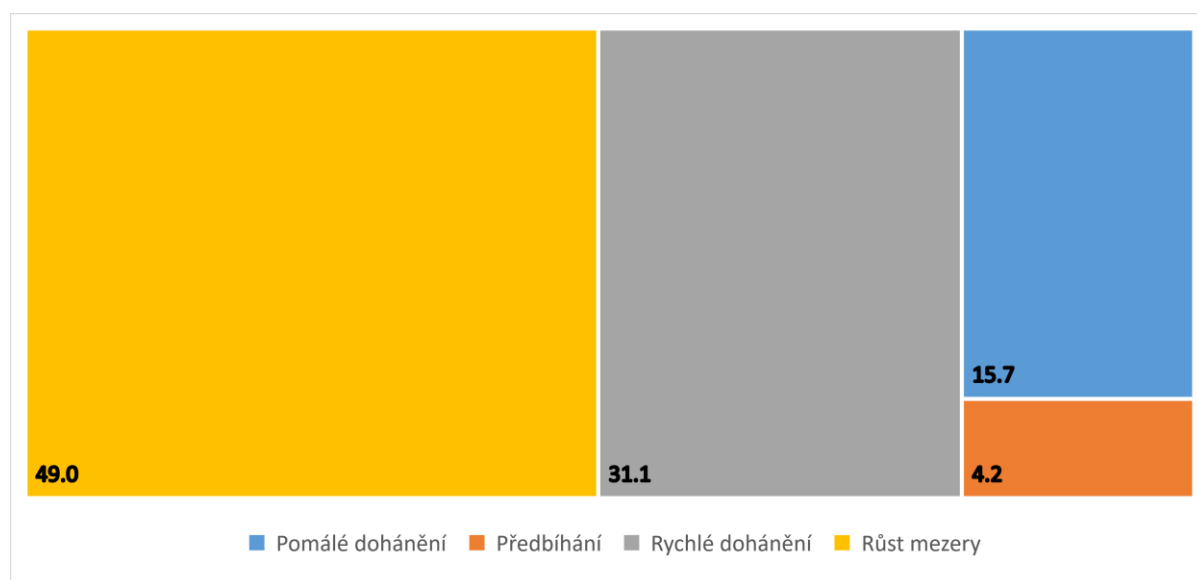
Na základě přibližovacího procesu byly podniky rozděleny do 4 skupin. Další analýza bude zaměřena na posouzení odlišností těchto jednotlivých skupin podniků rozříděných dle LP catch-up indexu. Tento ukazatel zjednodušeně ukazuje odlišný vývoj u 4 skupin podniků.

- a) První skupina podniků jsou podniky, které předbíhají (zkratka PR) v produktivitě práce německé podniky ve stejném odvětví, a o to více jak o 10 %.
- b) Druhou skupinou jsou rychle dohánějící podniky (zkratka RD) produktivitu německých podniků, a to rychlostí o více než 10 % za sledované období.

- c) Třetí skupinou jsou podniky, které pomalu dohánějí (zkratka PD) průměrnou produktivitu u německých podniků o méně než 10 %.
- d) Čtvrtou skupinou jsou podniky, u kterých vývoj jejich produktivity práce zaostává za vývojem německých podniků a dochází k prohlubování mezery produktivity (zkratka RM).

Z předchozího bodového grafu č. 29 není zřejmé, jak jsou podniky rozloženy v jednotlivých kvadrantech. Následující graf č. 30 ukazuje rozložení, kdy 51 % podniků dohání produktivitu práce v německých podnicích, ale 49 % naopak zvyšuje mezeru ve velikosti produktivity práce.

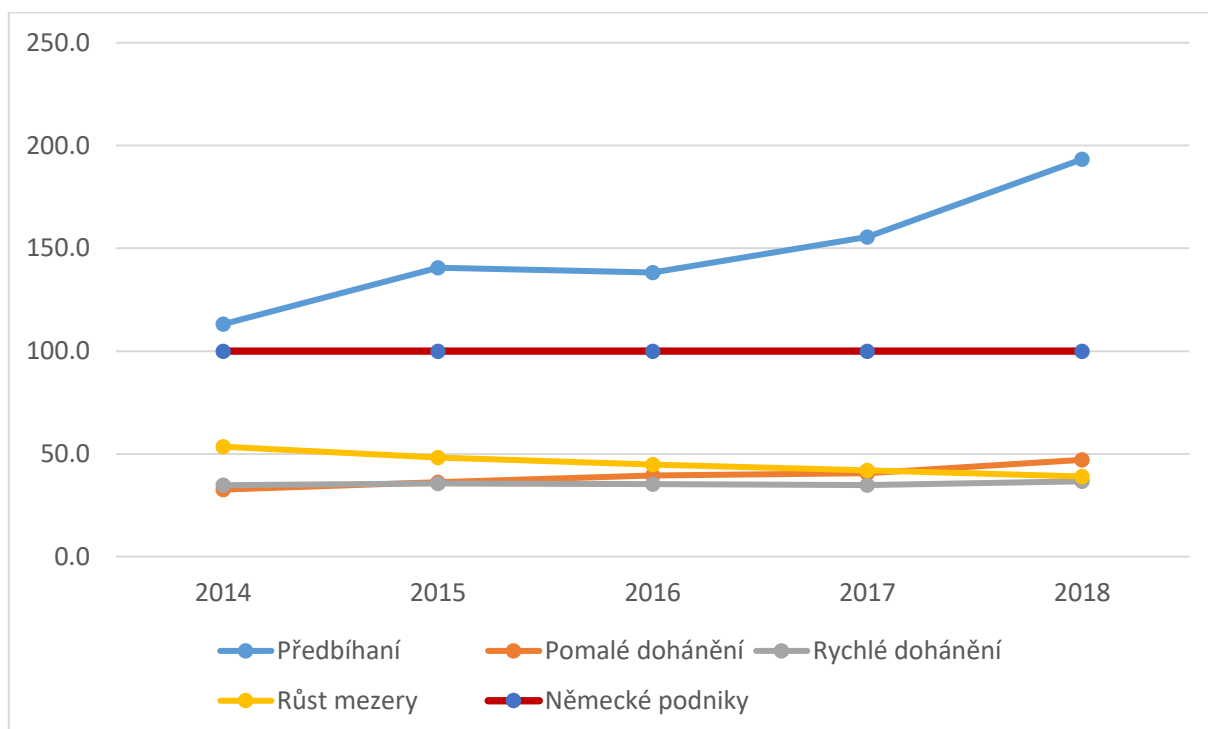
Graf č. 30: Rozložení podniků zemí V4 dle dohánění produktivity práce do jednotlivých typů v %



Zdroj: vlastní zpracování

Následující graf č. 31 zobrazuje vývoj LP catch-up indexu v čase, kdy je zřejmý dynamický vývoj zejména u podniků, které dosahují vysokých hodnot produktivity práce i při mezinárodním srovnání s německými podniky. Současně je zde zřetelná skupina podniků, u kterých dochází k poklesu hodnoty indexu při srovnání s německými podniky.

Graf č. 31: Vývoj LP catch- up indexu v jednotlivých skupinách podniků



Zdroj: databáze Amadeus, vlastní zpracování

S ohledem na přechozí výsledky lze předpokládat určité rozdíly v jednotlivých skupinách rozdělených dle LP catch-up indexu. Strukturu jednotlivých typů dokresluje následující tabulka č. 29. U firem, které předbíhají v produktivitě (PR), převažují malé a střední firmy s vyšším zastoupením podniků z Maďarska, Polska a Slovenska a s převažující vysokou koncentrací vlastnictví. Naopak skupina podniků se zvyšující se mezerou produktivity (RM) je charakteristická vyšším podílem velkých firem a vyšším zastoupením podniků z Polska a Maďarska.

Tabulka č. 29: Struktura jednotlivých typů dle velikosti, státu a vlastnictví v %

TYP	Velikost		Stát				Vlastnická struktura	
	MSP	VP	CZ	HU	PL	SK	HOC	LOC
<b>PR</b>	96.1	3.9	29.4	23.5	29.4	17.6	88.6	11.4
<b>RD</b>	92.8	7.2	52.3	15.4	18.0	14.3	77.1	22.9
<b>PD</b>	88.9	11.1	49.5	19.5	17.4	13.7	79.6	20.4
<b>RM</b>	87.7	12.3	19.2	24.1	41.6	15.2	78.6	21.4
<b>Celkem</b>	89.8	10.1	34.6	20.6	29.9	14.8	78.6	21.4

Zdroj: vlastní zpracování



Další pohled na typy podniků dle přibližování je zaměřen na produktivitu práce a kapitálu. Z tabulky č. 20 vyplývá, že podniky, které předbíhají v produktivitě práce průměr německých podniků (PR) dosahují vysokého růstu produktivity práce, kdy produktivita se zvýšila téměř na 150 % průměru Německa. Současně tyto podniky mají vysokou produktivitu kapitálu oproti ostatním skupinám. Druhá skupina podniků s rychlým doháněním (RD) má sice nízkou absolutní hodnotu produktivity práce, ale současně vysoké tempo růstu produktivity práce (13 %) a kapitálu (20%). Třetí skupina (PD) pomalu zvyšuje svoji produktivitu práce a snižuje mezeru v produktivitě. Za sledované období se zvýšila hodnota LP catch-up indexu za sledované období o 2 %. Je zde zřetelný mírný pokles produktivity kapitálu. Poslední skupina (RM) je charakteristická v prohlubování mezery produktivity práce. Podniky mají sice vyšší produktivitu práce než předchozí dvě skupiny, ale s negativním růstovým trendem, kdy za sledované období klesla hodnota LP catch-up indexu o více než 14 %. Současně dosahuje tato skupina vyšší produktivitu kapitálu s klesajícím tempem růstu.

Tabulka č. 30: Ukazatele produktivity práce a kapitálu v jednotlivých skupinách

Ukazatel	PR		RD		PD		RM	
	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu
<b>Produktivita práce</b>	430.76	1.16	102.50	1.13	92.86	1.04	117.76	0.95
<b>LP catch-up index</b>	154.10	1.20	39.20	1.10	35.70	1.01	45.52	0.92
<b>Produktivita kapitálu</b>	40.90	1.02	16.07	1.23	7.45	0.96	14.74	0.93

Zdroj: vlastní zpracování

Následující tabulka č. 31 zobrazuje doplňkové ukazatele, které dokreslují efektivnost využívaných výrobních faktorů. U první skupiny (PR) lze vidět vysokou vybavenost práce kapitálem a současně vysokou hodnotu obratu aktiv. Podniky v této skupině mají vyšší materiálovou intenzitu, ale výrazně nižší pracovní intenzitu s nízkým podílem výdajů na zaměstnance na celkových nákladech. Druhá a třetí skupina jsou ve vývoji doplňkových veličin velmi podobné. Pouze druhá skupina (RD) má nižší pracovní intenzitu a nižší podíl osobních nákladů na celkových nákladech a rostoucí dobou obratu aktiv. Poslední skupina má překvapivě dobrou vybavenost práce kapitálem a dobu obratu aktiv, nízkou pracovní intenzitu, ale rychle rostoucí podíl osobních nákladů na celkových nákladech. Pokud jde o ukazatel opotřebení majetku, vyjma první skupiny u všech dalších skupin vykazuje podobné hodnoty s mírně prorůstovým trendem.

