

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní

Determinanty zavedení procesních a produktových inovací v podnicích v ČR  
Diplomová práce

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2023/2024

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Anna Schejbalová**  
Osobní číslo: **E22773**  
Studijní program: **N0413A050009 Ekonomika a management**  
Specializace: **Ekonomika a management podniku**  
Téma práce: **Determinanty zavedení procesních a produktových inovací v podni-  
cích v ČR**  
Zadávací katedra: **Ústav matematiky a kvantitativních metod**

## Zásady pro vypracování

Cílem práce je popsat a analyzovat nejvýznamnější determinanty zavedení procesních a produktových inovací v podnicích v ČR a následně konstruovat pro oba typy inovací model logistické regrese.

Osnova:

- Popis produktových a procesních inovací.
- Analýza determinantů produktových a procesních inovací.
- Konstrukce modelů logistické regrese produktových a procesních inovací.
- Shrnutí získaných výsledků.

Rozsah pracovní zprávy: **50**  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

FRANKOVÁ, Emilie. Kreativita a inovace v organizaci. Praha: Grada, 2011. Expert. ISBN 978-80-247-3317-3.  
ŠPAČEK, Miroslav a Karel ČERVENÝ. Kreativní metody v inovacích. Praha: Oeconomica, nakladatelství VŠE, 2020. ISBN 978-80-245-2322-4.  
TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje. Průhonice: Professional Publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-4-5.  
VEBER, Jaromír. Management inovací. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-423-3.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. David Zapletal, Ph.D.**  
Ústav matematiky a kvantitativních metod

Datum zadání diplomové práce: **1. září 2023**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2024**

**prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D.** v.r.  
děkan

L.S.

**doc. Ing. et Ing. Renáta Myšková, Ph.D.** v.r.  
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem Determinanty zavedení procesních a produktových inovací v podnicích v ČR jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 29. 4. 2024

Anna Schejbalová v.r.

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé diplomové práce Mgr. Davidu Zapletalovi Ph.D. za jeho cenné rady, čas a trpělivost při vedení mé práce. Dále bych chtěla poděkovat svému partnerovi, který mi byl při psaní práce velkou oporou.

## **Anotace**

Diplomová práce se zabývá determinanty zavedení produktových a procesních inovací v podnicích v ČR a posléze jsou konstruovány modely logistické regrese pro oba typy inovací. Nejprve jsou definovány inovace a základní aspekty týkající se inovací. Následně jsou popsány determinanty, které budou využity přímo v modelech logistické regrese. Tyto determinanty jsou posléze analyzovány. V navazující části práce je popsána logistická regrese a provedena konstrukce modelů. Nakonec jsou shrnuté získané výsledky z modelů.

## **Klíčová slova**

inovace, produktové inovace, procesní inovace, determinanty inovací, logistická regrese, konstrukce modelů logistické regrese

## **Title**

Determinants of Introducing Process and Product Innovations in Companies in the Czech Republic.

## **Annotation**

The diploma thesis explores the determinants of introducing product and process innovations in companies in the Czech Republic and afterward are constructed logistic regression models for both types of innovation. At first are described innovations and related aspects. Subsequently, the determinants that will be used in logistic regression models are described. These determinants are then analyzed. In the following part of the thesis, logistic regression is described and the models are constructed. Finally, the results obtained from the models are summarized.

## **Keywords**

innovations, product innovations, process innovations, determinants of innovations, logistic regression, construction of logistic regression model

## Obsah

Úvod.....	11
1. INOVACE.....	13
1.1 Kreativita .....	14
1.2 Managment změn.....	17
1.3 Inovace a konkurenceschopnost .....	18
1.4 Produktové a procesní inovace .....	18
1.5 Managment inovací.....	19
2. Determinanty produktových a procesních inovací .....	20
2.1 Vybrané determinanty produktových a procesních inovací pro analýzu.....	23
3. Analýza determinantů produktových a procesních inovací .....	29
3.1 Vysvětlující kvantitativní proměnné.....	29
3.2 Vysvětlující kvalitativní proměnné.....	31
3.3 Vysvětlované proměnné .....	35
3.4 Logistická regrese .....	36
3.5 Modely logistické regrese produktových a procesních inovací.....	40
4. Shrnutí získaných výsledků .....	51
5. Závěr .....	57
6. Zdroje.....	59

## Seznam ilustrací

Obrázek 1: Devět inovačních řádů.....	14
Obrázek 2: Fáze managementu inovací.....	19
Obrázek 3: Křivka vyjadřující vztah mezi změnou a napětím.....	21
Obrázek 4: Odhad modelu logistické regrese pro produktové inovace.....	43
Obrázek 5: Konfusní matice modelu produktových inovací.....	47
Obrázek 6: Odhad modelu logistické regrese pro procesní inovace.....	47
Obrázek 7: Konfusní matice procesních inovací.....	50

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Četnosti Top manažera .....	29
Tabulka 2: Četnosti Tržeb .....	30
Tabulka 3: Četnosti Počtu zaměstnanců po rozdělení do kategorií .....	30
Tabulka 4: Četnosti Počtu zaměstnanců s vysokoškolským diplomem.....	31
Tabulka 5: Četnosti Počtu konkurentů.....	31
Tabulka 6: Četnosti Hlavní aktivity .....	32
Tabulka 7: Četnosti Trhu .....	32
Tabulka 8: Četnosti Velikosti města .....	33
Tabulka 9: Četnosti Více provozoven.....	33
Tabulka 10: Četnosti Členské organizace .....	33
Tabulka 11: Četnosti Podnikové strategie .....	34
Tabulka 12: Četnosti Top manažerů ženského pohlaví .....	34
Tabulka 13: Četnosti Enviromentálních cílů .....	34
Tabulka 14: Četnosti Cílů spotřeby energií .....	34
Tabulka 15: Četnosti Cílů CO <sub>2</sub> .....	34
Tabulka 16: Četnosti produktových a procesních inovací .....	35
Tabulka 17: Porovnání četností Produktových a Procesních inovací po očištění dat...35	
Tabulka 18: Referenční kategorie vybraných proměnných do modelu .....	41
Tabulka 19: Hodnoty VIF jednotlivých proměnných .....	42
Tabulka 20: OR a p-hodnoty parametrů pro logistickou regresi produktových inovací .....	44
Tabulka 21: OR a p-hodnoty parametrů pro logistickou regresi procesních inovací ...48	
Tabulka 22: Četnosti závislých proměnných před (vlevo) a po očištění (vpravo) .....	51
Tabulka 23: Porovnání četností Hlavních aktivit obou typů inovací.....	51
Tabulka 24: Porovnání relativních četností před a po očištění dat u proměnné Cíle CO <sub>2</sub> .....	52
Tabulka 25: Porovnání jednotlivých variant proměnných v obou modelech .....	53

## Seznam zkratek a značek

AIC	Akaikovo informační kritérium
VIF	Variance Inflation Factor neboli faktor inflace rozptylu
OR	Odds ratio neboli poměr šancí

## Úvod

Inovace jsou velice důležitým faktorem konkurenceschopnosti, a i determinantem přežití podniků. V dnešní době je díky globalizaci mnohem rozšířenější trh, zákazníci se mohou jednoduše dostat k různorodému zboží od různých společností, takže je nutné neustále přicházet s novými nápady pro zaujetí zákazníka nebo se dostatečně rychle adaptovat novým trendům. Inovace mohou být dále motivovány také i legislativními změnami, například díky rostoucím požadavkům na ekologii. Ekologické faktory mohou mít vliv i na zákaznické rozhodování. Široká veřejnost začíná mít čím dál větší zájem o ekologii, a díky tomu mnohdy vyhledávají produkty, které jsou šetrné k životnímu prostředí. Podniky jsou díky tomu motivovány inovovat nejen využívané obalové materiály, ale i šetrnost produktů. Aby mohl podnik inovovat (ideálně dříve než konkurence) je nutné nejprve mít kreativní nápady, a proto se hodí u zaměstnanců podporovat kreativitu a najímat nové lidi s různými schopnostmi a znalostmi. Konkurenceschopnost a inovativnost podniků může být podpořena také znalostí determinantů inovací (mohou se měnit v průběhu let).

Cílem diplomové práce je popsat a analyzovat nejvýznamnější determinanty zavedení procesních a produktových inovací v podnicích v ČR a následně konstruovat pro oba typy inovací model logistické regrese. Pro dosažení tohoto cíle jsou využita data z dotazníku Světové banky z roku 2019.

Regresní analýza je jednou z nejvíce využívaných metod analýzy dat. Zkoumá vztah mezi závislou (vysvětlovanou) proměnnou a nezávislou (vysvětlující) proměnnou. Jejím cílem je nalézt nejlepší model, který vztah mezi proměnnými popíše. Je rozlišována lineární a logistická regrese, a to pomocí typu vysvětlované proměnné. Pokud je proměnná kategoriální, tak je využívána logistická regrese. Pokud je závislá proměnná kvantitativní, je využívána lineární regrese. Logistická regrese byla vyvinuta jako alternativa k lineární regresi pro jednodušší analýzu binárních vysvětlovaných proměnných. Dá se využít v řadě oblastí např. medicíně, společenských vědách, marketingu, epidemiologii apod.

Práce je rozdělena do čtyř kapitol. První kapitola je čistě teoretická a zabývá se především základní teorií o inovacích a kreativitě. Také je zde popsán kreativní proces a dvě metody, kterými je možné kreativitu trénovat. Druhá kapitola pak nejprve rozebírá teoretické determinanty a následně je vybráno a definováno několik determinantů, které jsou využity pro konstrukci modelů logistické regrese. Třetí kapitola se zabývá analýzou vybraných determinantů, následně je zde popsána logistická regrese a její aspekty.

V závěru třetí kapitoly jsou konstruovány modely vícenásobné binární logistické regrese a následně jsou vyhodnoceny. Ve čtvrté kapitole jsou shrnuty získané výsledky a také je zde zhodnocena kvalita vytvořených modelů na základě konfusní matice.

# 1. INOVACE

Inovace je určitým druhem záměrné změny. Tato změna může být absolutní (vytvoření úplně nového produktu), nebo relativní (pozměnění některé části či funkce produktu). Autorem teorie ekonomického vývoje, který je založen na inovacích je Josef Alois Schumpeter. Považoval inovace za podstatu vývoje tržních ekonomik, které narušují jejich stávající rovnováhu a následně ji opět navozují na kvalitativně vyšší úrovni. Inovace jsou dle Schumpetera jednou ze tří hlavních příčin cyklického vývoje, jelikož jsou klíčovým motorem rozvoje (zbylé dvě příčiny jsou změny externího prostředí a faktory ekonomického růstu). Schumpeter jako první rozdělil inovace na několika kategorií, konkrétně na nový statek (dosud neznámý výrobek či výrobek nové kvality, nová technologie, nový trh, nové suroviny a nové organizační uspořádání. [47]

Za průkopníka inovačního myšlení v Československu je pak označován František Valenta. Dle jeho definice [46]: „*Jakoukoli změnu ve vnitřní struktuře výrobního organismu označujeme jako inovaci*“. Na tomto základě rozlišil inovace na pozitivní a negativní, jelikož ne každá změna je změnou k lepšímu. Jeho hlavním přínosem ovšem bylo vytvoření ucelené teorie inovací a jejich rozdělení do několika řádů. Pojem inovační řád lze chápat jako vzdálenost od původního stavu před inovací. Poprvé se rozčlenění objevilo v jeho knize s názvem Tvůrčí aktivita – inovace – efekty z roku 1969. [46] Zde byly inovace rozděleny do sedmi řádů. Nultý řád označuje pouze opravu či údržbu. První řád kvantitativní zvětšení. Druhý označuje organizační změny. Třetí řád je kvalitativní zlepšení. Čtvrtý pak označuje změnu funkce či prvku výroby. Pátý představuje změnu všech prvků výroby nebo několika funkcí výrobku. Šestý řád označuje vznik nového druhu (změnu koncepce výrobku či výroby). A nakonec sedmý řád označuje technický převrat (změnu technologického postupu). Toto členění bylo následně modifikováno. Nejnovější rozdělení pochází z knihy Inovace v manažerské praxi z roku 2001. [45] Valenta v ní definoval devět inovačních řádů, které jsou přehledně uvedeny na Obrázku 1. Označení jednotlivých řádů na obrázku koresponduje s pojmenováním, které jim Valenta v této knize přidělil. [35]

Řád inovace	označení	co se zachovává	co se mění	příklad
minus n	degenerace	nic	úbytek vlastností	opotřebení
0	regenerace	objekt	obnova vlastností	údržba, opravy
<b>RACIONALIZACE</b>				
1	změna kvanta	všechny vlastnosti	četnost faktorů	další pracovní síly
2	intenzita	kvality a propojení	rychlost operací	zvýšený posun pásu
3	reorganizace	kvalitativní vlastnosti	dělba činností	přesuny operací
4	kvalitativní adaptace	kvalita pro uživatele	vazba na jiné faktory	technologická konstrukce
<b>KVALITATIVNÍ INOVACE</b>				
5	varianta	konstrukční řešení	dílčí kvalita	rychlejší stroj
6	generace	konstrukční koncepce	konstrukční řešení	stroj s elektronikou
7	druh	princip technologie	konstrukční koncepce	tryskový stav
8	rod	příslušnost ke kmeni	princip technologie	netkaná textilie
<b>TECHNOLOGICKÝ PŘEVRAŤ - MIKROTECHNOLOGIE</b>				
9	kmen	nic	přístup k přírodě	genová manipulace

Obrázek 1: Devět inovačních řádů

Zdroj: [20]

Dalším důležitým autorem, který rozšířil inovační teorie je Peter Ferdinand Drucker. Ten přichází s názorem, že inovační aktivity začínají analýzou příležitostí, které se nacházejí nejen uvnitř organizace, ale i mimo ni. Drucker [6] dělí příležitosti celkem do sedmi kategorií: nečekané úspěchy či nezdary organizace stejně jako úspěchy či nezdary konkurentů, odchylky ve výrobním či distribučním systému, potřeby procesu, změny v rámci podnikatelského odvětví a tržní struktury, demografické změny, změny v pojetí a vnímání, a nakonec nové poznatky. Proto aby byla společnost inovativní, měla by průběžně a systematicky analyzovat uvedené zdroje inovačních příležitostí, pravidelně monitorovat realitu, zaměřit své inovační aktivity na jednoduchá řešení, snažit se inovační úsilí směřovat ke konkrétnímu cíli a zaměřit se na dosažení vedoucí pozice v dané oblasti (nikoli dosáhnout velkého byznysu). [47]

Rozlišují se pojmy inovace a invence, kdy invence je myšlenka (nápad), která se stává inovací ve chvíli, kdy je realizována. Zdrojem invencí je kreativita, která je považována za základní kámen v oblasti inovací.