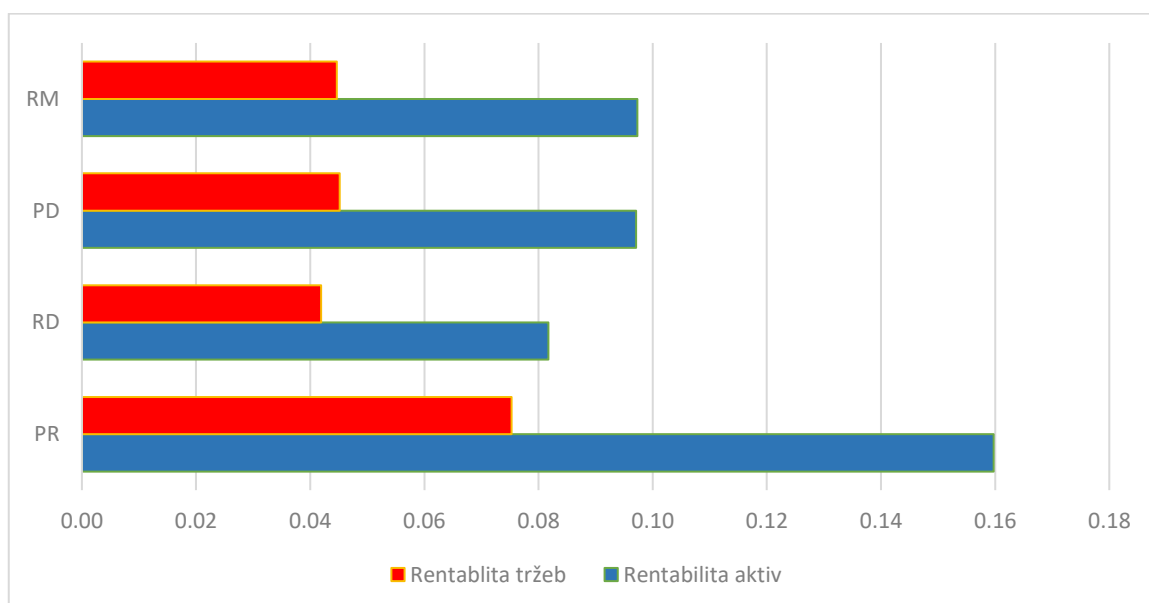
Tabulka č. 31: Doplnčkové ukazatele v jednotlivých skupinách průměr a tempo růstu (index)

Ukazatel	PR		RD		PD		RM	
	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu
<b>Vybavenost práce kapitálem</b>	65.92	1.11	37.64	1.07	32.15	1.02	31.99	0.99
<b>Pracovní intenzita</b>	0.05	0.91	0.23	0.95	0.24	1.02	0.19	1.08
<b>Materiálová intenzita</b>	0.52	1.00	0.46	1.01	0.44	0.99	0.47	0.98
<b>Mzdová náročnost</b>	0.06	0.93	0.24	0.95	0.25	1.01	0.20	1.06
<b>Opotřebenění majetku</b>	0.02	1.08	0.04	0.96	0.04	1.01	0.04	1.03
<b>Doba obratu aktiv</b>	40.90	1.02	16.07	1.23	7.45	0.96	14.74	0.93

Zdroj: vlastní zpracování

Poslední část je zaměřena na oblast profitability. Při analýze efektivnosti je nutné brát v potaz i ziskovost podniků s ohledem na vložené prostředky. Následující graf č. 32 poskytuje pohled na hospodárnost podniků v jednotlivých skupinách. Lze zde vidět především vysoké hodnoty rentability u první skupiny podniků s vysokým růstem produktivity práce (PR). Naopak velmi překvapivý může být výsledek u poslední skupiny podniků s klesající produktivitou práce, kde jsou zřejmé vysoké hodnoty v rentabilitě u všech skupin.

Graf č. 32: Vývoj ukazatelů rentability v jednotlivých skupinách



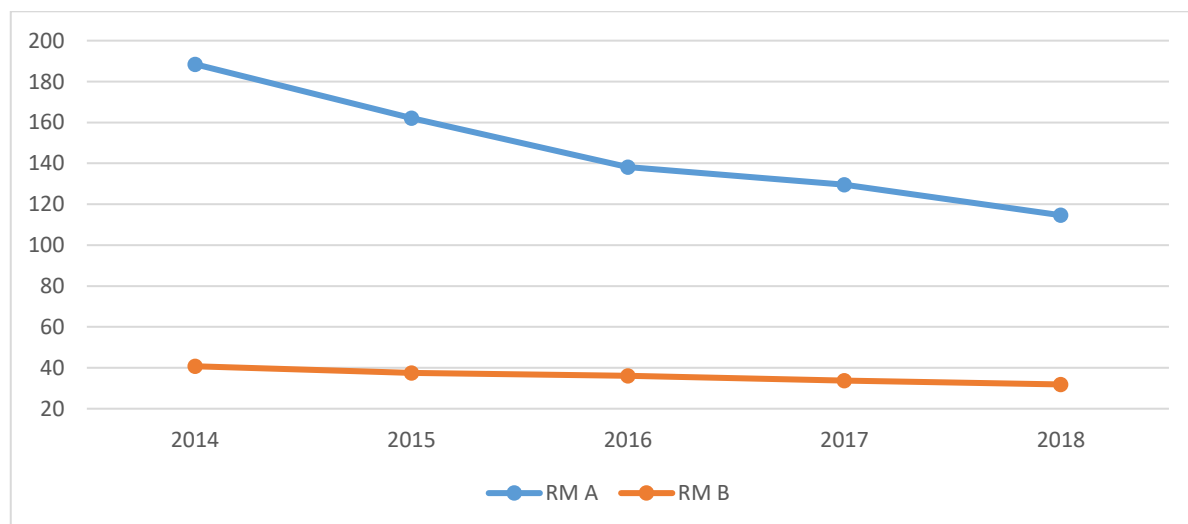
Zdroj: vlastní zpracování

Ekonomické výsledky vyjádřené rentabilitou jsou u poslední skupiny velmi dobré, což vede k myšlence, jak je to možné, že podniky, které zaostávají v produktivitě práce za německými podniky, dosahují tak dobrých ekonomických výsledků. Skupina podniků, u kterých dochází k prohlubování mezery v produktivitě práce, je relativně velká, kdy představuje 49 % z celkového počtu zkoumaných podniků. Uvedené zjištění vede k zamyšlení, čím je tento jev způsoben, neboť pohledem na bodový graf je zřejmé, že nemalý počet podniků dosahoval na počátku měření vyšší produktivitu než německé podniky a následně těmto podniků produktivita klesla. Na základě uvedeného zamyšlení byly podniky rozděleny na dvě skupiny dle počáteční hodnoty LP catch-up indexu (CI).

- První skupina (RM A) je skupina podniků, které v prvním roce sledování vykazovaly vyšší produktivitu práce, než měly německé podniky ( $CI > 100$ ), avšak v čase jejich produktivita práce buď klesala, nebo byla nižší než změna u německých podniků, a tím i hodnota LP catch-up indexu se v čase snižovala.
- Druhá skupina podniků (RM B) jsou podniky, které již první rok měření vykazovaly mezeru v produktivitě práce, oproti německým podnikům ( $CI < 100$ ) a současně podniky měly klesající trend u tohoto ukazatele.

Následující graf č. 33 poskytuje pohled na vývoj LP catch-up indexu v obou skupinách. U první skupiny (RM A) lze vidět strmý pokles z hodnoty 188 na hodnotu 114 (-39 %). Druhá skupina (RM B) se vyznačuje mírným tempem poklesu tohoto indexu ze 40 na 32 (-20 %).

Graf č. 33: Vývoj LP catch-up indexu ve skupinách RM A a RM B



Zdroj: vlastní zpracování

Ačkoliv se může zdát, že velký pokles indexu u první skupiny má negativní dopad, je nutné podotknout, že jde o podniky vysokou hodnotou produktivity kapitálu, vysokou hodnotou vybavenosti práce kapitálem, rostoucí dobou obratu aktiv a extrémně dobrou ziskovostí. Jde o podniky, které zvyšují výkony (tržby) a počty zaměstnanců. Uvedený efekt vede k rostoucímu podílu osobních nákladů na celkových nákladech a negativně se zvyšuje pracovní intenzita, viz následující tabulka č. 32.

Tabulka č. 32: Doplnkové ukazatele v jednotlivých skupinách průměr a tempo růstu (index)

Ukazatele	RM A		RM B	
	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu
Produktivita práce	378.17	0.91	93.25	0.97
LP catch-up index	146.58	0.88	36.01	0.94
Produktivita kapitálu	28.22	1.03	13.70	0.93
C-L ratio	93.05	0.96	26.21	1.01
Rentabilita aktiv	0.16	0.98	0.07	0.86
Rentabilita tržeb	0.26	2.27	0.12	2.36
Pracovní intenzita	0.06	1.20	0.20	1.07
Podíl ON na celkových nákladech	0.06	1.19	0.22	1.06
Materiálová intenzita	0.53	0.99	0.47	0.98
Doba obratu aktiv	28.22	1.03	13.71	0.93

Zdroj: vlastní zpracování

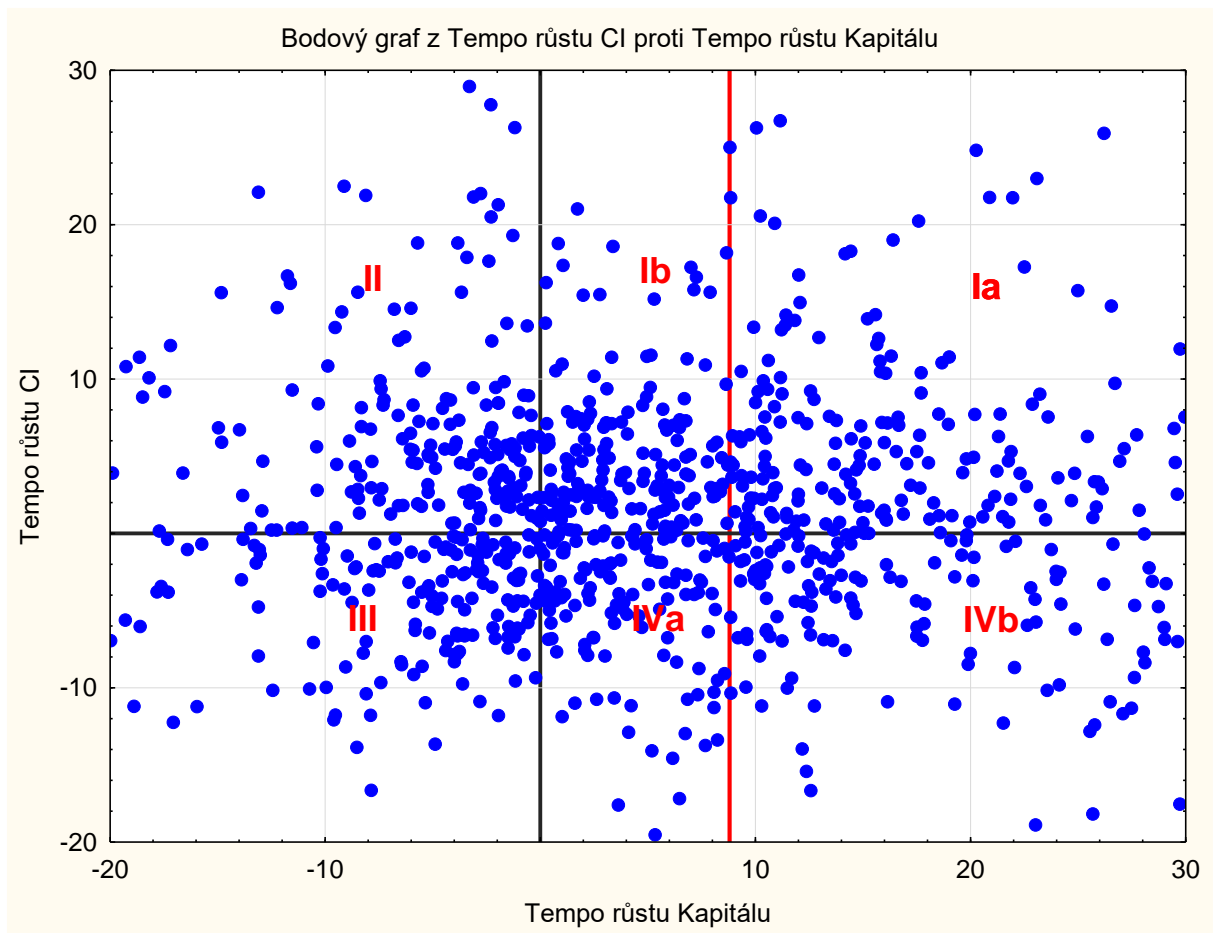
Pokud se shrnou uvedené informace o první skupině (RM A), jde o podniky rozvíjející se, které zvyšují svou výkonnost, ale nedaří se jim s růstem velikosti udržet efektivnost využívané lidské práce. Jde po hospodářské stránce o velmi ziskové podniky. Z hlediska struktury jde převážně o malé a střední podniky (92 %), kdy význam odvětví je zanedbatelný. Z hlediska managementu zde z 89 % převažují podniky s vysokou koncentrací vlastnictví (HOC).

V druhé skupině (RM B) jsou podniky, jejichž velikost produktivity práce nedosahovala průměru německých podniků a jejich produktivita práce klesá. Podniky dosahují výrazně nižší produktivitu kapitálu a vybavenost práce kapitálem. Využití kapitálu vyjádřené dobou obratu je naopak výrazně lepší. Podniky v této skupině mají výrazně vyšší podíl osobních nákladů na celkových nákladech a vysokou hodnotu pracovní intenzity. Z hlediska ziskovosti tyto podniky dosahují nižší ziskovosti, avšak na velmi přijatelné úrovni.

#### 4.5. Alternativní přístup k hodnocení přibližování produktivity

Alternativním způsobem vyjádření přizpůsobovacího procesu je využití metodiky Cuadrado-Roury et al. (2016) při zahrnutí LP catch-up indexu. Uvedený způsob v sobě integruje produktivitu práce a růst dlouhodobého majetku. Investice do dlouhodobého majetku jsou jedním z klíčových faktorů při zvyšování produktivity práce v podnicích. Následující analýza rozřadila podniky do 6 kvadrantů, dle rychlosti dohánění produktivity práce a dle růstu dlouhodobého majetku. Následující graf č. 34. zobrazuje rozložení sledovaných podniků do jednotlivých kvadrantů.

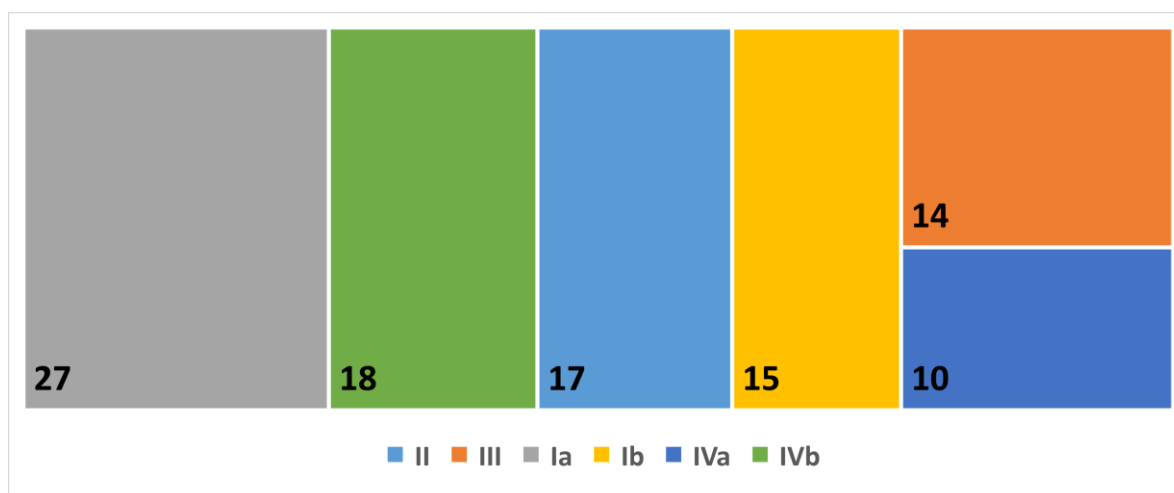
Graf č. 34: Bodový graf dle schématu – LP catch-up index vs tempo růstu kapitálu



Zdroj: vlastní zpracování

Nejvíce zástupců podniků se objevuje v prvním a čtvrtém kvadrantu, tedy u podniků, u kterých je vysoký růst hodnoty LP catch-up indexu a současně růst dlouhodobého majetku nad úroveň německých podniků.

Graf č. 35: Struktura podniků dle zařazení do jednotlivých kvadrantů



Zdroj: vlastní zpracování

Druhou skupinou jsou podniky, u kterých klesá hodnota LP catch-up indexu, ale současně roste hodnota dlouhodobého majetku opět nad úroveň německých podniků. Strukturu jednotlivých typů podniků zařazených do příslušných kvadrantů lze nalézt v následující tabulce č. 33. Výsledek je mírně odlišný od předcházející analýzy. U podniků, které rychle dohání německé podniky v produktivitě práce a současně mají vysokou investiční aktivitu (Ia) patří zejména malé a střední podniky, vyšší zastoupení zde mají podniky z České republiky s nižší koncentrací vlastnictví. U podniků, které zaostávají v růstu produktivity práce a investic (III) významné rozdíly oproti předchozí analýze nejsou zřetelné.

Tabulka č. 33: Struktura podniků v jednotlivých kvadrantech dle velikosti, státu a vlastnictví v %

TYP	Velikost		Stát				Vlastnická struktura	
	MSP	VP	CZ	HU	PL	SK	HOC	LOC
<b>Ia</b>	92.9	7.1	46.3	18.9	21.7	13.0	76.9	23.1
<b>Ib</b>	88.2	11.8	53.9	18.0	16.3	11.8	76.3	23.7
<b>II</b>	92.7	7.3	45.4	14.6	21.0	19.0	81.7	18.3
<b>III</b>	89.1	10.9	18.2	15.2	50.3	16.4	81.3	18.8
<b>IVa</b>	82.0	18.0	15.6	31.1	37.7	15.6	80.5	19.5
<b>IVb</b>	89.1	10.9	15.0	29.1	41.8	14.1	77.4	22.6
<b>Celkem</b>	89.8	10.1	34.7	20.6	30.0	14.8	78.6	21.3

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledky za jednotlivé kvadranty jsou zobrazeny v následujících dvou tabulkách číslo 34 a 35. Zajímavé jsou výsledky zejména za podniky z posledního kvadrantu (IVb). Podniky zde

dosahují vysoké produktivity práce s negativním růstovým trendem. Na druhé straně mají tyto podniky velmi dobré výsledky u produktivity kapitálu s pozitivním růstovým trendem ve zvyšování množství využitého kapitálu.

Tabulka č. 34: Produktivita práce v tis. EUR a produktivita kapitálu v EUR v jednotlivých kvadrantech

Kvadrant	Produktivita práce		Produktivita kapitálu	
	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu
<b>Ia</b>	138.36	1.12	17.33	0.84
<b>Ib</b>	111.46	1.09	6.34	1.06
<b>II</b>	116.67	1.09	21.50	1.48
<b>III</b>	98.43	0.97	11.61	1.21
<b>IVa</b>	110.71	0.96	7.66	1.04
<b>IVb</b>	137.05	0.93	19.79	0.87

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledky doplňkových ukazatelů potvrzují již zmíněné charakteristiky podniků z jednotlivých kvadrantů. Podniky v prvním kvadrantu (Ia), dosahují tempa růstu produktivity a investic oproti německým podnikům. Současně jde o podniky s vysokou a rostoucí vybaveností práce kapitálem (C-L ratio) a stabilní hodnotou mzdových nákladů v kontextu růstu výnosů. Naopak nejproblematičtější skupinou jsou podniky ve skupině III, které mají klesající hodnotu CI a současně záporné tempo růstu investic. U podniků v tomto kvadrantu se projevuje nižší ziskovost a vyšší podíl výdajů na zaměstnance, viz následující tabulka č. 35.

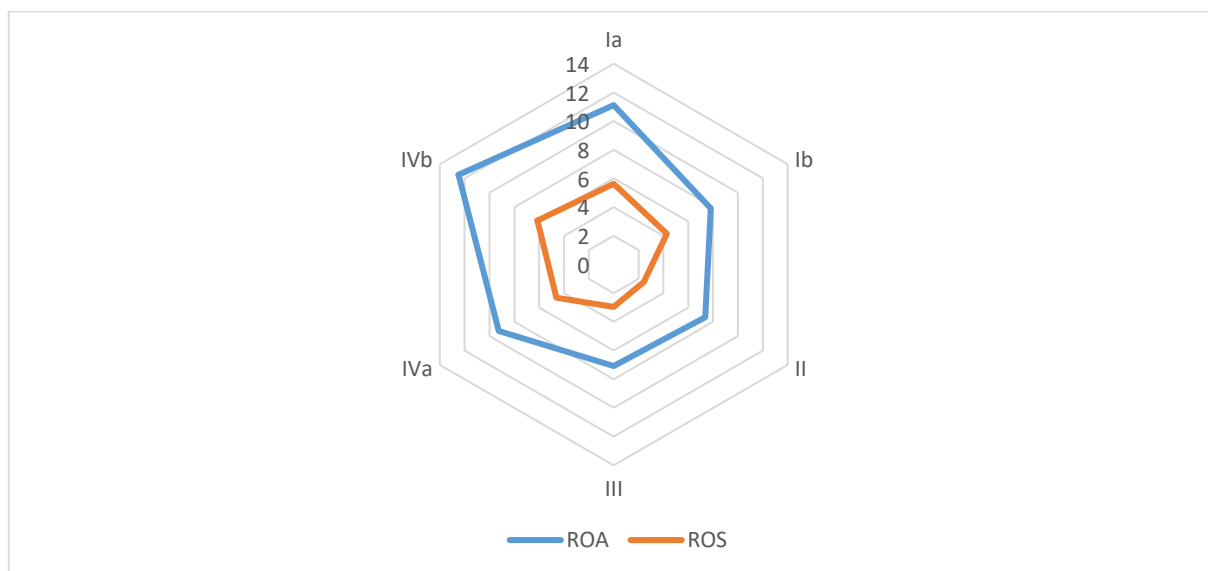
Tabulka č. 35: Doplňkové ukazatele v jednotlivých kvadrantech – tempo růstu index

Kvadrant	FAT		ROA		maei		sce	
	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu	průměr	tempo růstu
<b>Ia</b>	13.84	0.87	0.10	1.03	0.45	1.00	0.22	0.98
<b>Ib</b>	4.57	1.10	0.07	1.13	0.45	1.01	0.23	0.99
<b>II</b>	17.08	1.23	0.07	1.08	0.47	1.01	0.23	0.98
<b>III</b>	11.61	1.21	0.07	0.85	0.49	0.97	0.22	1.06
<b>IVa</b>	9.72	1.09	0.06	0.89	0.46	0.99	0.22	1.05
<b>IVb</b>	15.80	0.90	0.12	0.86	0.47	0.98	0.19	1.07

Zdroj: vlastní zpracování

Poslední kvadrant (VIb) obsahuje podniky, které mají špatné výsledky za produktivitu práce, ale naopak dosahují velmi dobré výsledky za oblast ziskovosti (graf č. 36). Současně jde o podniky s dobrým obrátem aktiv

Graf č. 36: Rentabilita aktiv (ROA) a rentabilita tržeb (ROS) v jednotlivých kvadrantech v %



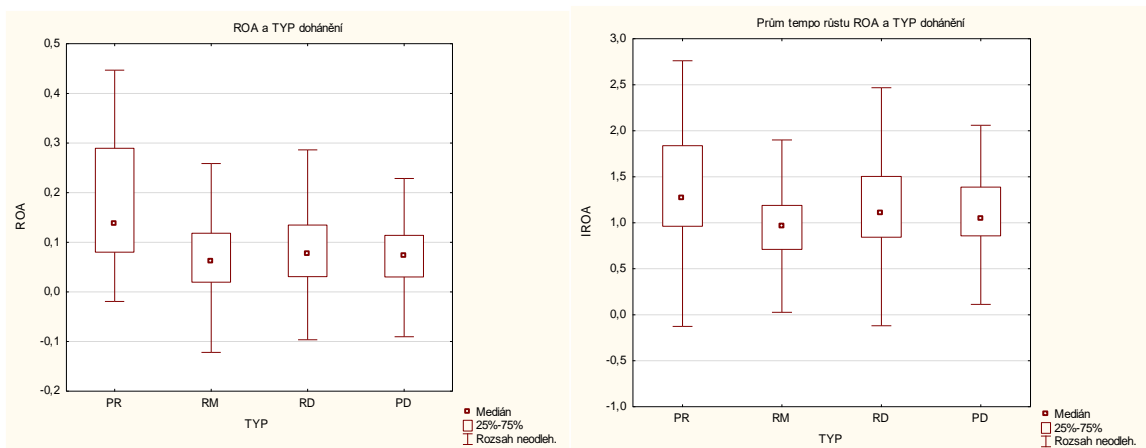
Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.6. Přibližování produktivity a ziskovost podniků

Poslední část podnikové analýzy hledala odpověď, zda má rychlost dohánění vliv na rentabilitu podniků, tedy zda podniky, které rychleji dohánějí produktivitu německých podniků, dosahují i statisticky vyšší produktivity. Rychlost dohánění byla vymezena za pomoci typů dohánění. Následující obrázek č. 14 zobrazuje rozdíly ve velikosti rentability podniků měřené rentabilitou aktiv (ROA) a průměrným tempem růstu (IROA), což dokládají výsledky Krusla-Wallisova testu (viz příloha č. 6 a 7). Statisticky významný rozdíl v ziskovosti (ROA) byl zaznamenán u typu PR (předbíhání) a RD (rychlé dohánění) od ostatních typů. V růstu ziskovosti (IROA) byl zjištěn statisticky významný rozdíl u typu RM (růst mezery) od ostatních. Analýza zaměřená na ukazatel rentabilitu tržeb vyšla velmi podobně, avšak u některých typů dohánění byla zjištěna jako nevýznamná na zvolené hladině významnosti.