## 1.1 Kreativita

Kreativita zahrnuje kreativní postoje, kreativní schopnosti, kreativní metody a techniky. K úspěchu je nutné tyto tři aspekty spojit dohromady, a to zejména kvůli zamezení zbytečných ztrát (finančních, časových) a zajištění konkurenceschopnosti.

**Kreativní postoje** jsou hluboce zakořeněné přístupy k věcem. Na rozdíl od názoru je těžší je ovlivnit či změnit, jelikož jsou z velké části získané výchovou v dětství a sebevýchovou. Mezi žádoucí postoje patří: zvědavost, sebeovládání, vytrvalost, tolerance apod.

**Kreativní schopnosti** jsou schopnosti mozku. Dělí se na genetické (IQ) a získané (EQ – emoční kvocient, CQ – kreativní kvocient). Tyto schopnosti lze trénovat a rozvíjet. Mezi žádoucí schopnosti patří: stimulační svoboda (schopnost vystoupit ze zaběhnuté formy), flexibilita (myšlení mimo zaběhnuté kategorie), představivost, tvorba nápadů apod.

**Kreativní metody a techniky** jsou nástroje, které pomáhají zlepšit kreativitu, tedy získat nápady, z kterých je následně možné udělat inovace. Jedná se o návyky, vzorce chování či dovednosti jako jsou například tvrdá práce, schopnost improvizace, vytváření podmínek a prostředí, které pomáhá vzniku nápadů apod. [41]

Kreativita je komplexní fenomén, proces, během kterého dochází ke generování nových, originálních nápadů. Aby mohly být v podniku podporovány inovace, je nutné podpořit i kreativitu. U kreativity je důležité divergentní myšlení, jehož cílem je tvorba velkého množství logických alternativ (přípustných řešení). Ve chvíli, kdy se kreativní nápady mají převádět na inovace, je naopak důležitější konvergentní myšlení, kdy se z logických alternativ vybírá jediná správná možnost (pomocí logické dedukce a analýzy). [10]

### **1.1.1 Trénink kreativity**

Kreativita má minimálně 15 aspektů, které je možné trénovat. Jedná se o: pohyblivost, plynulost, originalitu, analyzování, produktivitu, konstruování, přestavbu, uspořádání, sílu vyjadřování, realizaci, kombinování, transformaci, rozhodování, přizpůsobování a organizování. Pohyblivost je schopnost snadno se přizpůsobit novým formám myšlení. Plynulost vyjadřuje rychlé a snadné hledání vhodných nápadů. Originalita je schopnost generovat neobvyklé nápady. Analyzování znamená popis a definování souvislostí. Produktivita představuje systematické vytváření nápadů a řešení. Konstruování je účelné sestavování známých myšlenek. Přestavba je schopnost rušit dosavadní souvislosti a tvořit nové vztahy mezi prvky. Uspořádání vyjadřuje schopnost najít kritérium dělení a uspořádat myšlenky. Síla vyjadřování znamená schopnost formulovat a sdělovat názory a zkušenosti. Realizace je schopnost rozpracovat plány a následně je uskutečnit. Kombinování znamená schopnost vytvářet řešení díky nalézání vztahů a přirovnání. Transformace je systematické nahrazování myšlenek jinými. Rozhodování je schopnost porovnat různé názory a rozhodnout

o dalším průběhu. Přizpůsobování znamená schopnost sladit myšlenky s podmínkami. A nakonec organizování vyjadřuje schopnost podřídit myšlenky cíli a účelu.

**Trénink prostřednictvím laterálního myšlení** boří stará schémata a stimuluje nové představy a myšlenky. Laterální myšlení je proces využívání informací pro vyvolání kreativity. Jeho předpokladem je pohyb. Na rozdíl od vertikálního myšlení nemusí být každý krok opodstatněný. Laterální myšlení umožňuje děláni chyb, aby bylo dosaženo optimální řešení. Tento trénink má pět fází, a to: zájem, porozumění, trénink, dovednost a užití. Zájem a porozumění slouží k definování pozadí a determinují postoj k laterálnímu myšlení, což určuje množství dovedností, které jsou tréninkem dosaženy a také jejich uplatnění. Trénink kreativity má dlouhodobý přínos a mimo jiné během něj dochází i ke zlepšování konvergentního myšlení, ke změnám v sebevědomí či v celkové hladině motivace a její struktuře. Cvičení zaměřená na kreativitu zlepšují fluenci (schopnost v omezeném čase pohotově tvořit co nejvíce myšlenek), flexibilitu (schopnost vytvářet různorodá řešení) a originalitu.

Účinnou metodou tréninku a podpory kreativity je de Bonova **metoda šesti myslitelných klobouků**. Tato metoda napomáhá zkoumat problematiku z různých úhlů pohledu, zmapovat svoje myšlení a ovládat ho. Tato technika může být praktikována jedincem, ale i skupinou. Osobně si myslím, že technika je vhodnější v rámci skupin, protože tam jsou předem rozdělené klobouky a odlišné názory mohou být zvažovány postupně. Jak již bylo zmíněno, klobouků je šest. Konkrétně se jedná o bílý klobouk (zaměřen na ověřená fakta), červený klobouk (zaměřen na pocity a intuici), černý klobouk (zaměřen na negativní myšlenky, pesimismus), žlutý klobouk (zaměřen na pozitivní myšlenky, optimismus), zelený klobouk (zaměřen na kreativní nápady) a nakonec modrý klobouk (představuje řízení ostatních klobouků, přemýšlení o myšlení ostatních). Využití této metody umožňuje větší svobodu projevu pro členy týmu, jelikož se nebudou tolik bát, že řeknou něco hloupého a zároveň umožňuje nahlížet na různé aspekty problematiky. [10]

### 1.1.2 Kreativní proces

Skládá se ze čtyř základních fází. První fází je **preparace**, kdy je vyvíjena snaha na identifikaci problému a získávání faktů. V této fázi jedinec aktivně vyvíjí snahu získat informace i o možných příčinách a o dané problematice vědomě přemýšlí. Cílem je prozkoumat různá hlediska a promyslet různé způsoby řešení.

Druhou fází je **inkubace** neboli zrání. Je to období, ve kterém se nad problémem již jedinec nesnaží přemýšlet vědomě. Stále je na něj mentálně zaměřen, ale aktivně se nesnaží

najít řešení. Nechává si to „projít hlavou“. Dobu trvání tohoto období není možné odhadnout. V některých případech se může jednat i o několik let. Věnováním se i jiným aktivitám jedinec dává prostor své mysli problém nevědomě vyřešit.

**Illuminace** neboli osvětlení je třetí fází. Narozdíl od té předchozí, je toto období jen velmi krátké. Je to okamžik, kdy se zjeví řešení problému („heuréka“), jenž překvapí svou náhlostí.

Poslední fází je **verifikace**. Období ověřování a zhodnocování. Nápad je v rámci tohoto období i realizován a kriticky hodnocen. Cílem zpětného ověření pak je zjistit, zda výsledek kreativního procesu vyřešil daný problém. [10]

## 1.2 Management změn

Změna je jevem, který nás provází celý život. Změny mohou být jednak přírodního původu (příroda se neustále mění a vyvíjí a lze u ní vysledovat rostoucí trend k dokonalejšímu), tak i iniciované lidmi (také mají rostoucí trend). Samozřejmě není možné vyloučit pochybení, lidé mohou mít tendence se navracet k původnímu stavu či chybovat při vývoji. Změna iniciovaná člověkem má tři základní kroky, a to: vědět (nápaditost, vynalézavost), chtít (při pokusu o změnu je důležité chtít, jelikož je při každé změně podstupováno určité riziko) a moci (prosazení nápadu). Management změn je komplexem řídicích aktivit, které vedou k posunu jednotlivce či celé organizace od současného stavu k tomu požadovanému. Změny, které tento posun vyvolají, mohou být rozděleny na malé a velké nebo na strategické, provozní a operativní.

**Malé změny** jsou obvykle spojovány s malými přínosy a jsou iniciovány od řadových zaměstnanců. I když jejich přínos není zrovna obsáhlý, pokud se podaří navodit atmosféru neustálého zlepšování, jsou celkové přínosy dosti zásadní. **Velké změny** neboli změny skokem mají výraznější přínosy. Obvykle jsou iniciovány vrcholovým managementem.

**Strategické změny** patří mezi velké změny, jejich časový horizont je v řádu několika let. Může se jednat například o změny produktového portfolia či závažných investic. **Provozní změny** mohou zasáhnout široké spektrum aktivit společnosti od přípravy výroby, přes expedici až po marketingové či nákupní činnosti. Mělo by jít o cílené změny, jejichž cílem je společnost posunout v ekonomickém směru či v oblasti kvality apod. Vyvolat je mohou nové legislativní požadavky či havárie. **Operativní změny** jsou malé, obvykle v reakci na aktuálně vzniklý problém. Je jich více, ale nejsou závažné. Většinou jsou v kompetenci nejnižšího managementu či řadových pracovníků. [47]

### 1.3 Inovace a konkurenceschopnost

Tomek a Vávrová [43] řekli: „*Kdo si chce udržet své dlouhodobé postavení na trhu musí vsadit na inovace*“. Inovace jsou rozhodujícím faktorem pro konkurenceschopnost. V dnešní době internetu a globalizace již nestačí na nápady jen čekat, ale podniky se musí snažit nápady aktivně hledat, k čemuž je velmi podstatný již zmíněný kreativní proces. [43]

Konkurence je velmi podstatný rys tržní ekonomiky. Nachází se jak na straně poptávky, tak i na straně nabídky. Konkurenceschopnost je pak možné charakterizovat jako schopnost se prosadit v určitém oboru oproti ostatním a odolávat subjektům, které mají stejné či podobné zaměření. V dnešní době je konkurence obzvláště intenzivní, jelikož si nekonkurují pouze podniky v rámci jednoho kraje či státu, ale konkurence je globální. [47]

Veber [47] uvádí, že inovace jsou předpokladem konkurenceschopnosti. Především vyspělé ekonomiky spojují růst konkurenceschopnosti s inovačními aktivitami. Inovace pomáhají nejen s vývojem nových produktů a tvorbou nových pracovních míst, ale napomáhají při řešení sociálních a globálních výzev, včetně měnícího se klimatu či nedostatku zdrojů. [47]

### 1.4 Produktové a procesní inovace

Inovace se mohou dělit podle mnoha kritérií. Například podle stupně originality se dělí na inovace napodobovací a inovace originální, nebo podle obsahového zaměření na inovace technologické, výrokové, poskytovaných služeb, organizační, manažerské apod. Cooper [5] zdůrazňuje, že inovace přicházejí v mnoha formách a rozlišuje: inovace radikální a přírůstkové, inovace technologické a administrativní a inovace procesní a produktové.

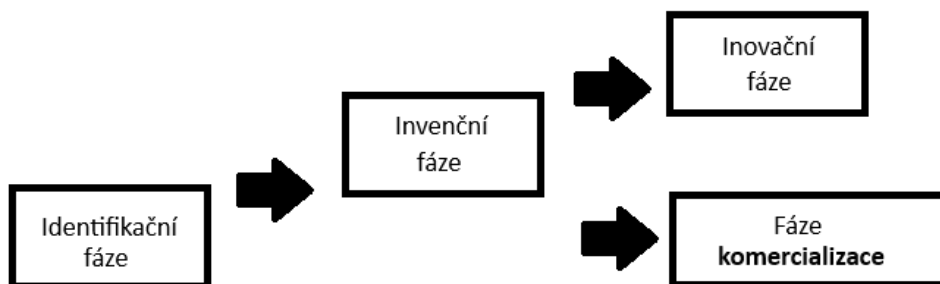
Produktovou inovací je jakákoliv změna produktu. Může se jednat o pouhé pozměnění barvy či naopak o kompletní změnu vzhledu a nabídku nových vlastností. Oslo manuál uvádí, že „*Produktová inovace představuje zavedení zboží nebo služeb nových nebo významně zlepšených s ohledem na jejich charakteristiky nebo zamýšlené užití. To zahrnuje významná zlepšení v technických specifikacích, komponentech a materiálech, software, uživatelské vstřícnosti nebo jiných funkčních charakteristikách.*“

Procesní inovace jsou například ve výrobních procesech zaměřeny především na jejich zjednodušení, zajištění nízké zmetkovosti či snížení vzniku odpadů. Oslo manuál uvádí, že „*Inovace procesů je zavedení technicky nových nebo významně zdokonalených výrobních metod, včetně metod dodání výrobku. Tyto metody mohou zahrnovat změny v řízení nebo v organizaci výroby, nebo v kombinaci těchto změn, a mohou být získány využitím nových*

znalostí. Metody mohou být určeny k výrobě nebo dodání technicky nových nebo zdokonalených výrobků, které nemohou být vyrobeny nebo dodány užitím běžných výrobních metod, nebo podstatně zvýšit hospodárnost výroby nebo dodání existujících výrobků.“ [47]

## 1.5 Management inovací

Jedná se o komplex aktivit spojených s inovacemi, od jejich iniciace až po jejich komercializaci. Můžeme je rozdělit do čtyř kategorií (viz. Obrázek 2).