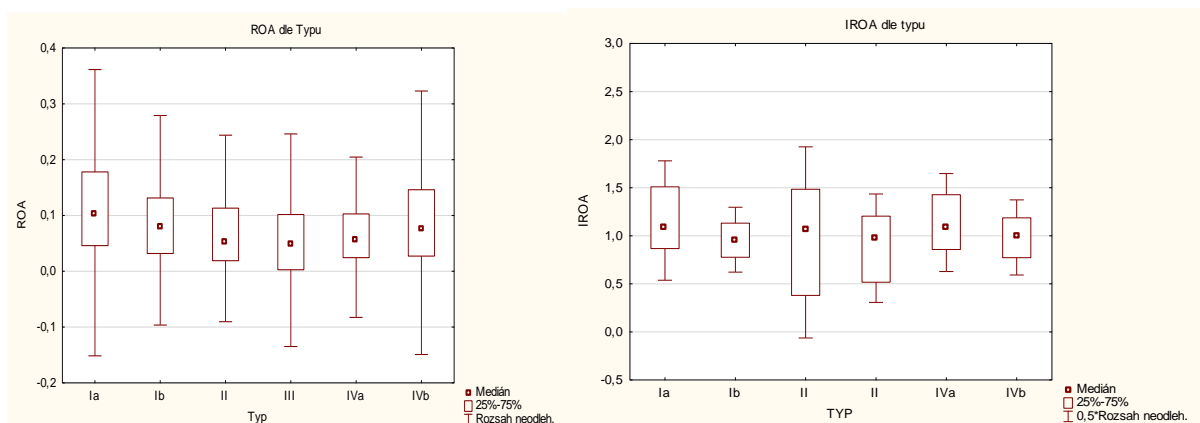
Obrázek č. 14: Srovnání velikosti rentability aktiv v jednotlivých typech dohánění



Zdroj: vlastní zpracování

Zajímavý pohled poskytuje analýza, pokud se při posuzování výsledku zohlední investiční aktivita podniků a využije se alternativní způsob pro vyjádření přibližovacího procesu. Statistická analýza dle jednotlivých kvadrantů (oddílů) ukázala odlišné výsledky z hlediska výše ROA a dynamiky ROA (IROA). Z hlediska velikosti rentability aktiv byly zjištěny především statistické rozdíly v rentabilitách v kvadrantech s nízkým či záporným růstem kapitálu (typ II, III, IVa) a naopak s vysokým růstem kapitálu (typ Ia) (viz obrázek č. 15). Naopak statisticky nevýznamný rozdíl byl zjištěn u kvadrantů, které zobrazují podniky, které mají vyšší rychlost investování a současně se přibližují produktivitě německých podniků (typ Ia, Ib) (viz příloha č. 7).

Obrázek č. 15: Srovnání velikosti ROA a průměrného růstu IROA v jednotlivých typech dohánění



Zdroj: vlastní zpracování

Z pohledu tempa růstu ziskovosti byly výsledky odlišné, statisticky nižší rentabilitu dosahovaly podniky v oddílech, které jsou charakteristické zaostáváním v přibližování k produktivitě německých podniků.

#### **4.7. Shrnutí výsledků podnikové analýzy**

Výše uvedená podniková část zobrazuje možné přístupy hodnocení sbližování produktivity práce podniků států V4 k produktivitě německých podniků. Analýza ukázala, že podniková produktivita práce v podnicích států V4 zaostává a dosahuje pouze 40–50 % průměru německých podniků. Hlavním zdrojem růstu produktivity byl především rychlý růst výkonnosti vyjádřený tržbami, které se za sledované období se zvýšily o více jak 25 % a růst počtu zaměstnanců o 16 %. Je tedy zřejmé, že díky vyšší rychlosti růstu výkonnosti podniků oproti německým podnikům dochází k přibližování k produktivitě německých podniků. Slabým místem pozitivního výsledku je zjištění, že za sledované období došlo k růstu osobních nákladů v podnicích zemí V4 o více než 35 % oproti růstu osobních nákladů v německých podnicích, který nepřesáhl za sledované období 16 %. Z uvedeného je zřejmé, že růst osobních nákladů převyšuje růst produktivity práce, což z dlouhodobého hlediska může vést k tlaku na růst cen či snižování ziskovosti. Tuto situaci dokládají i doplňkové ukazatele jako je intenzita práce, která je oproti německým podnikům nízká, ale má velkou dynamiku v růstu a stejný trend je patrný i v podílu osobních nákladů na celkových nákladech. Z hlediska ziskovosti je rozdíl mezi ziskovostí podniků V4 a německými podniky malý.

Další část podnikové analýzy se zabývala posouzením alokační efektivnosti výrobních faktorů práce a kapitálu, která byla vážená významem konkrétního podniku na tržbách celého vzorku podniků. Bylo zjištěno, že u produktivity práce v zemích V4 nedochází k výrazným změnám v rozložení produktivity práce v rámci podniků. Naopak u německých podniků byla zjištěna výrazná změna struktury, kdy podniky s nižším podílem na trhu dosahují vyšší produktivity práce. U produktivity kapitálu byl zjištěn opačný výsledek. Další analýza byla zaměřena na posouzení konvergence produktivity v rámci zemí V4 a k průměru německých podniků. K posouzení konvergence byla analyzována beta konvergence. Provedený výpočet beta konvergence ukázal, že ke konvergenci produktivity práce dochází u podniků v rámci jednotlivých států či v rámci celé V4, avšak nízká hodnota indexu determinace indikuje poměrně nízkou kvalitu zvoleného regresního modelu.

K vymezení přibližovacího procesu byl využit ukazatel LP catch-up index. Za pomoci tohoto ukazatele byly podniky rozděleny do 4 skupin dle míry přibližování (dohánění) produktivity práce německých podniků. Největší početní zastoupení se ukázalo ve skupině podniků s rychlým doháněním průměru německých podniků a současně ve skupině, která za produktivitou německých podniků zaostávala. Určitou zvláštnost vykázaly podniky se zvyšující se mezerou, ale vysokou rentabilitou (ROA). Podrobná analýza ukázala, že vysokou rentabilitu způsobila skupina podniků s rychle klesající produktivitou práce, rychle rostoucí výkonností a rychlejším růstem osobních nákladů. V převážné míře jde o malé a střední podniky s převahou vysoké koncentrace vlastnictví.

Poslední podniková analýza byla orientována na posouzení vlivu dohánění produktivity práce k rentabilitě podniků. Na vazbu mezi přibližováním produktivity a ziskovostí upozornila studie Gemmell et al. (2018). Výsledek provedené analýzy poukázal na rozdílnost výsledků z pohledu velikosti rentability a růstu rentability. Vyšší růst rentability byl zaznamenán u podniků, které se přibližují (dohánějí produktivitu německých podniků) a současně jsou jejich investiční aktivity vyšší než u německých podniků. K alternativnímu přístupu pro vymezení přibližovacího procesu byl využit LP catch up-index a tempo růstu kapitálu (investování), jejichž pomocí byla vytvořena typologie podniků, která spojovala rychlosti přibližování produktivity práce a investování k průměru německých podniků. Největší zastoupení měly podniky s vysokým růstem jak LP catch up-indexu a investováním. Druhou skupinou s největším zastoupením byly naopak podniky s poklesem LP catch up-indexu, ale současně s vyšším růstem kapitálu než v německých podnicích. Poslední analýza byla zaměřena na ziskovost, tedy zda má míra přibližování vliv na ziskovost. Tento předpoklad o odlišnosti ziskovosti v jednotlivých typech dohánění byla potvrzena, kdy byl zjištěn statisticky významný rozdíl v ziskovosti u jednotlivých typů přibližování zejména mezi zaostávajícími podniky a naopak rychle dohánějícími podniky produktivitu práce německých.

## 5. Vyhodnocení výzkumných otázek

Provedené analýzy na odvětvové a podnikové úrovni umožnily odpovědět na položené výzkumné otázky.

**Výzkumná otázka č. 1** byla zaměřena na odlišnosti v růstu produktivity práce a přibližování produktivity práce zemí V4 k Německu. Cílem bylo ověřit tvrzení, že průmyslová odvětví (oddíly), u kterých byla zaznamenána největší dynamika růstu produktivity práce, nejvíce přispívají ke snižování mezery produktivity práce celého průmyslu zemí V4 k německému průmyslu. Tedy, že odvětví s vysokým růstem produktivity práce jsou hybateli přizpůsobovacího procesu v průmyslu.

Analýza odvětvové produktivity práce (kapitola 3.6.) ukázala na rozdílný výsledek u růstu produktivity práce a u míry přibližování produktivity práce z pohledu jednotlivých průmyslových oddílů. Tahounem růstu produktivity práce v průmyslu byl zjištěn oddíl výroba motorových vozidel, výroba kovodělných výrobků a plastových výrobků. Naopak mezi odvětví, které nejvíce přispívají ke snížení mezery produktivity práce mezi zeměmi V4 a Německem patří odvětví výroby elektrických zařízení, počítačů, strojů a zařízení. Předpoklad se tedy nepotvrdil, naopak analýza ukázala na výrazné odlišnosti v růstu a míře přibližování produktivity využívané lidské práce v jednotlivých průmyslových oddílech v zemích V4.

Toto tvrzení dokládá i studie autorů Bauera et al. (2020), která poukazuje na odlišnosti v růstu produktivity práce v jednotlivých státech a v dohánění produktivity práce k průměru EU28. Studie dokládá, že jedním z možných vysvětlení by mohla být jejich vyšší kapitálová náročnost a úspory z rozsahu.

**Výzkumná otázka č. 2** je směřována na technologickou intenzitu průmyslových odvětví a je stanovena na základě tvrzení (kapitola 1.7.4.), že odvětví s vyšší technologickou intenzitou dosahují rychlejšího přizpůsobovacího procesu v úrovni produktivity práce. Dle tvrzení (kapitola 1.3.;1.7.5.) zde může určitou roli hrát i hospodářský cyklus.

Odpověď na tuto výzkumnou otázku vyplývá z provedené analýzy (kapitola 3.7. a 3.8.). Analýza mezery produktivity práce v čase zjistila, že průmyslovým odvětvím s vysokou technologickou intenzitou v zemích V4 se podařilo snížit mezeru produktivity více (-10,4) než odvětvím s nízkou technologickou intenzitou (-8,25). Tento statisticky významný rozdíl se podařil prokázat i pomocí testu ANOVA při výrazně nižší hladině významnosti ( $p < 0,2$ ). Vliv hospodářského cyklu byl zjištěn pomocí testu ANOVA, kterým byla prokázána statisticky významná odlišnost v tempu růstu dohánění produktivity práce měřené LP catch-up indexem v různých fázích hospodářského cyklu. Nejvyšší míra přiblížení (dohánění) průmyslových odvětví ze zemí V4 byla zjištěna v době celoevropského ekonomického poklesu 2008-2009.

**Výzkumná otázka č. 3** vychází z kapitoly 4.2. a je zaměřena na podnikovou alokační efektivnost. Záměrem je posoudit, zda dochází v podnicích ze zemí V4 ve sledovaném odvětví ke změně alokační efektivnosti výrobních faktorů, neboli ke strukturální změně v produktivitě práce či kapitálu.

Odpověď na uvedenou otázku vychází z provedené analýzy (kapitola 4.2.). Podniková analýza ukázala při srovnání alokační efektivnosti v roce 2014 a 2018, že v zemích V4 u produktivity práce nedochází k výrazným změnám v rozložení produktivity práce v rámci podniků. Naopak u německých podniků byla zjištěna výrazná změna struktury, kdy podniky s nižším podílem na trhu dosahují vyšší produktivity práce než podniky s vyšším podílem na trhu. Studie Deckera et al. (2017) upozorňuje, že snížení alokační efektivnosti produktivity práce může být způsobeno přerozdělením růstu produktivity v rámci podniku. Situace u produktivity kapitálu je opačná, kdy v podnicích ze zemí V4 dochází oproti německým podnikům ke změně v rozložení produktivity kapitálu ve prospěch podniků s nižším podílem na trhu, které dosahují vyšší produktivity.

**Výzkumná otázka č. 4** je směřována na podnikové dohánění produktivity podniků ze zemí V4 k produktivitě německých podniků. Záměrem této otázky je ověřit, zda má typ dohánění produktivity práce vliv na rentabilitu podniků.

Z provedené empirické studie (kapitola 4.6.) vyplynulo, že podniky s vyšší rychlostí přiblížování produktivity práce dosahují vyšší ziskovosti a vyššího růstu ziskovosti v čase. Jako podstatný se zde ukázal i vliv tempa růstu dlouhodobého majetku, kdy vyššího tempa

růstu ziskovosti dosahovaly podniky, které se přibližují k produktivitě německých podniků, ale současně dosahují vyššího tempa růstu investic oproti německým podnikům.

## Závěr

Mezi transformující se ekonomiky lze zařadit i země Visegrádského regionu. Tyto státy prošli od roku 1989 úspěšnou ekonomickou transformací, která stále probíhá. Cílem práce je rozšířit ekonomické poznání v oblasti přístupů k hodnocení sbližování úrovně produktivity práce, a to na příkladu průmyslových odvětví a podniků z transformujících se ekonomik zemí Visegrádské skupiny (V4) dohánějících úrovně produktivity práce Německa.