Obrázek 2: Fáze managementu inovací

Zdroj: [47]

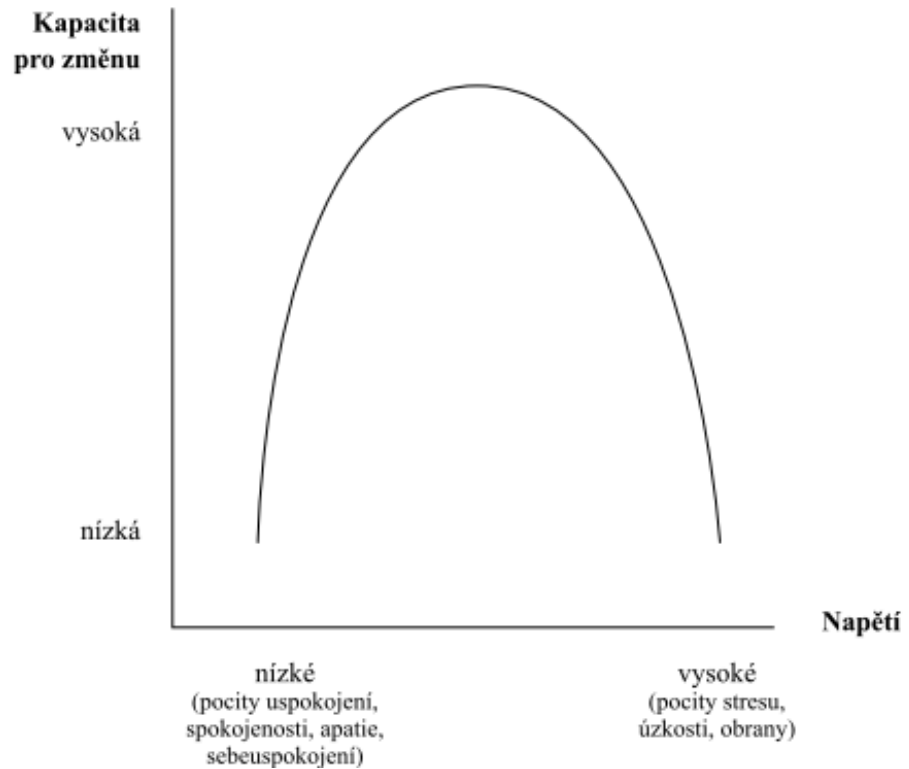
První je, jak lze vidět na obrázku 2 výše, **identifikační fáze**, během které se podniky či jiné subjekty snaží objevit oblasti, ve kterých by byl o inovace zájem, tedy snaží se zjistit o jaké inovace by zákazník stál. S nalezením těchto oblastí může vypomoci například marketingový průzkum či sledování trendů ve světě. Následuje **invenční fáze** jejímž cílem je kromě iniciování nápadů i jejich dovedení do podoby vědeckých poznatků či výzkumné zprávy. V rámci této fáze není cílem vytvořit novou inovaci, ale dát dostatečné podněty k jejímu vytvoření. Inovace se zpracovávají až později v **inovační fázi**. Zde už dochází k dotvoření jednotlivých myšlenek a jejich přetransformování do podoby nových výrobků či technologií. Poslední je **fáze komercializace** jejímž cílem je úspěšně uvést produkt či službu na trh. [47]

## 2. Determinanty produktových a procesních inovací

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, inovace jsou výsledkem kreativního procesu. Kromě samotného tréninku kreativity je vhodné v podniku mít a podporovat kreativní prostředí. Fraňková [10] popisuje několik faktorů, které toto prostředí ovlivňují a s jejichž pomocí je možné zvyšovat kreativitu a následně i inovace jedinců i týmů. Jedná se o:

### 1. Organizační kulturu

- a. Organizační kulturu je možné definovat jako soubor základních hodnot, postojů a norem chování, které jsou sdíleny v rámci organizace. Jedním z klíčových úkolů při řízení organizační kreativity a inovací je vytvoření takové organizační kultury, která bude podporovat kreativní myšlení a inovativní chování zaměstnanců. Za hodnotu je možné považovat to, co považuje určitá skupina za důležité. Postoje definují vztahy k určitým objektům. Normy chování jsou nepsaná pravidla, jejichž dodržování je v určité skupině osob předpokládáno.
- b. Měla by redukovat konflikty uvnitř organizace (ponechat pouze ty zdravé, které dopomáhají k odhalování a využívání příležitostí a odstraňování slabých míst) a zároveň zvyšovat citlivost na problémy (jejich aktivní vyhledávání).
- c. Dále by měla podporovat sdělování kritických připomínek k dění uvnitř organizace a do tohoto procesu zapojit veškeré zaměstnance.
- d. Je zde vytvářena bezpečná atmosféra, díky čemuž mohou jednotliví zaměstnanci svobodně a otevřeně prezentovat své nápady.
- e. Manažer by měl být inspirující vůdčí osobností a uplatňovat kreativní styl vedení (uznává a oceňuje nejen dosažené výsledky, ale i kreativní myšlenky a inovativní nápady).
- f. Nakonec by měla vytvářet optimální míru napětí (ve spokojeném prostředí bez napětí klesá potřeba učení, vývoje a změn, naopak v prostředí s vysokým napětím dochází k narušování výkonu v důsledku nadměrného stresu). Optimální tlak pracovní zátěže je pak možné vnímat s ohledem na přidělování jednotlivých zdrojů (času, materiálu apod.), jejichž nedostatek utlumuje kreativitu. Vztah mezi napětím a kapacitou pro změnu lze vidět na Obrázku 3.



Obrázek 3: Křivka vyjadřující vztah mezi změnou a napětím

Zdroj: [10]

## 2. Organizační atmosféru

- a. Je atributem organizace, který existuje uvnitř organizace jako sociálně-psychologická skutečnost. Je úzce propojena s organizační kulturou, od které je odvoditelná, ale je blíže pozorované skutečnosti.
- b. Je typická pro inovativní organizaci, ve které její členové z vlastního rozhodnutí vyhledávají aktivity, které jsou pro tuto organizaci prospěšné. Aby bylo možné takovéto atmosféry dosáhnout je vhodné mít manažery, kteří jsou schopni povzbuzovat členy a týmy k vlastní iniciativě, ale zároveň je vést k odpovědnosti. Mimo jiné je vhodné Mimo jiné je vhodná orientace spíše na dlouhodobý horizont, nežli krátkodobý.
- c. Zaměstnanci takovéto organizace se maximálně ztotožňují s jejími činnostmi a úkoly, aktivně se účastní diskusí, které mají za cíl rozvíjet myšlenky a nápady a tím i podporuje kreativitu (je zde vytvářena bezpečná atmosféra), dále je zde podporována hravost, humor, uvolněnost apod.

### 3. Styl vedení

- a. Kreativitu podporuje demokratický (participativní) styl vedení.
- b. Je vhodné vytvořit vůdčí vizi (cíl, který představuje sdílené hodnoty), tu efektivně komunikovat různými kanály na všech úrovních a povzbuzovat zaměstnance k myšlení nad rámec současného stavu.
- c. Dále jsou vytvářeny efektivní týmy, kterým je poskytnut dostatek svobody a odpovědnosti
- d. Pokud se organizace snaží podpořit kreativní potenciál svých zaměstnanců je vhodné mít kreativní manažery, kteří jsou schopni inspirovat a motivovat ostatní.

### 4. Organizační zdroje

- a. Jedná se především o lidské zdroje, tedy aktivní vyhledávání a nábor inteligentních, kreativních lidí s potřebnými znalostmi.
- b. Obecně lze tvrdit, že potenciál kreativních organizací je zvyšován, pokud jsou zaměstnáváni osoby s širšími zájmy.
- c. Důležité ovšem je, aby byli jednotliví zaměstnanci různorodí, respektive měli různorodé schopnosti a vlastnosti (nejen tvůrce nových myšlenek, ale i vůdčí osobnosti, obhájce, realizátory apod.)

### 5. Organizační struktury a systémy

- a. Pro podporu kreativity je vhodné, když nejsou pevně definované role a odpovědnosti, zaměstnanci mají možnost stálého kontaktu s vrcholovými manažery, kteří tráví dostatek času komunikací se zaměstnanci na všech organizačních úrovních.
- b. Organizační systémy mohou mít pozitivní vliv na inovační aktivity především pokud jde o odměňování, uznání nebo růst.

Ideálního stavu je možné dosáhnout, pokud je využita kombinace těchto faktorů, což není náročné, jelikož jsou spolu poměrně úzce provázané. [10]

Kromě uvedených vnitřních faktorů může být inovace vyvolána vnějšími impulsy. Například změnou na trhu nebo ve struktuře oboru, v pohledu na svět, nebo demografickou změnou. Popřípadě může být indukována novou technologií či novým trendem na trhu. [27] V minulosti se jednalo například o rozvoj chytrých telefonů, internetového bankovníctví, nebo rozmach online nákupů během pandemie Covid. V dnešní době je důležitým faktorem globalizace a mezinárodní obchod. Pokud bude podnik chtít vstoupit na zahraniční trh,

nebo udržet krok s podniky, které vstupují na domácí trh, je vhodné sledovat aktuální trendy a vývoj nových technologií, popřípadě dostatečně rychle nové technologie implementovat. Obzvláště důležité jsou inovace ve chvíli, kdy by se jednalo o tržního vůdce či vyzyvatele, kde může být inovační produkt či služba rozhodující pro udržení jejich pozice na trhu. Důkazem pak je příběh firmy Kodak, která kvůli tomu, že nevyužila inovační příležitost v podobě digitálního fotoaparátu (s nápadem přišel jejich zaměstnanec) ztratila pozici tržního vůdce. [18]

## **2.1 Vybrané determinanty produktových a procesních inovací pro analýzu**

Data pro analýzu determinantů pocházejí z podnikového výzkumu Světové banky, která každoročně zveřejňuje průzkumy pocházející z různých zemí. Dotazníky jsou zaměřené na konkrétní oblasti, nebo mohou rozebírat všeobecný stav ekonomiky. Průzkum využitý pro účely této práce vypracovala Světová banka ve spolupráci s Evropskou investiční bankou (EIB – European Investment bank) a Evropskou bankou pro obnovu a rozvoj (EBRD - European bank for reconstruction and development).

### **2.1.1 Dotazníkové šetření**

Dotazník, The EBRD-EIB-World Bank Group Enterprise Survey, pochází z roku 2019. Odpovědi od respondentů byly sbírány mezi lety 2017 a 2019. Byl vyplňován za pomoci tazatele, který byl outsourcován Světovou bankou (jedná se o soukromý subjekt, který není napojený na vládu, kvůli zajištění pravdivosti odpovědí u některých citlivých otázek). [38]

Dotazník je velmi rozsáhlý a zaměřený na podniky České republiky (stejný dotazník byl ve stejném roce vypracován i pro řadu dalších nejen evropských zemí). Celkem má 73 stran a je rozdělen do dvaceti oddílů, které jsou značeny velkými písmeny. Každý oddíl je zaměřený na odlišné téma, např. oddíl E – Degree of competition (zaměřený na konkurenci), H – Innovation, L – Labor. V ČR ho vyplnilo celkem 502 respondentů.

Průzkum byl zprostředkován za účelem získání informací a názorů týkajících se podnikatelského prostředí v České republice a následně má sloužit při vyvíjení nových programů pro rozvoj zaměstnanosti a hospodářského růstu.

### 2.1.2 Vybrané determinanty s ohledem na konkrétní otázky z dotazníkového šetření

Na základě uvedeného dotazníku bylo nakonec vybráno 15 determinantů, které, jak již bylo zmíněno, následně poslouží pro analýzu. Vybrané determinanty jsou v dotazníku reprezentovány následujícími otázkami:

- Jaká je hlavní aktivita podniku?
  - Jalowiec a kol. [17] ve své studii z roku 2020, kde byli zkoumány polské podniky, zjistili, že na inovační aktivity podniků má vliv, mimo jiné, právě jejich konkrétní zaměření. Studie poukázala na to, že inovují spíše výrobní podniky, nežli podniky zabývající se službami.
- Jak velké je město, ve kterém se nachází sídlo podniku?
  - Dá se předpokládat, že podniky ve větších městech budou mít větší tendenci inovovat, což může být způsobeno například větším počtem potenciálních zákazníků nebo konkurentů. Shukai a kol. [34] ve studii z roku 2021 tuto teorii testovali na základě dat o podnicích nacházejících se v Číně a následně ji i potvrdili.
- Má podnik více provozoven?
  - Pokud má podnik více provozoven, dá se předpokládat vyšší potřeba inovačních aktivit a zároveň i více příležitostí pro tyto aktivity. Provozovny od sebe obvykle bývají poměrně vzdálené (aby bylo zajištěno pokrytí větší oblasti), což je ideální pro podporu kreativity a nových nápadů (odlišný názor, odlišný pohled na věc). Tento předpoklad vychází z teorie uvedené v předchozí kapitole. Zároveň je potvrzený i studií z roku 2003, kterou vypracovali Erickson a Jacoby. [7] Studie zkoumala americké podniky.
- Je podnik součástí členské organizace, živnostenského sdružení, cechu, obchodní komory nebo jiné skupiny na podporu podnikání?
  - Dá se předpokládat, že pokud bude podnik součástí nějaké členské organizace, jeho šance na inovační aktivity se zvýší. Podniky mezi sebou mohou sdílet své znalosti a zkušenosti, nebo se společně podílet na výzkumu, popřípadě například v případě cechů jsou mnohdy

vykonávána hromadná školení pro zvýšení informovanosti. Tato teorie byla taktéž testována a potvrzena ve studii od Ericksona a Jacobyho. [7]

- Má firma formalizovanou, psanou podnikovou strategii s jasně definovanými klíčovými indikátory výkonu?
  - Podniková strategie úzce souvisí s podnikovou kulturou a s její pomocí může být vytvořena vůdčí vize, která napomáhá podpořit kreativitu a inovační činnosti. Sedky [31] uvádí, že definování a implementace vhodné strategie podporuje inovační aktivity podniků a pomáhá jim udržet si svou pozici na trhu.
- Je Top manažer žena?
  - Názory na to, zda pohlaví má vliv na inovační aktivity jsou rozdílné. V roce 2021 byla vypracována studie, která potvrzovala, že ženy mají větší sklon inovovat oproti mužům [50]. Naopak v roce 2022 byl vydán článek od WIPO (world intellectual property organisation – světová organizace duševního vlastnictví), který toto tvrzení vyvracel [16].
- Kolik let zkušeností v této oblasti má Top manažer?
  - Vzhledem k tomu, že na kreativitu má pozitivní vliv dobrá atmosféra a styl vedení, je možné předpokládat, že zkušenější manažeři budou inovace více podporovat a budou lépe umět využít potenciál svých podřízených zaměstnanců. Tento předpoklad potvrdili ve své studii Okrah a Irene [25], kteří taktéž vycházeli z dotazníku Světové banky, ovšem zaměřeného na ruské podniky.
- Jaké byly celkové tržby za poslední fiskální rok (v Kč)?
  - Inovační činnosti mohou být poměrně nákladné. Dle Českého statistického úřadu uvedlo 17 % podniků, že největším problémem pro ně je nedostatek finančních prostředků. Na druhém místě se pak umístil nedostatečný počet kvalifikovaných zaměstnanců [26]. Oba problémy souvisí s finančními možnostmi podniku, proto se dá předpokládat, že pokud bude mít podnik k dispozici více finančních prostředků, bude mít více možností inovovat.