Práce byla na jedné straně zaměřena na odvětvovou analýzu přizpůsobovacího procesu, neboli dohánění produktivity práce jednotlivých průmyslových oddílů zemí V4 k produktivitě německých průmyslových oddílů a na druhé straně na podnikovou analýzu ve zvoleném odvětví zpracovatelského průmyslu Výroba strojů a zařízení. Odvětvová analýza vytvořila základ pro podnikovou analýzu. Základem pro analytickou část bylo prostudování dosavadních poznatků a teoretických východisek v oblasti měření efektivnosti výrobních faktorů (produktivity) a ekonomické konvergence se zaměřením na produktivitu. Z analýzy současného stavu poznání byly zformulovány čtyři výzkumné otázky, na které byly následně provedené analýzy zaměřeny.

Provedená odvětvová analýza poukázala na významné rozdíly v přínosech jednotlivých oddílů průmyslu zemí V4 v růstu produktivity práce a v přibližování produktivity práce k německému průmyslu. Významným aspektem v oblasti dohánění produktivity práce se zde ukázal hospodářský cyklus a technologická intenzita odvětví. Ačkoliv bylo zjištěno, že průmyslová odvětví s vyšší technologickou intenzitou mají vyšší tempo růstu přizpůsobovacího procesu, v ekonomickém kontextu není možné zapomínat i na odvětví s nízkou technologickou intenzitou. Tyto odvětví hrají důležitou roli jako partneři odvětví s vysokou intenzitou například jako odběratelé výrobků s vysokou technologickou úrovní.

Následná podniková analýza byla zaměřena na posouzení přizpůsobovacího procesu, kdy za pomoci ukazatele dohánění produktivity práce (LP catch-up index) byla inovována typologie pro podnikové dohánění produktivity práce zohledňující investiční aktivitu podniků. Tato úprava ukázala odlišnosti ve struktuře u podniků, které rychle dohánějí produktivitu práce německých podniků a současně mají vysokou investiční aktivitu. Z provedené empirické studie vyplynulo, že podniky s vyšší rychlostí dohánění produktivity práce dosahují vyšší ziskovosti a vyššího růstu ziskovosti v čase. Jako podstatný se zde ukázal vliv tempa růstu dlouhodobého majetku, kdy vyššího tempa růstu ziskovosti

dosahovaly podniky, které se přibližují k produktivitě německých podniků, ale současně dosahují vyššího tempa růstu investic oproti německým podnikům.

Analýza alokační efektivnosti nezjistila významné strukturální změny v rozložení produktivity práce v podnicích ze zemí V4 v čase oproti výsledkům za německé podniky. U těch došlo k přesunu, kdy podniky s menším podílem na trhu dosahují vyšší produktivity než velké podniky. U produktivity kapitálu byl zjištěný opačný jev, kdy u podniků v zemích V4 došlo k přesunu vyšší produktivity kapitálu k menším podnikům.

Z uvedených závěrů práce vychází i jejich uplatnění. Odvětvová analýza vymezuje průmyslové oddíly, u kterých nedochází k tak významnému přizpůsobovacímu efektu. Podniková analýza ukázala, že při posuzování dohánění produktivity práce je nutné brát ohled i na investiční aktivity podniků. Výsledky získané z této studie jsou užitečné pro tvůrce politik, kterým pomáhají určit směr, kam zacílit veřejnou finanční podporu z hlediska odvětví či podniků pro zvyšování produktivity práce a konkurenceschopnosti odvětví a podniků.

Budoucí výzkum v oblasti produktivity bude zaměřen do podnikové a odvětvové oblasti. V podnikové oblasti bude výzkum orientován na dopady investičních strategií na ekonomiku a produktivitu podniků. V odvětvové oblasti bude další zaměření na prostorové aspekty šíření produktivity práce a na odvětvovou heterogenitu, která by mohla zvýšit produktivitu (Castelno et al., 2020). Dalším výzkumným směrem bude posouzení, zda odvětvová rozmanitost nepovede v dlouhodobém horizontu k vyššímu růstu produktivity práce v zemích V4.

Můj přínos pro vědecké poznání v oboru Ekonomiky a Management je založen na odlišném pohledu na oblast přibližování produktivity se zaměřením na transformující se ekonomiky zemí Visegrádské čtyřky. Oproti běžně využívaným analýzám na agregátní úrovni, které nelze vždy interpretovat jako reprezentativní pro vztahy na mikroúrovni, byla využita dezagregovaná analýza oblasti přibližování produktivity práce. Současně byl modifikován přístup k hodnocení sblížení úrovní produktivit práce, kde byl využit ukazatel LP catch-up index, který byl u podnikové analýzy kombinován s růstem investiční aktivity podniků. Dalším přínosem bylo objasnění přibližování produktivity práce v jednotlivých průmyslových odvětvích a firmách zemí V4.

Práce určitě obohatí i mou pedagogickou činnost. Předmět Makroekonomie 1 bude prohlouben a doplněn o část přibližování a konvergence produktivity na úrovni států a odvětví. Předmět Mikroekonomie 1 bude inovován o část zaměřenou na měření produktivity



výrobních faktorů a alokační efektivnost. Analýzu produktivity práce v podniku s ohledem na využívané lidské zdroje v podnicích bude možné uplatnit v předmětu Mzdové soustavy.

Výsledky práce ukázaly, že proces přibližování (dohánění) produktivity práce v transformujících se ekonomikách V4 je živý proces, kdy pro pochopení sblížení produktivity práce je třeba jít nad rámec agregátů na úroveň jednotlivých odvětví či podniků.

Současně je nutné podotknout, Německo pro země V4 nepostradatelným obchodním partnerem a tzv. lokomotivou růstu produktivity práce a to nejen ekonomickou, ale i technologickou, kdy volně přes hranice proudí technologie a znalosti a tím hybatelem technologického pokroku.

## Seznam použité literatury

- Abramovitz, M., & David, P. A. (1994). Convergence and deferred catch-up. Productivity leadership and the waning of American exceptionalism.
- Adamowicz, E. & Walczyk, K. 2011. Cyclical Fluctuations of Business Activity In The New EU Countries. *Transformation in Business & Economics*, 10(2A): 440-451.
- Adarov, A., & Stehrer, R. (2020). New productivity drivers: Revisiting the role of digital capital, FDI and integration at aggregate and sectoral levels. wiiw Working Paper.
- Aigner, D., Lovell, C. A. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21–37. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5)
- AlKathiri, N. (2021). Labour productivity growth and convergence in manufacturing: A nonparametric production frontier approach. *Applied Economics*, 0(0), 1–24. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1963410>
- Alvarez, R., & Crespi, G. (2007). Multinational Firms and Productivity Catching-Up: The Case Of Chilean Manufacturing. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 1, 136–152. <https://doi.org/10.1504/IJTLID.2007.015401>
- Aparicio, J., Lovell, C., Pastor, J. T., & Zhu, J. (2020). Advances in Efficiency and Productivity II. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-41618-8>
- Auzina-Emsina, Astra. (2014). Labour productivity, economic growth and global competitiveness in post-crisis period. In: 19th International Scientific Conference Economics and Management 2014. Riga, Elsevier science BV, 2014, pp.317-321. ISSN: 1877-0428
- Balk, B. M. (2001). Scale Efficiency and Productivity Change. *Journal of Productivity Analysis*, 15(3), 159–183. <https://doi.org/10.1023/A:1011117324278>
- Banker, R., Datar, S., & Kaplan, R. (1989). Productivity Measurement and Management Accounting. *Journal of Accounting, Auditing and Finance*, 4. <https://doi.org/10.1177/0148558X8900400407>
- Baumol, W. J. (1986). Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show. *The American Economic Review*, 76 (5), 1072-1085.
- Bauer, P. et al. (2020). Productivity in Europe – Trends and drivers in a service-based economy. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020. doi:10.2760/469079
- Barro, J. R., & Sala-i-Martin, X. (2004), Economic growth, London, The MIT Press
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of political Economy*, 100(2), 223-251.
- Bartošová, J., & Bína, V. (2017). Distribution of Social Transfers in V4 Countries With Regard to The Type and Amount of Household Income. In Loster, T and Pavelka, T (Ed.), 11th International Days Of Statistics And Economics (Pp. 58-68). Melandrium.
- Bhattacharya, M., & Narayan, P. K. (2010). Labour productivity trends in Australian manufacturing: some time series properties. *Applied Economics*, 42(25), 3221-3230.
- Bottazzi, G., Secchi, A., & Tamagni, F. (2008). Productivity, profitability and financial performance. In *Industrial And Corporate Change* (Vol. 17, Issue 4, Pp. 711–751). Oxford Univ Press. <https://doi.org/10.1093/icc/dtn027>
- Boussemart, J.-P., Leleu, H., Mensah, E., & Shitikova, K. (2020). Technological catching-up and structural convergence among US industries. *Economic Modelling*, 84, 135–146. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.03.014>
- Boussemart, J.-P., Leleu, H., Mensah, E., & Shitikova, K. (2017). Technological catching-up and growth convergence among US industries.
- Broersma, L., & Oosterhaven, J. (2009). Regional Labor Productivity In The Netherlands: Evidence Of Agglomeration And Congestion Effects. *Journal of Regional Science*, 49(3), 483-511. doi:10.1111/j.1467-9787.2008.00601.x
- Butkus, M., Cibulskiene, D., Maciulyte-Sniukiene, A. & Matuzeviciute, K. (2018). What Is the Evolution of Convergence in the EU? Decomposing EU Disparities up to NUTS 3 Level. *Sustainability*, 10
- Carnicky, S., Megyesiova, S., Conkova, M., & Zavadsky, C. (2016). Productivity development and convergence across the EU Member States. *Economic annals-XXI*, (162), 13-17.

- Cartone, A., Postiglione, P., & Hewings, G. J. D. (2021). Does economic convergence hold? A spatial quantile analysis on European regions. *Economic Modelling*, 95, 408–417. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.03.008>
- Castelnovo, P., Morretta, V., & Vecchi, M. (2020). Regional disparities and industrial structure: Territorial capital and productivity in Italian firms. *Regional Studies*, 54(12), 1709–1723. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1763941>
- Cyhelský, L. (1981). Úvod do teorie statistiky. Statní nakladatelství technické literatury.
- ČNB. (2021, 20.7.2021). Kritéria konvergence. [https://www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/mezinarodni-vztahy/hospodarska-a-menova-politika-v-eu/-kriteria-konvergence/](https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/mezinarodni-vztahy/hospodarska-a-menova-politika-v-eu/-kriteria-konvergence/)
- Comin, D. (2010). Total factor productivity. In *Economic growth* (pp. 260–263). London
- Coelli, T. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. New York: Springer.
- Conrad, K., & Unger, K. (1989). Productivity gaps and capacity utilization in the manufacturing sectors of five OECD-countries, 1963–1982. *Journal of Productivity Analysis*, 1(2), 101-122. doi: 10.1007/BF00157791
- Crespi, G., & Iacovone, L. (2010). Catching up with the technological frontier: Micro-level evidence on growth and convergence. *Industrial and Corporate Change*, 19, 2073–2096. <https://doi.org/10.1093/icc/dtq057>
- Cuadrado-Roura, J. R., Garcia-Greciano, B., & Raymond, J. L. (1999). Regional convergence in productivity and productive structure: The Spanish case. *International Regional Science Review*, 22(1), 35-53.
- Cuadrado-Roura, J. R., & Maroto, A. (2016). Unbalanced regional resilience to the economic crisis in Spain: a tale of specialisation and productivity. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 9(1), 153-178.
- Decker, R. A., Haltiwanger, J., Jarmin, R. S., & Miranda, J. (2017). Declining Dynamism, Allocative Efficiency, and the Productivity Slowdown. *American Economic Review*, 107(5), 322–326. <https://doi.org/10.1257/aer.p20171020>
- DFID (Department for International Development). 2008. *Competition Assessment Framework: An Operational Guide for Identifying Barriers to Competition in Developing Countries*. London: DFID.
- Dieppe, A. (2021). *Global Productivity: Trends, Drivers, and Policies*. World Bank Publications.
- Drastichová, M. (2012). The relations of real and nominal convergence in the EU with impacts on the euro area participation.
- Dvouletý, O., & Blažková, I. (2021). Exploring firm-level and sectoral variation in total factor productivity (TFP). *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 27(6), 1526–1547. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-11-2020-0744>
- Dowrick S. & Rogers M. ,2002, Classical and Technological Convergence: beyond the Solow-Swan Growth Model, *Oxford Economic Papers*, Vol.54, pp. 369-385
- Dondur, N., Pokrajac, S., Spasojević-Brkić, V., & Grbić, S. (2011). Decomposition of Productivity and Allocative Efficiency in Serbian Industry. *FME Transactions*, 39, 73–78.
- Escribá-Pérez, J., & Murgui-García, M. J. (2017). Do market regulations reduce investment? Evidence from European regions. *Regional Studies*, 51(9), 1336–1347. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1182147>
- Eurostat indicators on High-tech industry and Knowledge – intensive services Annex 3 - High-tech aggregation by NACE Rev.2. (2020, January). Retrieved from [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec\\_esms\\_an3.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf)
- Evans, C. L. 1992. Productivity shocks and real business cycles. *Journal of Monetary Economics*, 29(2): 191-208.
- 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.
- Fazio, G., & Piacentino, D (2011). Testing for convergence from the micro-level. Working Papers 2011\_07, Business School - Economics, University of Glasgow
- Ferrett, BE (2006) *Productivity Distributions in International Oligopolies: Spillovers, Technology Transfer, and Heterogeneous FDI*.