- Kolik měl podnik zaměstnanců na konci posledního fiskálního roku?
  - Počet zaměstnanců a s ním spojená velikost firmy, taktéž může mít pozitivní vliv na inovační aktivity. Můžou se setkávat různé nápady a odlišné pohledy na věc, čímž by mohla být podporována podniková atmosféra, ovšem aby podnik mohl být úspěšný musí být podporovaný pocit bezpečí. Přímo v dokumentu OECD (Organisation for economic cooperation and development – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj) [40] je uvedeno, že spolu velikost podniku a inovační aktivity souvisí, respektive, že větší podniky mají větší tendenci inovovat. Tuto teorii zároveň potvrzuje Elshamy ve své studii z roku 2023. Studie analyzovala egyptské podniky, konkrétně data z roku 2014. [8]
- Ze všech podnikových zaměstnanců na konci posledního fiskálního roku, kolik jich mělo vysokoškolský diplom?
  - Jak již bylo uvedeno dříve, jedním z důležitých faktorů je, aby zaměstnanci měli dostatečné znalosti a byli kreativní a inteligentní. Větší počet vzdělaných zaměstnanců by tedy měl mít pozitivní vliv na inovační aktivity a zároveň by mohl podporovat zdravé konflikty. Tato teorie je potvrzena studií z roku 2022 od autorů Kong, B. Zhang a J. Zhang. [21]
- V posledním fiskálním roce, na jakém trhu prodával podnik primárně svůj hlavní produkt?
  - Toomsalu a kol. [44] ve své studii ukázali, že prostředí, ve kterém podnik vykonává svou činnost taktéž může být významným faktorem pro inovace. Podniky na mezinárodních trzích budou mít větší potřebu inovovat, nejen díky větším tlakům z vnějšího prostředí, ale i díky většímu výskytu potenciálních zákazníků, což může vést k vyšším tržbám a následně vytvářet lepší finanční potenciál pro inovace.
- Kolik konkurentů měl podnik v posledním fiskálním roce na trhu, kde prodával primárně svůj hlavní produkt?
  - Počet konkurentů, může mít pozitivní vliv na inovační aktivity, například díky vytváření optimální míry napětí, která, jak již bylo

dříve uvedeno, podporuje kreativitu. S touto teorií se ztotožňují i Canare a Francisco [3], kteří ji testovali v rámci své studie z roku 2021. Taktéž zjišťovali, zda vlivem konkurence nepřevažuje spíše negativní efekt (např. kvůli snižování podílu na trhu, snižování cen apod.) Studie zkoumala podniky z Filipín a zjistila, že převažuje spíše pozitivní vliv konkurence, avšak obvykle se jedná o inovace prvního až sedmého řádu (konkrétně například změna výrobního procesu nebo marketingové strategie). U inovací osmého a devátého řádu je vztah mezi inovačními aktivitami a počtem konkurentů velmi slabý.

- Měl podnik v posledním fiskálním roce stanovené strategické cíle zaměřené na enviromentální problémy?
  - Životní prostředí a ekologie nabírají s postupem času na důležitosti a přináší sebou i inovační příležitosti. Shin, Kim a Yang [32] zjišťovali, zda mají předpokládaný pozitivní efekt. Rozčlenili podniky na ty, které inovují, jelikož mají stanovené enviromentální cíle a na ty, které chtějí inovovat a berou enviromentální problémy jako příležitost. V obou případech má environment pozitivní efekt na inovační aktivity. Studie ovšem poukazuje na to, že v podnicích, kde nebyly nejprve stanoveny enviromentální cíle, vstupy, které jsou pro inovace nutné, mnohdy značně převyšují následné výstupy oproti podnikům, které tyto cíle stanovené měly.
- Měl podnik během posledních tří let stanovené nějaké cíle týkající se emisí CO<sub>2</sub>?
  - Obdobně přináší množství příležitostí i problematika emisí. Konkrétně například problematika spojená s elektromobilitou a plánovým snížením silničních emisí o 55 % u osobních automobilů a o 50 % pro dodávky do roku 2030. [36] Dle Svobody [39] patřilo právě snižování emisí CO<sub>2</sub> k nejčastějším oblastem ve kterých byly enviromentální inovace realizovány.
- Měl podnik v posledních třech letech stanovené nějaké cíle týkající se spotřeby energií?
  - Tyto cíle souvisí nejen s otázkou enviromentálních problémů, ale i s otázkou emisí CO<sub>2</sub>, jelikož právě výroba energie je jedním ze zdrojů

oxidu uhličitého. Cíle spotřeby energií tedy přímo souvisejí s enviromentálními cíli i s cíli zaměřenými na emise CO<sub>2</sub>. Cíle spotřeby energií a s nimi související inovace mohou být momentálně motivovány i růstem cen energií. Gil-Alana, Martin-Valmayor a Wanke [11] tuto teorii testovali na základě dat o podnicích ze Španělska a Portugalska. Zmiňovaný vztah mezi cenami a spotřebou energií potvrdili a zjistili, že na spotřebu mají vliv především spotové (krátkodobé) ceny spíše než jejich předpokládaný dlouhodobý vývoj.

### 3. Analýza determinantů produktových a procesních inovací

Analýzováno je 15 determinantů, které byly představeny v předchozí kapitole. Podkladem pro analýzu, jak již bylo řečeno, je dotazníkový výzkum, jehož data pochází od 502 respondentů.

Odpovědi na jednotlivé otázky lze rozdělit na kvalitativní a kvantitativní. Pro účely analýzy byly kvantitativní proměnné převedeny na kvalitativní pomocí intervalů. Následně byly u jednotlivých proměnných zjištěny absolutní a relativní četnosti. V důsledku toho došlo ke sloučení některých kategorií tak, aby bylo možné zajistit co nejmenší rozdíly v zastoupení jednotlivých variant. Sloučení bylo realizováno pouze v případech, kdy byly jednotlivé kategorie slučitelné.

#### 3.1 Vysvětlující kvantitativní proměnné

U otázky týkající se počtu let zkušeností Top manažera došlo k rozdělení hodnot do intervalů, tak aby byly jednotlivé kategorie relativně rovnoměrně zastoupeny. Data byla rozdělena celkem do 4 intervalů (viz. Tabulka 1). Z tabulky jasně vyplývá, že nejvíce Top manažerů v realizovaném šetření má 16 až 25 let zkušeností, naopak nejméně Top manažerů má Více než třicet pět let zkušeností. Minimum byl pouze jeden rok zkušeností, což mělo pouze 5 manažerů, a naopak nejvíce bylo 60 let a jednalo se pouze o 2 manažery. V tabulce chybí jeden respondent, jehož odpověď byla Nevím.

Tabulka 1: Četnosti Top manažera

Top man. zk.	Absolutní četnost	Relativní četnost
Jeden až patnáct	91	18,16%
Šestnáct až dvacet pět	181	36,13%
Dvacet šest až třicet pět	156	31,14%
Více než třicet pět	73	14,57%
Celkový součet	501	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Druhá kvantitativní otázka se týkala Tržeb. I v tomto případě byla data rozdělena do intervalů, a to celkem do 5, které mají relativně rovnoměrné zastoupení (viz. Tabulka 2). V tabulce jsou částky uvedeny v Kč. Nejmenší tržby činily 450 tisíc. Pouze dva podniky měly tržby menší než milion a 49 podniků je mělo do 10 milionů. Naopak nejvyšší tržby činily více než 13 miliard, druhá nejvyšší hodnota pak byla „pouze“ 490 milionů. V tabulce chybí čtyři respondenti, kteří odpověděli Nevím.

Tabulka 2: Četnosti Tržeb

Tržby	Absolutní četnost	Relativní četnost
Do deseti milionů	101	20,28%
Deset až padesát milionů	156	31,33%
Padesát až sto milionů	76	15,26%
Sto až dvě stě padesát milionů	69	13,86%
Více než dvě stě padesát milionů	96	19,28%
Celkový součet	498	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Další kvantitativní otázkou byl Počet zaměstnanců. Tato proměnná byla pro větší přehlednost převedena na kvalitativní. Jednotlivé kategorie byly zvoleny na základě členění podniků dle EU, tedy mikropodnik do deseti zaměstnanců, malý podnik do padesáti zaměstnanců a střední podnik do dvě stě padesáti zaměstnanců. [28] Největší zastoupení mají malé podniky, a naopak nejméně je velkých podniků.

Tabulka 3: Četnosti Počtu zaměstnanců po rozdělení do kategorií

Počet zaměstnanců	Absolutní četnost	Relativní četnost
Jeden až deset	160	31,87%
Jedenáct až padesát	186	37,05%
Padesát jedna až dvě stě padesát	109	21,71%
Více než dvě stě padesát	47	9,36%
Celkový součet	502	100,00%

Zdroj: Vlastní zpracování

Předposlední kvantitativní proměnou je Procento zaměstnanců s vysokoškolským diplomem. U této otázky bylo možné odpovědět konkrétním číslem, nebo pomocí procenta z celkového počtu zaměstnanců. Pro potřeby modelu byla odpověď sjednocena a číselné hodnoty byly převedeny na procentuální. Tato procenta byla následně pro zajištění přehlednosti a poměrně rovnoměrného zastoupení rozdělena do čtyř kategorií: Žádní, Do deseti, Do dvaceti a Více než dvacet procent (viz. Tabulka 4). V datech se našlo i několik respondentů, kteří mají pouze vysokoškolsky vzdělané zaměstnance. Tato odpověď se v realizovaném šetření vyskytla celkem čtyřikrát. Stejnou měrou byla v datech zastoupena i odpověď Nevím. Největší zastoupení má varianta Do deseti, a naopak nejmenší má Do dvaceti. Ta však má pouze o jednoho respondenta méně než varianta Více než dvacet.

Tabulka 4: Četnosti Počtu zaměstnanců s vysokoškolským diplomem

Procento zam. VŠ	Absolutní četnost	Relativní četnost
Žádní	123	24,70%
Do deseti	174	34,94%
Do dvaceti	100	20,08%
Více než dvacet	101	20,28%
Celkový součet	498	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Poslední kvantitativní proměnnou je Počet konkurentů, který byl, stejně jako předchozí proměnné, transformován na kvalitativní. Zde byly vytvořeny kategorie: Žádní, Jeden až pět, Šest až deset a Více než deset (viz. Tabulka 5). V dotazníkovém šetření byla jednou z možných odpovědí varianta Příliš mnoho na spočítání. Tato varianta byla zařazena do kategorie Více než deset. U této otázky se vyskytovalo nejvíce odpovědí Nevím, v porovnání s ostatními otázkami, konkrétně 18. Až na variantu Žádní je mezi proměnnými poměrně rovnoměrné zastoupení. Největší zastoupení má varianta Jeden až pět.

Tabulka 5: Četnosti Počtu konkurentů

Počet konkurentů	Absolutní četnost	Relativní četnost
Žádní	15	3,10%
Jeden až pět	178	36,78%
Šest až deset	125	25,83%
Více než deset	166	34,30%
Celkový součet	484	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

### 3.2 Vysvětlující kvalitativní proměnné

Jednou z kvalitativních proměnných byla Hlavní činnost podniku. Jednotlivé varianty zde byly: Výroba, Maloobchodní prodej, Velkoobchodní prodej, Konstrukce/Montáž/Instalace, Hotel/restaurace a Služby. Kategorie maloobchodu a velkoobchodu byly, sloučeny do varianty Prodej Maloobchod/Velkoobchod. Dále byly sloučeny kategorie Hotel/restaurace a Služby. Nová kategorie nese název Služby. Sloučení bylo realizováno z důvodu nízkého zastoupení jednotlivých variant. Četnosti jednotlivých kategorií po sloučení je možné vidět v Tabulce 6. Z tabulky je zřejmé, že zastoupení jednotlivých kategorií není ideální, ovšem díky sloučení uvedených variant došlo alespoň ke zlepšení. Největší zastoupení má Výroba, a naopak nejmenší má Konstrukce/Montáž/Instalace.

Tabulka 6: Četnosti Hlavní aktivity

Hlavní aktivita	Absolutní četnost	Relativní četnost
Konstrukce/Montáž/Instalace	41	8,17%
Prodej Maloobchod/Velkoobchod	103	20,52%
Služby	67	13,35%
Výroba	291	57,97%
Celkový součet	502	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Další proměnnou je Trh. U této otázky bylo možné odpovědět: Lokální, Národní/Domácí a Mezinárodní. Pod lokálním trhem je možné si představit podnikání na úrovni regionů a národní/domácí trh pak lze chápat jako celorepublikový. Zastoupení jednotlivých variant je poměrně rovnoměrné, takže je možné zanechat stávající kategorie (viz. Tabulka 7). Největší zastoupení mají podniky na Národních/Domácích trzích, a naopak nejmenší mají podniky na Lokálních trzích.

Tabulka 7: Četnosti Trhu

Trh	Absolutní četnost	Relativní četnost
Lokální trh	121	24,10%
Národní/Domácí trh	227	45,22%
Mezinárodní trh	154	30,68%
Celkový součet	502	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Další proměnnou je Velikost města. Zde byly jednotlivé odpovědi v vázány na počet obyvatel, tedy: Méně než 50 000, 50 000 – 250 000, 250 000 – 1 000 000 a Více než milion. Kategorie 50 000 – 250 000, 250 000 – 1 000 000 a Více než milion měly nízké zastoupení, v porovnání s variantou Méně než 50 000 obyvatel. Tento fakt není zrovna překvapivý, vzhledem k tomu, že v ČR bylo v roce 2019 a aktuálně stále je pouze jedno město s počtem obyvatel nad milion, a to Praha. Města s počtem obyvatel mezi dvě stě padesáti tisíci a milionem byla pouze dvě, a to Brno a Ostrava. [13] Do stejných kategorií by se uvedená města dostala i v roce 2023. [14] S ohledem na jejich malé zastoupení došlo ke sloučení, uvedených tří kategorií, do varianty Více než 50 000 obyvatel a proměnná byla takto převedena na alternativní (viz. Tabulka 8).

Tabulka 8: Četnosti Velikosti města

Velikost města	Absolutní četnost	Relativní četnost
Méně než 50 000 obyvatel	331	65,94%
Více než 50 000 obyvatel	171	34,06%
Celkový součet	502	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Zbylé proměnné byly alternativní (možné odpovědi: Ano/Ne), takže u nich, ani v případě nerovnoměrného zastoupení, není možné odpovědi sloučit. Konkrétně se jedná o otázky zaměřené na: Více provozoven, Členskou organizaci, Podnikovou strategii, pohlaví Top manažera, Enviromentální cíle, Cíle spotřeby energií a Cíle CO<sub>2</sub>. Četnosti těchto proměnných se nachází v Tabulka 9 Tabulkách 9 až 15. Odpovědi Nevím se nacházely u téměř všech proměnných (kromě Více provozoven a pohlaví Top manažera). Kromě toho se zde vyskytují i nezodpovězené otázky, a to konkrétně u Enviromentálních cílů, Cílů spotřeby energie a Cílů CO<sub>2</sub>. Tyto odpovědi jsou, pro větší přehlednost, zaznamenány vždy přímo v tabulkách. Nezodpovězených otázek je, u všech tří proměnných, 14. Odpovědi Nevím se u jednotlivých proměnných vyskytují jednou až čtyřikrát. Největší nepoměr odpovědí je u Cílů CO<sub>2</sub>, kde bylo Ne zodpovězeno 456-krát a Ano pouze 29-krát. Naopak nejmenší rozdíl je u proměnné Cíle spotřeby energií, kde bylo Ne zodpovězeno 293-krát a Ano 193-krát.

Tabulka 9: Četnosti Více provozoven

Více provozoven	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano	80	15,94%
Ne	422	84,06%
Celkový součet	502	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 10: Četnosti Členské organizace

Členská organizace	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano	182	36,25%
Ne	316	62,95%
Nevím	4	0,80%
Celkový součet	502	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 11: Četnosti Podnikové strategie

Podniková strategie	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano	196	39,04%
Ne	302	60,16%
Nevím	4	0,80%
Celkový součet	502	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 12: Četnosti Top manažerů ženského pohlaví

Top manažer žena	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano	72	14,34%
Ne	430	85,66%
Celkový součet	502	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 13: Četnosti Enviromentálních cílů

Enviromentální cíle	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano	127	25,30%
Ne	360	71,71%
Nevím	1	0,20%
Bez odpovědi	14	2,79%
Celkový součet	502	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 14: Četnosti Cílů spotřeby energií

Cíle spotřeby energií	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano	193	38,45%
Ne	293	58,37%
Nevím	2	0,40%
Bez odpovědi	14	2,79%
Celkový součet	502	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 15: Četnosti Cílů CO<sub>2</sub>

Cíle CO <sub>2</sub>	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano	29	5,78%
Ne	456	90,84%
Nevím	3	0,60%
Bez odpovědi	14	2,79%
Celkový součet	502	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

### 3.3 Vysvětlované proměnné

Vzhledem k zaměření práce byly následně vybrány závislé proměnné. Konkrétně se jednalo o otázky z dotazníkového šetření, kde se přímo ptají respondentů, zda daný typ inovací realizují. Odpovědi na tyto otázky byly alternativní (Ano/Ne). Závislé proměnné jsou ty, které budou vysvětlovány pomocí vybraných 15 determinantů (nezávislých proměnných), tedy právě tyto otázky. V Tabulce 16 je možné vidět rozdělení četností dle typu inovací realizovaných v podnicích. Převažují spíše podniky, které neinovují. Těch bylo celkem 238. Na druhou stranu 80 podniků realizovalo oba typy inovací.

Tabulka 16: Četnosti produktových a procesních inovací

		Produktové inovace			Celkem
		Ano	Ne	Nevím	
Procesní inovace	Ano	80	65	1	146
	Ne	117	238	0	355
	Nevím	1	0	0	1
Celkem		198	303	1	502

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro další zpracování budou získaná data očištěna. Dojde k odstranění prázdných řádků a odpovědí Nevím, které nemají vypovídací hodnotu. Vždy je respondent vyřazen ze všech otázek, tedy nejen z té, kde odpověděl Nevím, nebo neodpověděl vůbec. Takto byl počet respondentů u obou typů inovací snížen o 50, tedy zredukován na 452. V následující Tabulce 17 je možné vidět porovnání četností závislé proměnné, již po očištění dat. Z tabulky jasně vyplývá, že 70 podniků realizovalo oba typy inovací, a naopak 207 ani jeden z nich. Dohromady 182 podniků inovovalo produkty a 133 inovovalo procesy (v počtech je zahrnuto i 70 podniků, které realizovali oba typy).

Tabulka 17: Porovnání četností Produktových a Procesních inovací po očištění dat

		Produktové inovace		Celkem
		Ano	Ne	
Procesní inovace	Ano	70	63	133
	Ne	112	207	319
Celkem		182	270	452

Zdroj: Vlastní zpracování

Ukázku vybraných dat pro závislou proměnnou a vybrané determinanty je možné vidět v příloze. Konkrétně v Příloze A je možné vidět závislou proměnnou produktové inovace a v Příloze B lze vidět inovace procesní.

### 3.4 Logistická regrese

Pro analýzu dat je nejčastěji využívána regresní analýza, která zkoumá vztah mezi závislou (vysvětlovanou) a nezávislou (vysvětlující) proměnnou. Nezávislé proměnné jsou také označovány jako regresory. Řeháková [30] uvádí, že: „*Cílem analýzy, která využívá metodu regrese, je nalézt co nejlepší, nejúspornější a současně věcně smysluplný model, který popíše vztah mezi závislou (vysvětlovanou, predikovanou) proměnnou a skupinou nezávislých (vysvětlujících, predikujících) proměnných.*“ Konkrétní metoda regresní analýzy je volena dle typu vysvětlované proměnné. Pokud je proměnná spojitá, využívá se lineární regrese, a pokud je kategoriální, tak se využívá regrese logistická. Také je možné regresi rozdělit na základě počtu vysvětlujících proměnných, a to na jednoduchou (pouze jedna vysvětlující proměnná) a vícenásobnou (více než jedna vysvětlující proměnná). Vzhledem k tomu, že závislé proměnné, které byly představeny v předchozí podkapitole, jsou alternativní a nezávislých proměnných je definováno 15, lze v rámci této práce využít vícenásobnou binární logistickou regresi.

#### 3.4.1 Logistický regresní model

V regresní analýze jsou vysvětlující proměnné značeny  $X_1, X_2, \dots, X_k$  a vysvětlovaná proměnná je značena  $Y$ . Závislá proměnná může v binární logistické regresi nabývat hodnot jedna, pokud sledovaný jev  $J$  nastane, nebo naopak nula, pokud nenastane. V logistické regresi je možné se setkat s řadou pojmů. Tato práce se bude zabývat primárně třemi, a to konkrétně pravděpodobnostmi, šancí a logitem. Pravděpodobnost, že sledovaný jev nastane, je možné vyjádřit jako:

$$\pi_i = \frac{1}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_i x_{i1})}$$

kde  $\beta_0$  je absolutní člen, který je možné interpretovat jako hodnotu  $y$  v situaci, kdy jsou všechny vysvětlující proměnné rovny nule. Parametr  $\beta_i$  vyjadřuje koeficient nezávislé proměnné.

Šance je definována jako podíl  $P(Y = 1)$  a  $P(Y = 0)$ , tedy pravděpodobnosti, že jev nastane a pravděpodobnosti, že nenastane:

$$\text{šance}(Y = 1) = \frac{P(Y=1)}{P(Y=0)} = \frac{\pi}{1-\pi}$$

Šanci je možné transformovat na logit pomocí přirozeného logaritmu

$$\text{logit}(Y) = \ln \frac{\pi}{1-\pi} = \beta_0 + \beta_i x_{i1} + \dots + \beta_{ij}.$$

Logit je možné převést zpět na šanci pomocí exponenciální funkce:

$$\frac{\pi}{1-\pi} = \exp(\beta_0 + \beta_i x_{i1} + \dots + \beta_{ij}).$$

Získané koeficienty pomocí regresní analýzy jsou pouze odhadem skutečných koeficientů. Skutečné koeficienty by byly získány na základě základního souboru, což označuje množinu všech prvků, na něž je vztahován výzkum. Za základní soubor této práce je možné označit všechny podniky v ČR. Je označován jako universum. Získat tato data však může být velice časově a finančně náročné, a proto je obvykle využívána pouze jeho část. Na základě této části, výběrového šetření, je možné získat odhady parametrů. U lineární regrese je pro odhad parametrů využívána metoda OLS (Ordinary least squares, Metoda nejmenších čtverců). Pro účely této práce je ovšem významnější metoda využívaná pro odhad parametrů modelu logistické regrese, kterou je metoda maximální věrohodnosti, často označovaná zkratkou ML (Maximum likelihood). Hosmer a Lemeshow [15] popisují tuto metodu následovně: „*Ve velmi obecném smyslu metoda maximální věrohodnosti poskytuje hodnoty neznámých parametrů, které maximalizují pravděpodobnost získání pozorovaného souboru dat*“. Takže je možné říct, že s pomocí této metody jsou odhadovány parametry, které se co nejvíce podobají skutečným parametrům. Metoda je založena na maximalizaci věrohodností funkce, resp. jejího logaritmu a je využívána většinou softwarů. [1], [15], [30], [42]

### 3.4.2 Výběr vysvětlujících proměnných pro regresní analýzu

Pro sestavení modelu logistické regrese je nutné z výchozí sady dat vybrat proměnné, které do modelu budou zahrnuty. Agresti [1] uvádí dva protichůdné cíle, které by měly být při výběru naplněny. Model by měl být dostatečně komplexní, aby reprezentoval data, ale na druhou stranu by mělo být lehké ho interpretovat. Pro výběr počátečních proměnných je možné využít několik přístupů, konkrétně expertní, statistický, nebo kombinovaný přístup. Pomocí expertního přístupu jsou do modelu zařazovány proměnné vybrané na základě relevantní teorie a znalostí. Při využití statistického přístupu jsou do modelu zařazovány proměnné zvolené na základě statistických metod. Většinou je pomocí statistického přístupu vybráno méně proměnných v porovnání s expertním modelem, jak uvádí Hosmer a Lemeshow. [15] Ideální situace ovšem nastává, pokud je využita kombinace těchto přístupů, tedy jsou vybrány proměnné nejen na základě statistik, ale i s pomocí relevantních znalostí. V rámci

statistického přístupu je možné využít pro výběr proměnných následující postupy: zpětnou eliminaci a dopřednou selekci. Volba konkrétní metody záleží na osobních preferencích jedince.

**Dopředná selekce** (Forward selection) je založena na postupném přidávání regresorů. Na počátku je model prázdný (nulový) a postupně je rozšiřován, vždy o jednu nezávislou proměnnou, do té doby, než přestane přidávání regresorů zvyšovat kvalitu modelu.

**Zpětná eliminace** (Backward elimination) je opakem předchozí metody. Zde je nejprve vytvořen plný model (obsahující všechny nezávislé proměnné) a následně dochází k jejich postupnému vyřazování. Proměnná, která bude vyřazena je vybírána na základě předem stanoveného kritéria, například se může jednat o proměnnou s nejvyšší p-hodnotou. Proces eliminace končí ve chvíli, kdy odstranění další proměnné již nezvýší kvalitu modelu. [1], [2], [15], [22]

Využití uvedených dvou postupů vede k výběru proměnných pro model, které jsou statisticky významné. Pro účely práce je využita hladina významnosti 0,05.