- Fifeková, E., & Vondrová, A. (2016). Catching-up Processes in Central European Countries. *Journal of Eastern Europe Research in Business and Economics*, 1–13. <https://doi.org/10.5171/2016.420774>
- Filippetti, A., & Payrache, A. (2010). *Productivity growth and catch up in Europe: A new perspective on total factor productivity differences*.
- Fischer, C. (2012). Price convergence in the EMU? Evidence from micro data. *European Economic Review*, 56(4), 757–776. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2012.01.008>
- Flachenecker, F. (2018). The causal impact of material productivity on macroeconomic competitiveness in the European Union. *Environmental Economics and Policy Studies*, 20(1), 17–46.
- Fried, H. O., Lovell, C., & Schmidt, S. S. (Eds.). (2008). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*. Oxford University Press.
- Fukao, K., Inui, T., Kwon, H., Yuan, T., Kim, Y., & Jung, M. (2007). The methodology of measuring TFP and international comparison of TFP. Database of the TFP of the Firm of Japan, China and Korea. *Japan Center for Economic Research: Japan*, 9–26.
- Gallardo-Albarrán, D., & Inklaar, R. (2021). The Role Of Capital And Productivity In Accounting For Income Differences Since 1913. *Journal of Economic Surveys*, 35(3), 952–974. <https://doi.org/10.1111/joes.12374>
- Gemmell, N., Kneller, R., McGowan, D., Sanz, I., & Sanz-Sanz, J. F. (2018). Corporate Taxation and Productivity Catch-Up: Evidence from European Firms. *The Scandinavian Journal of Economics*, 120(2), 372–399. <https://doi.org/10.1111/sjoe.12212>
- Giovannini, E. (2010). Ekonomická statistika srozumitelně: Z pohledu OECD. Překlad V. Friedrich, R. Majovská. Wolters Kluwer ČR
- Grifell-Tatjé, E., Lovell, C. A. K., & Sickles, R. C. (2018). Overview of Productivity Analysis. In *The Oxford Handbook of Productivity Analysis* (pp. 2–74). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190226718.013.1>
- Guest, R. (2011). Population ageing, capital intensity and labour productivity. *Pacific Economic Review*, 16(3): 371–388.
- Gutiérrez, G., & Philippon, T. (2016). Investment-less growth: An empirical investigation. National Bureau of Economic Research.
- Guvenen, F., Mataloni, R. J., Rassier, D. G., & Ruhl, K. J. (2017). Offshore Profit Shifting and Domestic Productivity Measurement. National Bureau of Economic Research.
- Halkos, G., & Psarianos, I. (2015). *The effect of including the environment in the neoclassical growth model*.
- Halpern, L., Koren, M., & Szeidl, A. (2015). Imported Inputs and Productivity. *American Economic Review*, 105(12), 3660–3703. <https://doi.org/10.1257/aer.20150443>
- Hansen, T., & Winther, L. (2011). Innovation, regional development and relations between high- and low-tech industries. *European Urban and Regional Studies*, 18(3), 321–339.
- Hančlová, J., Kubicová, I., Macháček, M., Melecký, A., Melecký, L., Melecký, M., ... & Ramík, J. (2010). Makroekonometrické modelování české ekonomiky a vybraných ekonomik EU. Ostrava: VŠB-TU.
- Hagedorn, M., & Manovskii, I. (2011). Productivity and the Labor Market: Co-Movement over the Business Cycle. *International Economic Review*, 52, 603–619. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2354.2011.00641.x>
- Hayakawa, K., Machikita, T., & Kimura, F. (2012). Globalization and productivity: A survey of firm-level analysis. *Journal of Economic Surveys*, 26(2), 332–350.
- Holman, C., Joyeux, B., & Kask, C. (2008). Labor productivity trends since 2000, by sector and industry. *Monthly Labor Review*, 64–82.
- Hodula, M., & Pfeifer, L. (2018). The Impact of Credit Booms and Economic Policy on Labour Productivity: A Sectoral Analysis. *Acta VŠFS*, 12, 10–42
- ILO (2008). Armenia: Productivity and Competitiveness.
- Iancu, A. (2007). The Question Of Economic Convergence First Part. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 8(3), 5–18.

- Jilkova, E., & Zavadská, M. (2019). The Impact of Public Expenditure Efficiency on Labour Productivity in V4 Countries. In Dvorakova, P (Ed.), *Current Trends In Public Sector Research* (Pp. 107–114). Masarykova Univ.
- Jung, M., & Lee, K. (2010). Sectoral systems of innovation and productivity catch-up: Determinants of the productivity gap between Korean and Japanese firms. *Industrial and Corporate Change*, 19(4), 1037–1069. <https://doi.org/10.1093/icc/dtp054>
- Jung, M., Lee, K., & Fukao, K. (2008). Total Factor Productivity of the Korean firms and Catching up with the Japanese firms. *Seoul Journal of Economics*, 21.
- Kavan, M. (2002). *Výrobní a provozní management*.
- Kislingerová, E. (2008). *Inovace nástrojů ekonomiky a managementu organizací*. Praha: C. H. Beck.
- Kumbhakar, S. C. (2006). Productivity and efficiency measurement using parametric econometric methods. *Transparency, Governance, and Markets*. Elsevier, Oxford, 21–61.
- Kydland, F. E. and Prescott, E. C. 1982. Time to build and aggregate fluctuations. *Econometrica*, 50(6):1345-1370.
- Komarek, L., Motl, M., Novotny, F., & Prokop, L. (2012). Nemecka ekonomicka “lokomotiva” a ceska ekonomika. *Politicka Ekonomie*, 60(4), 442–458. <https://doi.org/10.18267/j.polek.856>
- Kónya, I. (2018). *Economic growth in small open economies: Lessons from the Visegrad countries*. Springer.
- Kindberg-Hanlon, G., & Okou, C. (2021). Productivity Convergence: Is Anyone Catching Up? In *Global Productivity: Trends, Drivers, and Policies*, 1,155–208. The World Bank. [https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1608-6\\_ch4](https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1608-6_ch4)
- Kumar, S., & Russell, R. R. (2002). Technological Change, Technological Catch-up, and Capital Deepening: Relative Contributions to Growth and Convergence. *American Economic Review*, 92(3), 527–548. <https://doi.org/10.1257/00028280260136381>
- Lee, K. (2013). *Schumpeterian analysis of economic catch-up: Knowledge, path-creation, and the middle-income trap*. Cambridge University Press.
- Lee, K. (2019). The Art of Economic Catch-Up: Barriers, Detours, and Leapfrogging In *Innovation Systems*. <https://doi.org/10.1017/9781108588232>
- Lengyel, I., & Kotosz, B. (2018). The Catching up Processes of the Regions of the Visegrad Group Countries. In *Comparative Economic Research-Central And Eastern Europe* (Vol. 21, Issue 4, Pp. 5–24). Lodz Univ Press. <https://doi.org/10.2478/cer-2018-0024>
- Lucke, B. (1998). Productivity shocks in a sectoral real business cycle model for West Germany. *European Economic Review*, 42(2), 311-327. doi: 10.1016/s0014-2921(97)00067-6
- Lucidi, F., & Kleinknecht, A. (2010). Little innovation, many jobs: An econometric analysis of the Italian labour productivity crisis. *Cambridge Journal of Economics*, 34(3), 525-546.
- Macáková, L. (2010). *Mikroekonomie: základní kurs*. 11. Slaný: Melandrium.
- Machacek, M. (2001). Real business cycles in open economies. *Finance a Uver*, 51(2), 81–98.
- Mankiw, N. G., Romer, D. and Weil, D. N. 1992. A contribution to the empirics of economic-growth. *Quarterly Journal of Economics* 107(2): 407-437
- Mankiw, N. G. (1999). *Zásady ekonomie*. Grada Publishing.
- Mattsson, P., Månsson, J., & Greene, W. H. (2020). TFP change and its components for Swedish manufacturing firms during the 2008–2009 financial crisis. *Journal of Productivity Analysis*, 53(1), 79–93. <https://doi.org/10.1007/s11123-019-00561-w>
- McGowan, M. A., Andrews, D., Criscuolo, C., & Nicoletti, G. (2015). The future of productivity. OECD, 1–102.
- Mills, F. C. (1952). The Role of Productivity in Economic Growth. *The American Economic Review*, 42(2), 545–557. <http://www.jstor.org/stable/1910627>
- Mlynarzewska-Borowiec, I. (2017). Neoclassical and technological catching-up as the channels of the real convergence process in the European Union. *International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research (IJBESAR)*, 10(2), 7–18. <https://doi.org/10.25103/ijbesar.102.01>
- Mohun, S. (2009). Aggregate capital productivity in the US economy, 1964–2001. *Cambridge Journal of Economics*, 33, 1023–1046. <https://doi.org/10.1093/cje/ben045>



- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2007). *Applied statistics and probability for engineers*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Mucha-Leszko, B., & K. Kakol, M. (2021). Poland's catching-up process in the European Union against the background of other Visegrad countries. *Journal of Eastern Europe Research in Business and Economics*, 2021, 1–16. <https://doi.org/10.5171/2021.806834>
- Nevima, J., & Melecký, L. (2011). Regional competitiveness evaluation of Visegrad Four countries through econometric panel data model. In *Liberec Economic Forum* (Vol. 10, No. 1, pp. 348-361).
- Novotná, M., & Volek, T. (2008). Měření efektivnosti využívání výrobních faktorů v souvislostech: vědecká monografie. EF JU.
- Novotná, M., Volek, T., Rost, M., & Vrchota, J. (2021). Impact of technology investment on firm's production efficiency factor in manufacturing. *Journal of Business Economics and Management*, 22(1), 135-155. <https://doi.org/10.3846/jbem.2020.13635>
- Novotná, M., Leitmanová, I. F., Alina, J., & Volek, T. (2020). Capital Intensity and Labour Productivity in Waste Companies. *Sustainability*, 12(24), 10300.
- OECD. (2001). *Measuring Productivity—OECD Manual*. <https://doi.org/10.1787/9789264194519-en>
- OECD. *Technology and the economy: The key relationship*. OECD, Paris (1992)
- O'Mahony, M., & Timmer, M. P. (2009). Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: The EU KLEMS Database. *The Economic Journal*, 119 (538), F374-F403.
- Osoimehin, S. (2019). Aggregate productivity and the allocation of resources over the business cycle. *Review of Economic Dynamics*, 32, 180–205. <https://doi.org/10.1016/j.red.2019.02.003>
- Pavelka, T., & Loester, T. (2013). Flexibility of the czech labour market from a perspective of the employment protection index. *7th International Days of Statistics and Economics*, p.1090-1099.
- Perez-Trujillo, M., & Lacalle-Calderon, M. (2020). The impact of knowledge diffusion on economic growth across countries. *World Development*, 132, 104995. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104995>
- Pineiro-Villaverde, G., & García-Álvarez, M. T. (2020). Sustainable Consumption and Production: Exploring the Links with Resources Productivity in the EU-28. *Sustainability*, 12(21), 8760. <https://doi.org/10.3390/su12218760>
- Prescott, E. C. (1998). Lawrence R. Klein lecture 1997: Needed: A theory of total factor productivity. *International Economic Review*, 525–551.
- Prokopenko, J. (1987). *Productivity management: A practical handbook*. International Labour Organization
- Rassekh, F. (1998). The convergence hypothesis: History, theory, and evidence. *Open economies review*, 9(1), 85-105.
- Rebelo, S. 2005. Real Business Cycle Models: Past, Present and Future. *Scandinavian Journal of Economics* 107(2): 217-238.
- Rojíček, M., Spěváček, V., Vejmělek, J., Zamrazilová, E., & Žďárek, V. (2016). *Makroekonomická analýza: teorie a praxe*. Praha: Grada.
- Roncolato, L., & Kucera, D. (2013). Structural Drivers of productivity and employment growth: A decomposition analysis for 81 countries. *Cambridge Journal of Economics*, 38, 399–424. <https://doi.org/10.1093/cje/bet044>
- Rodrik, D. (2011). *The Future of Economic Convergence*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, <http://dx.doi.org/10.3386/w17400>
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, 94(5), 1002-1037.
- Roubalová, L., & Viskotová, L. (2018). Productivity Development in Selected Central European Countries Measured by the Sato Production Function. *Review of Economic Perspectives*, 18(4), 353–370.
- Rui, L., Sinevičienė, L., Melnyk, L., Kubatko, O., Karintseva, O., & Lyulyov, O. (2019). Economic and environmental convergence of transformation economy: The case of China. *Problems and Perspectives in Management*, 17(3), 233-241.