Zmíněná kvalita modelu může být hodnocena například na základě informačních kritérií. Nejčastěji jsou využívána dvě, a to Akaikovo (AIC) a Schwarzovo (SIC) informační kritérium.

**Akaikovo informační kritérium** (AIC) vychází z formulace

$$AIC = -2l(\theta) + 2(k + 1),$$

kde  $l(\theta)$  značí logaritmus věrohodnosti, což souvisí s odhadem modelu metodou maximální věrohodnosti a  $k$  značí počet vysvětlujících proměnných v modelu. Čím nižší je hodnota AIC, tím větší vykazuje model shodu s pozorovanými daty a je tedy možné ho považovat za více kvalitní.

**Schwarzovo informační kritérium** (SIC) je alternativou k AIC a vychází z formulace

$$SIC = -2l(\theta) + (k + 1) \ln n,$$

kde  $n$  značí rozsah souboru. Kritérium je vyhodnocováno stejně jako AIC, tedy čím nižší je hodnota SIC, tím větší vykazuje model shodu s pozorovanými daty. [19], [23]

### 3.4.3 Interpretace parametrů logistické regrese

Pro interpretaci odhadnutých parametrů je využíván poměr šancí (OR – Odds ratio), který je možné vyjádřit jako:

$$OR = \exp(\beta_1)$$

Poměr šancí je statistika určující, kolikrát vyšší/nížší je šance, že jev nastane. Model vyjadřuje vliv jednotkové změny nezávislé (kvantitativní) proměnné na vysvětlovanou proměnnou. U kategoriálních proměnných je porovnávána šance na výskyt proměnné v konkrétní variantě s šancí na výskyt v referenční kategorii. Pro vyhodnocení těchto proměnných jsou tedy vybírány referenční kategorie. Referenční kategorie může být volena na základě vlastních znalostí a zkušeností. Pro tyto kategorie pak nejsou v modelu odhadnuty parametry. [30], [42]

### 3.4.4 Multikolinearita

Může se stát, že vysvětlující proměnné jsou vzájemně závislé. Jev, kdy tato situace nastane je nazýván multikolinearita. Pokud v datech existuje, nejsou výsledky regrese spolehlivé a model není stabilní. Multikolinearita je poměrně častá v ekonomické praxi a problematická je ve chvíli, kdy je silná. Proto je vhodné v modelu provést test multikolinearity. Pro vyhodnocení tohoto testu může být využit například Variance inflation factor (VIF, faktor inflace rozptylu), který měří o kolik větší je rozptyl odhadovaných koeficientů ve chvíli, kdy se mezi nezávislými proměnnými vyskytuje korelace.

$$VIF_i = \frac{1}{1-R_i^2},$$

kde  $R_i^2$  je koeficientem determinace, který slouží k posouzení toho, zda model odpovídá zadaným údajům. Čím je koeficient vyšší, tím je model lepší. Problém s multikolinearitou je indikován ve chvíli, kdy  $VIF > 10$  a výsledky modelování mohou být závažně ovlivněny. [4], [23], [33], [37]

Multikolinearitu je možné zmírnit rozšířením datového souboru. V případě, kdy jsou zvoleny referenční kategorie může pomoci jejich úprava, resp. výběr jiné. Dále je možné ji řešit vypuštěním problematické proměnné z modelu popřípadě, pokud je způsobena několika proměnnými, je možné z nich vytvořit jednu proměnnou, a to pomocí jejich kombinace s využitím např. faktorové analýzy. Faktorová analýza rozebírá strukturu vzájemných závislostí na základě předpokladu, že jsou způsobeny působením menšího počtu nezměřitelných faktorů v pozadí. [9], [29], [48]

### 3.5 Modely logistické regrese produktových a procesních inovací

Modely budou vypracovány v programu Gretl, což je počítačový statistický systém. [12] Jak již bylo zmíněno zpracování bude realizováno na očištěných datech. Celkem je tedy pro konstrukci finálních modelů využito 452 respondentů. Prvním krokem konstrukce modelů je výběr podmnožiny proměnných z celkových 15 determinantů, které do modelu budou zahrnuty.

#### 3.5.1 Realizace výběru proměnných do modelů

Pro výběr proměnných byla zvolena metoda zpětné eliminace. Redukovaná proměnná bude vybrána na základě nejvyšší p-hodnoty a pro sledování kvality modelu bude využito AIC.

Nejprve byl konstruován model pro **Produktové inovace**. Pomocí uvedené metody byl počet proměnných zredukován z 15 na 8. Výsledný model tedy obsahuje následující determinanty: Hlavní aktivita, Členská organizace, Zkušenosti Top manažera, Počet konkurentů, Počet zaměstnanců, Procento zaměstnanců s vysokoškolským diplomem, Enviromentální cíle a Cíle CO<sub>2</sub>.

Následně byl konstruován model pro **Procesní inovace**. Zde byl počet proměnných zredukován také na 8. Výsledný model tedy obsahuje determinanty: Hlavní aktivita, Více provozoven, Členská organizace, Podniková strategie, Tržby, Trh, Počet konkurentů, a Cíle CO<sub>2</sub>.

Nezávislé proměnné Velikost města, pohlaví Top manažera a Cíle spotřeby energií se v analyzovaném datovém souboru ukázaly jako statisticky nevýznamné a nebyly tedy vybrány ani do jednoho z finálních modelů. U těchto tří determinantů lze tvrdit, že na inovační aktivity podniků nemají vliv na základě vybraného datového souboru.

Pro všechny kategoriální proměnné byly vybrány referenční kategorie. Dále budou řešeny pouze statisticky významné parametry.

#### 3.5.2 Konstrukce modelů logistické regrese

Nyní budou konstruovány již finální modely logistické regrese obsahující pouze vybrané proměnné. Jak již bylo uvedeno v Tabulce 18 je možné vidět jaké varianty budou referenčními v jednotlivých modelech. Pokud se proměnná vyskytovala v obou modelech, pak byla vybrána stejná referenční kategorie. U alternativních proměnných byla vždy jako referenční vybrána varianta Ne. U Hlavní aktivity je vybrána jako referenční kategorie Služby. Dále u zkušeností Top manažera je referenční variantou Jeden až patnáct.

U Tržeb se jedná o kategorii Do deseti milionů a u Trhu je to možnost Mezinárodní trh. Následně u Počtu konkurentů je referenční varianta Více než deset. U Počtu zaměstnanců Jeden až deset, a nakonec u Počtu vysokoškolsky vzdělaných zaměstnanců je referenční kategorie Žádní. V tabulce jsou také označeny proměnné, které byly vybrány pouze do jednoho z modelů.

Tabulka 18: Referenční kategorie vybraných proměnných do modelu

	Produktové inovace	Procesní inovace
	Referenční kategorie	
Hlavní aktivita	Služby	Služby
Více provozoven	Není v modelu	Ne
Členská Organizace	Ne	Ne
Podniková strategie	Není v modelu	Ne
Top man. zk.	Jeden až patnáct	Není v modelu
Tržby	Není v modelu	Do deseti milionů
Trh	Není v modelu	Mezinárodní trh
Počet konkurentů	Více než deset	Více než deset
Počet zaměstnanců	Jeden až deset	Není v modelu
Počet zaměstnanců s VŠ	Žádní	Není v modelu
Enviromentální cíle	Ne	Není v modelu
Cíle CO2	Ne	Ne

Zdroj: Vlastní zpracování

Následně je proveden test multikolinearity s pomocí VIF. V Tabulce 19 jsou zaznamenány hodnoty jednotlivých variant determinantů. Je v ní možné vidět, že VIF dosahuje nejvyšších hodnot pouze 2,649 (u proměnné Hlavní aktivita), takže není naznačen problém s multikolinearitou. Jak již bylo řečeno, silná a problematická multikolinearita je naznačena v případě, že je hodnota VIF vyšší než deset. Shrestha [33] uvádí, že když se hodnota parametru VIF nachází mezi jedničkou a pětkou jsou data pouze lehce vzájemně korelovaná. Pokud by se jeho hodnota rovnala jedné, tak mezi daty není žádná korelace. Vzhledem k tomu, že v našem případě byla nejvyšší hodnota necelých 2,7 lze tvrdit, že mezi daty není téměř žádná korelace. Vybrané proměnné a referenční kategorie je tedy možné využít do modelů.

Tabulka 19: Hodnoty VIF jednotlivých proměnných

Proměnné	Varianty proměnných	Produktové inovace	Procesní inovace
		Hodnoty VIF	
Hlavní aktivita	Konstrukce/Montáž/Instalace	1,523	1,477
	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	2,072	2,178
	Výroba	2,649	2,614
Více provozoven	Ano	Není v modelu	1,148
Členská organizace	Ano	1,179	1,148
Podniková strategie	Ano	Není v modelu	1,281
Zkušenosti Top manažera	Šestnáct až dvacet pět	1,998	Není v modelu
	Dvacet šest až třicet pět	1,928	
	Více než třicet pět	1,651	
Tržby	Deset až padesát milionů	Není v modelu	2,015
	Padesát až sto milionů		1,85
	Sto až dvě stě padesát milionů		2,012
	Více než dvě stě padesát milionů		2,388
Trh	Lokální trh	Není v modelu	2,261
	Národní/Domácí trh		1,954
Počet konkurentů	Žádní	1,098	1,119
	Jeden až pět	1,41	1,397
	Šest až deset	1,385	1,361
Počet zaměstnanců	Jedenáct až padesát	1,586	Není v modelu
	Padesát jedna až dvě stě padesát	2,168	
	Více než dvě stě padesát	1,597	
Počet zaměstnanců s VŠ	Do deseti	2,323	Není v modelu
	Do dvaceti	1,699	
	Více než dvacet	1,545	
Enviromentální cíle	Ano	1,254	Není v modelu
Cíle CO <sub>2</sub>	Ano	1,102	1,073

Zdroj: Vlastní zpracování

Jelikož již jsou vybrané proměnné i referenční kategorie a byl proveden test na multikolinearitu, je možné přejít k vyhodnocení modelů. Gretl nám poskytne hodnoty odhadovaných parametrů a p-hodnoty. Je tedy nutné ještě dopočítat poměry šancí, a to způsobem, který byl vysvětlený v předchozí podkapitole.

### 3.5.2.1 Produktové inovace

Výstup modelu logistické regrese produktových inovací ze softwaru Gretl je možné vidět na Obrázku 4.

```

Model 1: Logit, za použití pozorování 1-452
Závisle proměnná: DProduktovAin_1
Směrodatné chyby založené na Hessiánu

-----
                koeficient  směr. chyba    z      p-hodnota
-----
const                -1,50357      0,440671   -3,412   0,0006   ***
DHlavnAaktivita_1    -0,166287     0,336189   -0,4946  0,6209
DHlavnAaktivita_2    -0,294657     0,362474   -0,8129  0,4163
DHlavnAaktivita_3    -1,17489      0,532483   -2,206   0,0274   **
DAleuskAorg_1        0,481299     0,227331    2,117   0,0342   **
DTopmanzk_1          0,173761     0,304953    0,5698  0,5688
DTopmanzk_2          0,0245865    0,299302    0,08215 0,9345
DTopmanzk_3         -0,373074     0,375857   -0,9926  0,3209
DPoAetkonk_1         0,261489     0,252024    1,038   0,2995
DPoAetkonk_2         0,616150     0,275831    2,234   0,0255   **
DPoAetkonk_3        -0,542235     0,637942   -0,8500  0,3953
DPoAetzam_2          0,876067     0,368506    2,377   0,0174   **
DPoAetzam_3          0,720089     0,271537    2,652   0,0080   ***
DPoAetzam_4          1,26597      0,451365    2,805   0,0050   ***
DProczamVA_1         0,801751     0,320954    2,498   0,0125   **
DProczamVA_2         0,294716     0,346021    0,8517  0,3944
DProczamVA_4         0,199771     0,331787    0,6021  0,5471
DEnviromentcAle_2    0,310720     0,257340    1,207   0,2273
DCAleCO2_2          -1,01786      0,472771   -2,153   0,0313   **

Střední hodnota závisle proměnné      0,402655
Sm. odchylka závisle proměnné         0,490976
McFaddenův koeficient determinace      0,093136
Adjustovaný koeficient determinace      0,030776
Logaritmus věrohodnosti                -276,3043
Akaikovo kritérium                      590,6085
Schwarzovo kritérium                    668,7685
Hannan-Quinnovo kritérium               621,4086
zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Počet 'správně předpovězených' případů = 296 (65,5%)
f(beta*x) pro střední hodnotu nezávisle proměnných = 0,237
Test poměru věrohodnosti: Chí-kvadrát(18) = 56,7539 [0,0000]

                Předpovězené
                0      1
Skutečné 0    215   55
           1    101   81

```

Obrázek 4: Odhad modelu logistické regrese pro produktové inovace

Zdroj: Vlastní zpracování

Tyto hodnoty byly následně převedeny do MS Excelu (viz. Tabulka 20). V této tabulce jsou zaznamenány i dopočítané poměry šancí.