- Sala, H. and Silva, J. 2013. Labor productivity and vocational training: evidence from Europe. *Journal of Productivity Analysis* 40(1): 31-41.
- Schandl, H., Fischer-Kowalski, M., West, J., Giljum, S., Dittrich, M., Eisenmenger, N., Geschke, A., Lieber, M., Wieland, H., Schaffartzik, A., Krausmann, F., Gierlinger, S., Hosking, K., Lenzen, M., Tanikawa, H., Miatto, A., & Fishman, T. (2018). Global Material Flows and Resource Productivity: Forty Years of Evidence. In *Journal Of Industrial Ecology* (Vol. 22, Issue 4, pp. 827–838). WILEY. <https://doi.org/10.1111/jiec.12626>
- Sedláček, M. (2015). Vliv dotace na konkurenceschopnost podniku - předběžná analýza. *Politická ekonomie* 63(4), 474–497 (2015). DOI:10.18267/j.polek.1031.
- Slavík, C. (2007). Reálná konvergence České republiky k Evropské unii v porovnání s ostatními novými členskými zeměmi [Real convergence of the Czech republic to the EU in comparison with the other new member countries]. *Politická ekonomie*, 2007(1), 23-40.
- Spinola, D. (2020). Uneven development and the balance of payments constrained model: Terms of trade, economic cycles, and productivity catching-up. *Structural change and economic dynamics*, 54, 220-232.
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), p. 312-320.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- Synek, M. (2011). *Manažerská ekonomika* (5., aktualizované a doplněné vydání). Grada Publishing.
- Syverson, C. (2011). What Determines Productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326–365. <https://doi.org/10.1257/jel.49.2.326>
- Šikulová, I. (2006). Konvergencia v procese európskej menovej integrácie. *Ekonomický Ústav Slovenskej Akad. Vied*.
- Tomiura, E. (2007). Foreign outsourcing, exporting, and FDI: A productivity comparison at the firm level. *Journal of International Economics*, 72(1), 113–127. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2006.11.003>
- Travaglini, G. 2012. Trade-off between labor productivity and capital accumulation in Italian energy sector. *Journal of Policy Modeling*, 34(1): 35-48.
- Valach, J. (2011). Míra a efektivnost investic v České republice. *Český Finanční a Účetní Časopis*, 2011, 158–167. <https://doi.org/10.18267/j.cfuc.167>
- van den Berg, M., van Marrewijk, C., & Tamminen, S. (2018). Trade, productivity and profitability: On profit levels and profit margins. *The world economy*, 41(8), 2149-2174.
- Van Elk, R., ter Weel, B., van der Wiel, K., & Wouterse, B. (2019). Estimating the returns to public R&D investments: Evidence from production function models. *De Economist*, 167(1), 45-87.
- Varadzin, F. (2004). *Ekonomický rozvoj a růst*. Professional Publishing
- Vida, K. (2015). Analysing catching-up trends of the Visegrad countries: Heading towards more convergence.
- Venturini, F. (2015). The modern drivers of productivity. *Research Policy*, 44(2), 357–369. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.011>
- Volek, T., & Novotná, M. (2012). Branches Productivity In The Crisis Period. In Loster, T and Pavelka, T (Ed.), 6th International Days Of Statistics And Economics (Pp. 1199–1209). Melandrium.
- Volek, T., & Novotná, M. (2021). Resource Efficiency and Economic Growth in V4 Countries. In Loster, T and Pavelka, T (Ed.), 15th International Days Of Statistics And Economics . Melandrium.
- Volek, T., Novotná, M., & Kaňková, M. (2018). Impact of R&D expenditures on labour productivity growth. In Proceedings of the 12th international scientific conference Inproforum: innovations, enterprises, regions and management (pp. 387-392).
- Wojciechowski, L. (2016). Empirical Verification of Dynamic Dependences Between Productivity and Economy Openness. The Case of Visegrad Countries. *Przedsiębiorczość-Edukacja*, 12, 149–162

- 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
- Zhao, S., Jin, M., & Kumbhakar, S. C. (2021). Estimation of firm productivity in the presence of spillovers and common shocks. *Empirical Economics*, 60(6), 3135–3170.
- Žďárek, V. (2006). Nominální konvergence v České republice – vybrané aspekty a implikace. Working Paper CES VŠEM, No. 6/2006. Praha: Centrum ekonomických studií Vysoké školy ekonomie a managementu.



## Seznam grafů

Graf č. 1: Průměrný podíl odvětví zpracovatelského průmyslu na hrubé přidané hodnotě ve státech EU ve stálých cenách roku 2010 (v %) za rok (2019 – 2015) .....	54
Graf č. 2: Průměrný podíl zpracovatelského průmyslu na zaměstnanosti v zemích EU za roky 2015 - 2019 (v %).....	56
Graf č. 3: Průměrné tempo růstu GVA za sledované období v zemích V4 (index) .....	57
Graf č. 4: Srovnání produktivity práce a kapitálu zemí V4 k průměru EU 28 ( EU 28 = 100 %) ..	59
Graf č. 5: Průměrné tempo růstu u vybraných ukazatelů za období 2004 – 2019 .....	60
Graf č. 6: Průměrné roční tempo růstu TFP za jednotlivé intervaly.....	63
Graf č. 7: Srovnání vlivu extenzivních zdrojů růstu v ekonomikách V4 a Německu (GE) .....	64
Graf č. 8: Srovnání vlivu extenzivních zdrojů růstu v ekonomikách V4 a v Německu (GE) .....	64
Graf č. 9: Vývoj produktivity práce v tis. EUR na zaměstnanou osobu ve zpracovatelském průmyslu.....	70
Graf č.10: Vývoj variačního koeficientu LP v průmyslu V4.....	72
Graf č. 11: Ukazatel dohánění produktivity práce (LP catch-up index ) v zemích V4.....	74
Graf č. 12: Dohánění produktivity práce v oddílech průmyslu v zemích V4 (2004 – 2018) .....	75
Graf č. 13: Velikost LP catch-up indexu za rok 2004, 2018 za oddíly průmyslu v V4.....	76
Graf č. 14: Odvětví s největším přínosem pro snižování mezery produktivity v % z celku u V4 ...	78
Graf č. 15: Vývoj LP catch-up indexu v odvětvích V4 dle technologické intenzity .....	79
Graf č. 16: Vývoj tempa růst LP catch-up indexu v odvětvích V4 dle technologické intenzity.....	80
Graf č. 17:Struktura podniků dle země .....	86
Graf č. 18: Vývoj průměrné produktivity práce ve sledovaných podnicích v zemích V4 a Německu v tis. EUR na 1 přepočteného zaměstnance.....	87
Graf č. 19: Tempo růstu produktivity práce u sledovaného souboru podniků (index 2018/2014) ..	89
Graf č. 20: Vývoj produktivity kapitálu ve sledovaných podnicích rozdělených dle zemí v EUR..	90
Graf č. 21:Vývoj ukazatele vybavenosti práce kapitálem (C-L ratio) v tis. EUR.....	91
Graf č. 22: Růst dlouhodobého majetku (index 2018/2014) .....	91

Graf č. 23: Alokační efektivnost LP v zemích V4 a Německu za rok 2014 v tis. EUR .....	94
Graf č. 24: Alokační efektivnost LP v zemích V4 a Německu za rok 2018 v tis. EUR .....	94
Graf č. 25: Alokační efektivnost CP v zemích V4 a Německu za rok 2014 v tis. EUR .....	95
Graf č. 26: Alokační efektivnost CP v zemích V4 a Německu za rok 2018 v tis. EUR .....	95
Graf č. 27: Srovnání změny alokační efektivnosti vážené a nevážené produktivity práce a kapitálu v zemích V4 (index 2018/2014).....	96
Graf č. 28: Vývoj LP catch-up indexu mezi Německými podniky a podniky ze zemí V4 ve zpracovatelském průmyslu NACE 28.....	99
Graf č. 29: Rozložení sledovaných podniků V4 dle dohánění produktivity práce německých podniků	102
Graf č. 30: Rozložení podniků zemí V4 dle dohánění produktivity práce do jednotlivých typů v %	103
Graf č. 31: Vývoj LP catch-up indexu v jednotlivých skupinách podniků .....	104
Graf č. 32: Vývoj ukazatelů rentability v jednotlivých skupinách.....	106
Graf č. 33: Vývoj LP catch up indexu ve skupinách RM A a RM B .....	107
Graf č. 34: Bodový graf dle schématu – LP catch up index vs tempo růstu kapitálu.....	109
Graf č. 35: Struktura podniků dle zařazení do jednotlivých kvadrantů .....	110
Graf č. 36: Rentabilita aktiv (ROA) a rentabilita tržeb (ROS) v jednotlivých kvadrantech v %...	112

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Produkční funkce .....	26
Obrázek č. 2: Technologický posun a růst produktivity .....	27
Obrázek č. 3: Mezera produktivity .....	29
Obrázek č.4: Schéma typologie podniků produktivity práce v zemích V4.....	49
Obrázek č. 5: Schéma typologie podniků dle ukazatel LPcatch-up indexu a růstu kapitálu v zemích V4	51
Obrázek č. 6: Tempo růstu hrubé přidané hodnoty v Německu (stálé ceny 2010) .....	62
Obrázek č.7: Beta konvergence v oddílech průmyslu zemí V4.....	71
Obrázek č. 8: Ukazatel dohánění produktivity práce (LP catch up index) v zemích V4.....	76
Obrázek č. 9: ANOVA test –tempo CI z hlediska odvětví a hospodářského cyklu .....	82
Obrázek č.10: Průměrná hodnota produktivity práce v roce 2018 v tis. EUR.....	88
Obrázek č.11: Hodnota mediánu LP v tis EUR v zemích V4.....	89
Obrázek č. 12:Srovnání mediánů změny velikosti LP catch-up indexu ve státech V4 .....	100
Obrázek č. 13: Srovnání velikosti mediánů změny LP catch-up indexu dle velikosti podniků a odvětvového zaměření .....	101
Obrázek č. 14: Srovnání velikosti rentability aktiv v jednotlivých typech dohánění .....	113
Obrázek č. 15: Srovnání velikosti ROA a průměrného růstu IROA v jednotlivých typech dohánění	

## Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Přehled hlavních měr produktivity .....	12
Tabulka č. 2: Seznam použitých ukazatelů pro podnikovou část .....	45
Tabulka č. 4: Typologie produktivity práce v zemích V4 a Německu .....	50
Tabulka č. 5: Typologie podniků dle přibližování (dohánění) produktivity práce zemí.....	51
Tabulka č. 7: Podíl průmyslu zemí V4 na tvorbě přidané hodnoty (GVA) a zaměstnanosti .....	57
Tabulka č. 8: Vývoj produktivity práce kapitálu v zemích V4.....	58
Tabulka č. 9: Vývoj produktivit práce – LP1 v (tis. EUR na zam.) a LP2 (v EUR na 1 ) .....	58
Tabulka č. 10: Vývoj TFP a vybavenosti práce kapitálem.....	59
Tabulka č. 11: Srovnání úrovně a dynamiky LP s průměrem Německa v % (DE = 100%) .....	60
Tabulka č. 12: Struktura tvorby hrubé přidané hodnoty v průmyslu v zemích V4 a Německu dle oddílů průmyslu v roce 2018 v % . .....	65
Tabulka č. 13: Struktura zaměstnanosti v zemích V4 dle oddílů průmyslu v roce 2018.....	66
Tabulka č. 14: Změna podílu jednotlivých oddílů průmyslu zemí V4 na GVA (2004 – 2018) .....	66
Tabulka č. 15: Změna podílu jednotlivých oddílů průmyslu zemí V4 na zaměstnanosti (2004 – 2018).....	67
Tabulka č. 16: Produktivita práce a její úroveň v zemích V4 při srovnání s Německem (DE=100 %)	68
Tabulka č. 18: Vývoj variačního koeficientu v oddílech průmyslu zemí V 4 .....	73
Tabulka č. 19: Zařazení oddílů dle typu dohánění .....	77
Tabulka č. 20: Průměrné tempo růstu dohánění vyjádřené CI za jednotlivé oddíly průmyslu v zemích V4 k německým průmyslovým odvětvím .....	81
Tabulka č. 21: Četnost podniků dle země a velikostního zařazení.....	86
Tabulka č. 22: Intenzita práce (li) v EUR a podíl osobních nákladů na celkových nákladech (sce) v % .	92
Tabulka č. 23: Vývoj rentability aktiv (ROA) a rentability tržeb (ROS) v EUR.....	92
Tabulka č. 24 : výsledky $\beta$ konvergence LP pro podniky ve státech V4 .....	97

Tabulka č. 25 : výsledky $\beta$ konvergence LP průměru za podniky ve státech V4 k průměru německých podniků.....	97
Tabulka č.26 : výsledky $\beta$ konvergence CP pro podniky ve státech V4.....	98
Tabulka č. 27: výsledky $\beta$ konvergence průměru za podniky ve státech V4 k průměru německých podniků .....	98
Tabulka č. 28:Vývoj velikosti průměrného LP catch-up indexu ve státech V4.....	100
Tabulka č. 29: Struktura jednotlivých typů dle velikosti, státu a vlastnictví v %.....	104
Tabulka č. 30: Ukazatele produktivity práce a kapitálu v jednotlivých skupinách.....	105
Tabulka č. 31: Doplnkové ukazatele v jednotlivých skupinách průměr a tempo růstu (index) .....	106
Tabulka č. 32:Doplnkové ukazatele v jednotlivých skupinách průměr a tempo růstu (index) .....	108
Tabulka č. 33: Struktura podniků v jednotlivých kvadrantech dle velikosti, státu a vlastnictví v %	
110	
Tabulka č. 34: Produktivita práce a kapitálu v jednotlivých kvadrantech v tis. EUR.....	111
Tabulka č. 35: Doplnkové ukazatele v jednotlivých kvadrantech.....	111

## **Přílohy**

### **Seznam příloh**

Příloha č. 1: Rozdělení odvětví dle technologické intenzity

Příloha č. 2: Výsledek testování normality dat

Příloha č. 3: Výsledek Kruskal-Wallisova testu států u produktivity práce

Příloha č. 4: Výsledek Kruskal-Wallisova testu u dohánění produktivity z hlediska států

Příloha č. 5: Výsledek Mann-Whitneyova testu pro kategorie velikosti a odvětví

Příloha č. 6: Výsledek Kruskal-Wallisova testu - ziskovost a typ dohánění

Příloha č. 7: Výsledek Kruskal-Wallisova testu - ziskovosti a typu přibližování var 2

## Příloha č. 1: Rozdělení odvětví dle technologické intenzity

Eurostat indicators on High-tech industry and Knowledge – intensive services

### *Annex 3 – High-tech aggregation by NACE Rev.2*

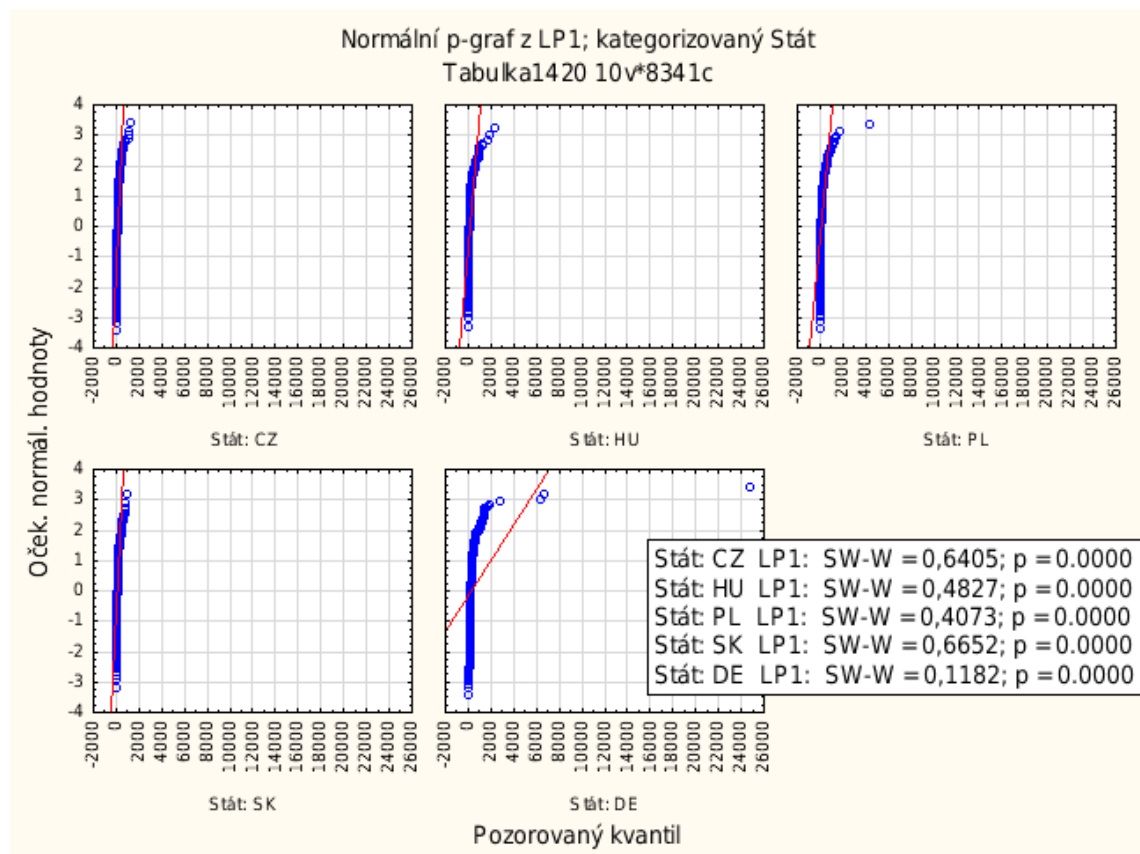
#### Aggregations of manufacturing based on NACE Rev. 2

Eurostat uses the following aggregation of the manufacturing industry according to technological intensity and based on NACE Rev. 2 at 2-digit level for compiling aggregates related to **high-technology**, **medium-high-technology**, **medium-low-technology** and **low-technology**.

Manufacturing Industries	NACE Rev. 2 codes – 2-digit level	
<b>High-technology</b>	21	Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations;
	26	Manufacture of computer, electronic and optical products
<b>Medium-high-technology</b>	20	Manufacture of chemicals and chemical products;
	27 to 30	Manufacture of electrical equipment; Manufacture of machinery and equipment n.e.c. ; Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers; Manufacture of other transport equipment
<b>Medium-low-technology</b>	19	Manufacture of coke and refined petroleum products;
	22 to 25	Manufacture of rubber and plastic products; Manufacture of other non-metallic mineral products; Manufacture of basic metals; Manufacture of fabricated metals products, excepts machinery and equipment;
	33	Repair and installation of machinery and equipment
<b>Low technology</b>	10 to 18	Manufacture of food products, beverages, tobacco products, textile, wearing apparel, leather and related products, wood and of products of wood, paper and paper products, printing and reproduction of recorded media;
	31 to 32	Manufacture of furniture; Other manufacturing

Zdroj: Eurostat indicators (2020)

Příloha č. 2: Výsledek testování normality dat



Zdroj: vlastní zpracování

Příloha č. 3: Výsledek Kruskal-Wallisova testu států u produktivity práce

Závislá: LP	Vícenásobné porovnání p hodnot (oboustr.); LP (Tabulka2) Nezávislá (grupovací) proměnná : Stát Kruskal-Wallisův test: $H(4, N = 8340) = 3004,375$ $p = 0,000$				
	CZ R:3609,7	HU R:3284,9	PL R:2909,1	SK R:3363,4	DE R:6493,6
CZ		0,001596	0,000000	0,104061	0,00
HU	0,001596		0,000217	1,000000	0,00
PL	0,000000	0,000217		0,000038	0,00
SK	0,104061	1,000000	0,000038		0,00
DE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	

Zdroj: vlastní zpracování



Příloha č. 4: Výsledek Kruskal-Wallisova testu u dohánění produktivity z hlediska států

		Změna LP gap 2018-2014 Nezávislá (grupovací) proměnná : Stát Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=1212)=108,0746$ $p=0,000$			
Závislá:		CZ	HU	PL	SK
Změna LP gap 2018-2014		R:738,95	R:540,26	R:492,20	R:620,02
CZ			0,000000	0,000000	0,000844
HU		0,000000		0,568789	0,119710
PL		0,000000	0,568789		0,000383
SK		0,000844	0,119710	0,000383	

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha č. 5: Výsledek Mann-Whitneyůva testu pro kategorie velikosti a odvětví

		Mann-Whitneyův U Test (w/ oprava na spojitost) (Tabulka89) Dle proměn. Velikost Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$								
Proměnná		Sčt poř. MSP	Sčt poř. VP	U	Z	p-hodn.	Z upravené	p-hodn.	N platn. MSP	N platn. VP
Změna LP gap 2018-2014		667181,0	67897,00	60271,00	1,821370	0,068552	1,821370	0,068552	1089	123

		Mann-Whitneyův U Test (w/ oprava na spojitost) (Tabulka89) Dle proměn. NACE3AB Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$								
Proměnná		Sčt poř. 28A	Sčt poř. 28B	U	Z	p-hodn.	Z upravené	p-hodn.	N platn. 28A	N platn. 28B
Změna LP gap 2018-2014		455433,0	279645,0	157827,0	-2,07725	0,037779	-2,07725	0,037779	771	441

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha č. 6: Výsledek Kruskal-Wallisova testu - ziskovost a typ dohánění

		Vícenásobné porovnání p hodnot (oboustr.); ROA (Tabulka1) Nezávislá (grupovací) proměnná : TYP Dohánění Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=1212)=35,93037$ $p=0,000$			
Závislá:		PR	RM	RD	PD
ROA		R:859,45	R:567,71	R:631,92	R:609,43
PR			0,000000	0,000079	0,000035
RM		0,000000		0,032065	0,916268
RD		0,000079	0,032065		1,000000
PD		0,000035	0,916268	1,000000	

		Vícenásobné porovnání p hodnot (oboustr.); IROA (Tabulka1) Nezávislá (grupovací) proměnná : TYP Dohánění Kruskal-Wallisův test: $H(3, N=1212)=36,73757$ $p=0,000$			
Závislá:		PR	RM	RD	PD
IROA		R:763,63	R:549,20	R:661,69	R:633,94
PR			0,000161	0,305707	0,112799
RM		0,000161		0,000000	0,022065
RD		0,305707	0,000000		1,000000
PD		0,112799	0,022065	1,000000	

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha č. 7: Výsledek Kruskal-Wallisova testu - ziskovosti a typu přibližování var 2

Vícenásobné porovnání p hodnot (oboustr.); ROA (Tabulka298)						
Nezávislá (grupovací) proměnná : Oddíl						
Kruskal-Wallisův test: H ( 5, N= 1212) =48,86599 p =,0000						
Závislá:	1	2	3	4	5	6
ROA	R:694,42	R:625,84	R:549,60	R:491,07	R:548,83	R:633,75
1		0,538910	0,000055	0,000000	0,001370	0,713022
2	0,538910		0,502722	0,005501	0,918322	1,000000
3	0,000055	0,502722		1,000000	1,000000	0,199038
4	0,000000	0,005501	1,000000		1,000000	0,001132
5	0,001370	0,918322	1,000000	1,000000		0,474095
6	0,713022	1,000000	0,199038	0,001132	0,474095	

Vícenásobné porovnání p hodnot (oboustr.); IROA (Tabulka298)						
Nezávislá (grupovací) proměnná : Oddíl						
Kruskal-Wallisův test: H ( 5, N= 1212) =34,32750 p =,0000						
Závislá:	1	2	3	4	5	6
IROA	R:675,81	R:656,08	R:613,75	R:545,45	R:564,34	R:527,34
1		1,000000	0,708107	0,001503	0,041088	0,000019
2	1,000000		1,000000	0,051738	0,386388	0,003959
3	0,708107	1,000000		0,931388	1,000000	0,164797
4	0,001503	0,051738	0,931388		1,000000	1,000000
5	0,041088	0,386388	1,000000	1,000000		1,000000
6	0,000019	0,003959	0,164797	1,000000	1,000000	

Poznámka: Označení kvadrantů - 1 (Ia), 2 (Ib), 3 (II), 4 (III), 5 (IVa), 6 (IVb)

Zdroj: vlastní zpracování