Tabulka 20: OR a p-hodnoty parametrů pro logistickou regresi produktových inovací

Proměnné	Varianty proměnných	Koeficient	OR	p-hodnota
Hlavní aktivita	Konstrukce/Montáž/Instalace	-1,175	0,309	0,027
	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	-0,295	0,745	0,416
	Výroba	-0,166	0,847	0,621
Členská org.	Ano	0,481	1,618	0,034
Zkušenosti Top manažera	Šestnáct až dvacet pět	0,025	1,025	0,935
	Dvacet šest až třicet pět	0,174	1,190	0,569
	Více než třicet pět	-0,373	0,689	0,321
Počet konkurentů	Žádní	-0,542	0,581	0,395
	Jeden až pět	0,261	1,299	0,299
	Šest až deset	0,616	1,852	0,025
Počet zaměstnanců	Jedenáct až padesát	0,720	2,055	0,008
	Padesát jedna až dvě stě padesát	0,876	2,401	0,017
	Více než dvě stě padesát	1,266	3,547	0,005
Počet zaměstnanců s VŠ	Do deseti	0,200	1,221	0,547
	Do dvaceti	0,295	1,343	0,394
	Více než dvacet	0,802	2,229	0,012
Enviroment. Cíle	Ano	0,311	1,365	0,227
Cíle CO <sub>2</sub>	Ano	-1,018	0,361	0,031

Zdroj: Vlastní zpracování

U proměnné **Hlavní aktivita** byla první kategorie Konstrukce/Montáž/Instalace. Její p-hodnota je menší než hladina významnosti 0,05, takže lze tvrdit, že na inovační aktivity má vliv. Ovšem jelikož je její koeficient záporný znamená to, že šance je nižší v porovnání s referenční kategorií. Alternativně je možné získat poměr šancí udávající vyšší šanci, a to díky záměně čitatele a jmenovatele ve výpočtu OR a následně interpretovat referenční kategorii vůči variantě Konstrukce/Montáž/Instalace. Je tedy možné říct, že podniky zabývající se konstrukcí, montáží a instalací mají 0,31krát nižší šanci na inovování produktů oproti podnikům nabízejícím služby nebo, že podniky nabízející služby mají 3,24krát vyšší šanci na inovování produktů oproti podnikům, které se zabývají konstrukcí, montáží a instalací. V rámci této práce bude využitý druhý způsob interpretace, tedy v případě záporných koeficientů je vyhodnocována referenční kategorie vůči dané variantě. Druhou kategorií je Prodej Maloobchod/Velkoobchod, který má p-hodnotu vyšší než hladinu významnosti, a tedy lze říci, že prodejní podniky mají obdobnou šanci na inovování produktů jako podniky nabízející služby. Poslední jsou výrobní podniky, které mají také obdobnou šanci inovovat produkty jako podniky nabízející Služby. Dále je možné změnit referenční kategorii a zjistit tak

vztahy mezi jinými variantami. Pokud je referenční varianta Výroba, tak mají výrobní podniky 2,74krát vyšší šanci na inovační aktivity v porovnání s podniky zabývajícími se konstrukcí, montáží a instalací. Prodejní podniky a podniky nabízející služby mají obdobnou šanci na inovování jako výrobní podniky. U podniků zabývajících se konstrukcí, montáží a instalací lze na hladině významnosti 0,05 tvrdit, že mají obdobnou šanci na tyto inovace, jelikož byla p-hodnota této varianty 0,081. Je ovšem vhodné brát v potaz, že je hodnota stále relativně blízko hladiny významnosti, a tedy nelze říct, že vliv nemá žádný. Pokud by byla vybrána hladina významnosti 0,1, pak by bylo možné tvrdit, že prodejní podniky mají 2,41krát vyšší šanci na inovování produktů v porovnání s podniky zabývajících se konstrukcí, montáží a instalací.

Další proměnnou je **Členská organizace**. Varianta Ano je statisticky významná, což znamená, že podniky, které jsou součástí nějaké členské organizace mají 1,62krát vyšší šanci na inovování produktů oproti podnikům, které součástí takové organizace nejsou.

Následuje proměnná **Zkušenosti Top manažera**. Zde jsou p-hodnoty u všech variant vyšší než hladina významnosti, a tedy lze říci, že nehlédě na počet let zkušeností Top manažera mají podniky obdobné šance na inovace produktů. Tato skutečnost není pozměněna ani v případě, že je využita jiná referenční kategorie.

U proměnné **Počet konkurentů** je statisticky významná varianta Šest až deset. Takže podniky s šesti až deseti konkurenty mají 2,1krát vyšší šanci realizovat produktové inovace v porovnání s podniky, které mají více než deset konkurentů. Podniky bez konkurentů, nebo s jedním až pěti konkurenty mají obdobnou šanci na tyto inovace jako podniky s více než deseti konkurenty. Obdobné výsledky nastanou i v případě, že je referenční kategorií varianta Žádní. V tomto případě však by nebyla na hladině významnosti uznána varianta Šest až deset, která by ovšem p-hodnotou pouze lehce přesahovala 0,07. Pozoruhodné je, že v situaci, kdy je vybrána jako referenční varianta Jeden až pět mají všechny zbylé varianty vysokou p-hodnotu, a tedy obdobné šance jako referenční kategorie. Výjimkou není ani varianta Šest až deset, jejíž p-hodnota je v tomto případě 1,792.

Další proměnnou je **Počet zaměstnanců**, kde jsou všechny varianty statisticky významné v porovnání s mikropodniky. Konkrétně pokud se jedná o malý podnik, má 2,06krát vyšší šanci inovovat v porovnání s mikropodnikem, střední podnik má šanci 2,4krát vyšší, a nakonec velký podnik ji má 3,55krát vyšší v porovnání s referenční kategorií. Je zde vidět rostoucí tendence v závislosti na rostoucí velikosti podniku. Tyto výsledky jsou stejné

i v případě změny referenční kategorie, kdy se sice vždy mikropodniky stávají statisticky významnou variantou, ale vždy mají záporný koeficient.

Následuje proměnná **Procento zaměstnanců s vysokoškolským vzděláním**, kde je pouze jedna statisticky významná varianta, kterou je Více než dvacet. Pokud tedy podnik má více než dvacet vysokoškolsky vzdělaných zaměstnanců má 2,23krát vyšší šanci na inovování produktů v porovnání s podniky, které nemají žádné zaměstnance s vysokou školou. Podniky s méně, než dvaceti zaměstnanci mají obdobné šance na tyto inovace jako referenční kategorie. Pokud by v tomto případě byla jako referenční vybrána varianta Více než dvacet, tak je téměř významná kategorie Do deseti (byla by zamítnuta na hladině významnosti 0,05). Takže je možné vnímat vliv této varianty, která má ovšem záporný koeficient a lze ji interpretovat jako 1,83krát vyšší šanci podniků s více než dvaceti vysokoškolsky vzdělanými zaměstnanci v porovnání s podniky, které mají méně než deset těchto zaměstnanců.

Proměnná **Enviromentální cíle** vyšla z vybrané datové sady jako nevýznamná. Takže podniky mají obdobné šance na inovování produktů bez ohledu na to, zda mají stanovené enviromentální cíle či nikoliv.

Poslední proměnnou v odhadovaném modelu jsou **Cíle CO<sub>2</sub>**, která je statisticky významná, ale má záporný koeficient. Podniky, které nemají stanovené tyto cíle, mají 2,77krát vyšší šanci na realizaci produktových inovací v porovnání s podniky, které tyto cíle stanovené mají.

Vhodné je i zhodnotit kvalitu modelu, což je možné provést pomocí konfusní matice, kterou lze vidět na Obrázku 5. Úspěšnost odhadnutého modelu je pak možné porovnat i s druhým odhadnutým modelem. V matici jsou zaznamenány počty správně a špatně odhadnutých hodnot. Kvalita modelu je pak dána poměrem správně předpovězených hodnot a těch špatně předpovězených. V tomto případě bylo správně předpovězeno pouze 65,5 % hodnot.

Počet 'správně předpovězených' případů = 296 (65,5%)  
 f(beta'x) pro střední hodnotu nezávisle proměnných = 0,237  
 Test poměru věrohodnosti: Chi-kvadrát(18) = 56,7539 [0,0000]

	Předpovězené	
	0	1
Skutečné 0	215	55
1	101	81

Obrázek 5: Konfusní matice modelu produktových inovací

Zdroj: Vlastní zpracování

### 3.5.2.2 Procesní inovace

Výstup modelu logistické regrese produktových inovací ze softwaru Gretl je možné vidět na Obrázku 6.

```

Soubor Upravit Testy Uložit Grafy Analýza LaTeX
Model 1: Logit, za použití pozorování 1-452
Závisle proměnná: DProcesnAin_1
Směrodatné chyby založené na Hessiánu

      koeficient  směř. chyba  z  p-hodnota
-----
const          -3,27279    0,645286  -5,072  3,94e-07 ***
DHlavnAaktivita_1  1,33888    0,472713   2,832  0,0046 ***
DHlavnAaktivita_2  0,466310   0,538457   0,8660  0,3865
DHlavnAaktivita_3  0,0487463  0,715067   0,06817  0,9457
DVaceprovozoven_2 -0,577389   0,359313  -1,607  0,1081
DAlenskAorg_1     0,683594   0,242435   2,820  0,0048 ***
DPodnikovAstrat_1  0,595192   0,252567   2,357  0,0184 **
DTrAby_1          0,625017   0,435715   1,434  0,1514
DTrAby_2          1,09148    0,476808   2,289  0,0221 **
DTrAby_3          0,508778   0,525011   0,9691  0,3325
DTrAby_5          0,640087   0,510819   1,253  0,2102
DTrh_1           -0,770126   0,420713  -1,831  0,0672 *
DTrh_2           -0,128393   0,299804  -0,4283  0,6685
DPoAetkonk_1     0,662384   0,298215   2,221  0,0263 **
DPoAetkonk_2     0,874142   0,318919   2,741  0,0061 ***
DPoAetkonk_3    -0,205070   0,836879  -0,2450  0,8064
DCAleCO2_2       1,21531    0,471030   2,580  0,0099 ***

Střední hodnota závisle proměnné    0,294248
Sm. odchylka závisle proměnné       0,456209
McFaddenův koeficient determinace    0,183398
Adjustovaný koeficient determinace   0,121325
Logaritmus věrohodnosti              -223,6443
Akaikovo kritérium                   481,2887
Schwarzovo kritérium                 551,2213
Hannan-Quinnovo kritérium            508,8467
zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Počet 'správně předpovězených' případů = 339 (75,0%)
f(beta'x) pro střední hodnotu nezávisle proměnných = 0,181
Test poměru věrohodnosti: Chi-kvadrát(16) = 100,455 [0,0000]

      Předpovězené
      0  1
Skutečné 0  289  30
          1   83  50

Pomine-li se konstanta, p-hodnota byla nejvyšší pro proměnnou 14 (DHlavnAak
  
```

Obrázek 6: Odhad modelu logistické regrese pro procesní inovace

Zdroj: Vlastní zpracování

Tyto hodnoty byly následně převedeny do MS Excelu (viz. Tabulka 21). V této tabulce jsou zaznamenány i dopočítané poměry šancí.

Tabulka 21: OR a p-hodnoty parametrů pro logistickou regresi procesních inovací

Proměnné	Varianty proměnných	Koeficient	OR	p-hodnota
Hlavní aktivita	Konstrukce/Montáž/Instalace	0,049	1,050	0,946
	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	0,466	1,594	0,386
	Výroba	1,339	3,815	0,005
Více provozoven	Ano	-0,577	0,561	0,108
Členská org.	Ano	0,684	1,981	0,005
Podniková strat.	Ano	0,595	1,813	0,018
Tržby	Deset až padesát milionů	0,625	1,868	0,151
	Padesát až sto milionů	1,091	2,979	0,022
	Sto až dvě stě padesát milionů	0,509	1,663	0,333
	Více než dvě stě padesát milionů	0,640	1,897	0,210
Trh	Lokální trh	-0,770	0,463	0,067
	Národní/Domácí trh	-0,128	0,880	0,668
Počet konkurentů	Žádní	-0,205	0,815	0,806
	Jeden až pět	0,662	1,939	0,026
	Šest až deset	0,874	2,397	0,006
Cíle CO <sub>2</sub>	Ano	1,215	3,371	0,010

Zdroj: Vlastní zpracování

U proměnné **hlavní aktivita** je statisticky významná varianta Výroba, která má 3,82krát vyšší šanci na inovování procesů v porovnání s podniky nabízejícími služby. Prodejní podniky a podniky zajišťující konstrukci, montáž a instalaci mají obdobné šance na tyto inovace jako podniky nabízející služby. Pokud je jako referenční vybrána možnost Výroba, jsou statisticky významné všechny zbylé varianty. Zároveň mají všechny záporný koeficient. Výrobní podniky mají 2,39krát vyšší šanci na inovace procesů v porovnání s prodejními podniky a také mají 3,63krát vyšší šanci v porovnání s podniky, které zajišťují konstrukci, montáž a instalaci.

Další proměnnou je **Více provozoven**. Její významnost ovšem nebyla prokázána a lze tedy tvrdit, že podniky, které mají jednu provozovnu mají obdobnou šanci na inovování procesů v porovnání s podniky, které mají více provozoven.

Statisticky významná je ovšem proměnná **Členská organizace**. V případě, že podnik je součástí nějaké členské organizace má 1,98krát vyšší šanci realizovat inovace procesů oproti podnikům, které součástí takovéto organizace nejsou.

Další statisticky významnou proměnnou je **Podniková strategie**. Podniky, které mají psanou, formalizovanou podnikovou strategii s jasně definovanými klíčovými identifikátory výkonu, mají 1,81krát vyšší šanci na inovace procesů v porovnání s podniky, kteří ji nemají.

Proměnná **Tržby** má statisticky významnou variantu Padesát až sto milionů. Podniky, jejichž roční tržby jsou mezi padesáti a sto miliony mají 2,98krát vyšší šanci na inovace procesů v porovnání s podniky, které mají roční tržby do deseti milionů. Zbylé varianty, tedy Deset až padesát milionů, Sto až dvě stě padesát milionů a Více než dvě stě padesát milionů by měly mít obdobné šance na inovování procesů jako podniky s tržbami do deseti milionů. Pokud je vybrána jako referenční varianta Deset až padesát milionů, jsou všechny parametry nevýznamné. Tedy nehledě na to, zda mají vyšší či nižší tržby v porovnání s referenční kategorií, jsou jejich šance na realizaci inovací procesů obdobné. Stejný výsledek je dosažen, pokud je referenční varianta Sto až dvě stě padesát milionů. Ve zbylých případech jsou výsledky obdobné jako ty původní, tedy v situaci, kdy byla referenční varianta Do deseti milionů.

Další proměnnou je **Trh**. Variantu Lokální trh není sice možné přijmout na hladině významnosti 0,05, ale je vhodné neopomenout její vliv, ovšem vzhledem k tomu, že je její koeficient záporný jedná se o snižování inovačního potenciálu. Tedy vyšší šanci má referenční kategorie Mezinárodní trh. Podniky na domácím trhu mají obdobnou šanci na inovování procesů jako podniky nacházející se na mezinárodních trzích. Obdobné výsledky jsou získány i při změně referenční kategorie.

Další je proměnná **Počet konkurentů**. Podniky bez konkurentů mají obdobnou šanci na realizaci procesních inovací jako podniky s více než deseti konkurenty. Významné jsou varianty Jeden až pět a Šest až deset. Pokud má podnik jednoho až pět konkurentů má 1,94krát vyšší šanci na inovování procesů, a pokud jich má šest až deset, tak je jeho šance ještě vyšší, konkrétně 2,4krát vyšší v porovnání s podniky, které mají více než deset konkurentů. Pokud je jako referenční vybrána varianta Žádní, pak jsou zbylé varianty nevýznamné, takže je v podnicích obdobná šance na inovace procesů jako v podnicích bez konkurentů. Pokud jsou vynechány varianta Jeden až pět, nebo Šest až deset je statisticky významná kategorie Více než deset. V obou případech má tato varianta záporný koeficient a její šance je tedy nižší v porovnání s referenčními kategoriemi.

Poslední proměnnou jsou **Cíle CO<sub>2</sub>**, které jsou statisticky významné a mají pozitivní koeficient. Podniky, které tyto cíle mají stanovené mají šanci realizovat inovační aktivity zaměřené na procesy 3,37krát vyšší v porovnání s podniky, které tyto cíle stanovené nemají.

Nyní bude opět vyhodnocena kvalita modelu pomocí konfusní matice. V tomto případě se v odhadnutém modelu nachází 75 % správně předpovězených hodnot, což je možné vidět na Obrázku 7.

```
Počet 'správně předpovězených' případů = 339 (75,0%)  
f(beta'x) pro střední hodnotu nezávisle proměnných = 0,181  
Test poměru věrohodnosti: Chi-kvadrát(16) = 100,455 [0,0000]
```

		Předpovězené	
		0	1
Skutečné	0	289	30
	1	83	50

Obrázek 7: Konfusní matice procesních inovací

Zdroj: Vlastní zpracování

## 4. Shrnutí získaných výsledků

Cílem práce bylo analyzovat determinanty produktových a procesních inovací v podnicích v ČR. K touto účelu byl využit dotazník Světové banky z roku 2019. U produktových i procesních inovací bylo původně 502 respondentů. Tito respondenti byli využiti pro zjištění absolutních a relativních četností jednotlivých odpovědí. Následně byla data očištěna a jejich počet tak byl zredukován o 50, tedy na 452. V Tabulce 22 je možné vidět porovnání četností před a po očištění dat.

Tabulka 22: Četnosti závislých proměnných před (vlevo) a po očištění (vpravo)

Před očištěním		Produktové inovace			Celkem	Po očištění		Produktové inovace		Celkem
		Ano	Ne	Nevím				Ano	Ne	
Procesní inovace	Ano	80	65	1	146	Procesní inovace	Ano	70	63	133
	Ne	117	238	0	355		Ne	112	207	319
	Nevím	1	0	0	1	Celkem		182	270	452
Celkem		198	303	1	502					

Zdroj: Vlastní zpracování

Další porovnání četností po očištění dat a s rozdělením na jednotlivé typy inovací, lze vidět v Tabulce 22. V tabulce jsou zaznamenány četnosti Hlavní aktivity podniku. Z tabulky je patrné, že u této proměnné bylo shodné zastoupení u obou typů inovací. Stejná situace nastala i u ostatních proměnných, které se nacházely v obou modelech. Lze tedy říci, že zastoupení jednotlivých variant bylo stejné pro obě vysvětlované proměnné.

Tabulka 23: Porovnání četností Hlavních aktivit obou typů inovací

	Produktové inovace		Procesní inovace	
	Absolutní četnost	Relativní četnost	Absolutní četnost	Relativní četnost
Konstrukce/Montáž/Instalace	36	7,96%	36	7,96%
Prodej Maloobchod/Velkoobchod	95	21,02%	95	21,02%
Služby	63	13,94%	63	13,94%
Výroba	258	57,08%	258	57,08%
Celkem	452	100%	452	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Dále je možné sledovat vliv očištění na relativní četnosti proměnných. Rozdíl v těchto četnostech u jednotlivých variant byl mezi jedním a dvěma procenty. Největší rozdíl nastal u proměnné Cíle CO<sub>2</sub>, který byl 3,19 % u varianty Ne (viz. Tabulka 24) Ani tento rozdíl však není nijak markantní a očištění dat tedy nemělo zásadní vliv na rozdělení četností.

Tabulka 24: Porovnání relativních četností před a po očištění dat u proměnné Cíle CO<sub>2</sub>

Cíle CO <sub>2</sub>	Před očištěním	Po očištění
Ano	5,78%	5,97%
Ne	90,84%	94,03%
Celkový součet	100%	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Z očištěných dat byl následně proveden výběr regresorů, z původních 15 determinantů, pro finální modely, a to pomocí zpětné eliminace. Do obou modelů bylo tímto způsobem vybráno 8 determinantů. Do modelu produktových inovací byly konkrétně vybrány proměnné: Hlavní aktivita, Členská organizace, Zkušenosti Top manažera, Počet konkurentů, Počet zaměstnanců, Počet zaměstnanců s vysokoškolským diplomem, Enviromentální cíle a Cíle CO<sub>2</sub>. Do modelu procesních inovací byly konkrétně vybrány determinanty: Hlavní aktivita, Více provozoven, Členská organizace, Podniková strategie, Tržby, Trh, Počet konkurentů, a Cíle CO<sub>2</sub>.

**Tři proměnné nebyly vybrány ani do jednoho z finálních modelů.** Konkrétně se jedná o: Velikost města, pohlaví Top manažera a Cíle spotřeby energií. Tyto proměnné byly na základě vybraných dat vyhodnoceny jako statisticky nevýznamné. Nepodařilo se tedy potvrdit výsledky studie autorů Shukai a kol. [34] z roku 2021, kteří analyzovali data o podnicích v Číně a zjistili, že velikost města má vliv na inovační aktivity. Tento výsledek, respektive statistická nevýznamnost proměnné u podniků v ČR, může být dán například odlišností analyzovaných zemí. Čína je podstatně větší a obsahuje mnohem větší počet velkých měst, což má zásadní vliv i na počet podniků a jejich inovační aktivity. V průzkumech pak je více podniků, které se ve větších městech nachází a inovují. Z hlediska pohlaví Top manažera nebyla potvrzena studie autorů Wu a kol. [50] z roku 2021, která potvrzovala, že pohlaví má na inovace vliv, ale na druhou stranu se podařilo potvrdit data pocházející z článku WIPO [16], který toto tvrzení vyvracel. Nakonec vliv cílů spotřeby energií testovali autoři Gil-Alana, Martín-Valmayor a Wanke [11], kteří analyzovali podniky ve Španělsku a Portugalsku a následně teorii i potvrdili. Výsledky jejich studie také nebylo možné pomocí této práce potvrdit. U uvedených tří parametrů nebyl, na rozdíl od uvedených studií, prokázán jejich vliv na inovační aktivity českých podniků.

**Proměnné, které byly vybrány do modelů** jsou zaznamenány v Tabulce 24. U každé varianty je uvedeno, zda jsou statisticky významné, tedy zda mají na daný typ inovace vliv. V případě že je u proměnné uvedeno Téměř znamená to, že na hladině významnosti 0,05 její

vliv prokázán nebyl, ovšem na odlišné hladině významnosti (konkrétně 0,1) již její vliv prokazatelný je. U statisticky významných variant je uvedena i hodnota OR. Ve třech případech je jeho hodnota v tabulce uvedena zlomkem, což znamená, že byl koeficient dané varianty záporný. Uvedené OR (hodnota za lomítkem) v tomto případě vyjadřuje o kolik menší je šance v porovnání s referenční variantou. Malým písmenem x jsou odlišeny proměnné, které se vyskytly pouze v jednom z modelů. Konkrétní hodnoty OR a referenční varianty pochází z původních modelů. Změna referenční kategorie bude uvedena pouze u vybraných variant, u kterých došlo na základě této změny k odlišným odhadům parametrů. Následně budou vyhodnoceny získané výsledky s ohledem na dříve uvedené studie.

Tabulka 25: Porovnání jednotlivých variant proměnných v obou modelech

Proměnné	Varianty proměnných	Ref. Kat.	Produktové inovace		Procesní inovace	
			Statisticky významný	OR	Statisticky významný	OR
Hlavní aktivita	Konstrukce/Montáž/Instalace	Služby	Ano	1/0,309	Ne	
	Prodej Maloobchod/Velkoobchod		Ne		Ne	
	Výroba		Ne		Ano	3,815
Více prov.	Ano	Ne	x		Ne	
Členská org.	Ano	Ne	Ano	1,618	Ano	1,981
Podnik. str.	Ano	Ne	x		Ano	1,813
Zkušenosti Top manažera	Šestnáct až dvacet pět	1-15	Ne		x	
	Dvacet šest až třicet pět		Ne			
	Více než třicet pět		Ne			
Tržby	Deset až padesát milionů	Do deseti	x		Ne	
	Padesát až sto milionů				Ano	2,979
	Sto až dvě stě padesát milionů				Ne	
	Více než dvě stě padesát milionů				Ne	
Trh	Lokální trh	Mezin.	x		Téměř	1/0,463
	Národní/Domácí trh				Ne	
Počet konkurentů	Žádní	>10	Ne		Ne	
	Jeden až pět		Ne		Ano	1,939
	Šest až deset		Ano	1,852	Ano	2,397
Počet zaměstnanců	Jedenáct až padesát	1-10	Ano	2,055	x	
	Padesát jedna až dvě stě padesát		Ano	2,401		
	Více než dvě stě padesát		Ano	3,547		
Počet zaměstnanců s VŠ	Do deseti	Žádní	Ne		x	
	Do dvaceti		Ne			
	Více než dvacet		Ano	2,229		
Enviroment. cíle	Ano	Ne	Ne		x	
Cíle CO <sub>2</sub>	Ano	Ne	Ano	1/0,361	Ano	3,371

Zdroj: Vlastní zpracování

U determinantu Hlavní aktivita podniku je možné výsledky porovnat se studií od Jalowca a kol. [17], kteří uvedli, že inovují spíše podniky výrobní nežli podniky nabízející služby. V této studii byly analyzovány polské podniky. Jiné podnikové aktivity nerozlišovali. Tento vliv se v rámci práce podařilo potvrdit u procesních inovací. U produktových inovací ovšem vyšly šance obdobné a srovnatelné. Odlišnost výsledků je přinejmenším pozoruhodná. U procesních inovací měly výrobní podniky vždy vyšší šanci v porovnání s jinými variantami. U produktových byly naopak šance jednotlivých variant srovnatelné až na jednu, a tou je Konstrukce/Montáž/Instalace, která šanci na inovační aktivity snižuje v porovnání s podniky, které nabízejí služby.

Další proměnnou je Více provozoven, která se nacházela pouze v modelu procesních inovací a byla vyhodnocena jako statisticky nevýznamná. Tento výsledek není v souladu se studií od Ericksona a Jacobyho [7]. Data pro tuto studii pocházela z USA, což by mohlo znamenat, že americké firmy, na rozdíl od českých dokáží lépe využít potenciál dalších provozoven. Rozdíl ve výsledcích může být také způsoben odlišností sledovaných zemí. Amerika je rozsáhlá země, kde od sebe mohou být jednotlivé provozovny vzdáleny tisíce kilometrů a mohou vznikat větší odlišnosti mezi jednotlivými státy. ČR je mnohem méně rozsáhlá a díky tomu vznikají i menší odlišnosti a nižší nutnost využívat potenciál dvou a více provozoven (ve smyslu dodatečných znalostí).

Proměnná Členská organizace byla statisticky významná v obou modelech. Z analýzy tedy vyplývá, že pokud je podnik součástí členské organizace má to pozitivní vliv na oba typy inovací. Zde už dochází i ke shodě spolu s již zmiňovanou studií od Ericksona a Jacobyho [7], kteří došli k stejnému závěru.

Proměnná Podniková strategie byla opět pouze v jednom z modelů, a to konkrétně u procesních inovací. Zde byla tato proměnná vyhodnocena jako statisticky významná, což podporuje tvrzení, že její definování a implementace podporují inovační aktivity podniků, které uvedl Sedky [31].

Následuje proměnná Zkušenosti Top manažera, která byla zahrnuta do modelu produktových inovací. Její vliv ovšem nebyl ani u jedné varianty vyhodnocen jako zásadní, a to ani v případě, že byla změněna referenční kategorie. Toto zjištění je odlišné od výsledků studie autorů Okrah a Irene [25], kteří tento předpoklad potvrdili na základě analýzy dat ruských podniků. V rámci této studie pocházela analyzovaná data také z dotazníkového šetření

Světové banky. Lze tedy tvrdit, že zkušenosti Top manažera nemají zásadní vliv na inovační aktivity podniků v ČR.

Dalším determinantem jsou Tržby. U této proměnné byly změnou referenční kategorie získány odlišné odhady parametrů. Konkrétně pokud byla jako referenční vybrána varianta Deset až padesát milionů byly všechny ostatní kategorie statisticky nevýznamné. Takže v této situaci měly všechny podniky obdobnou šanci na inovace, bez ohledu na výši tržeb, jako podniky, jejichž tržby činily deset až padesát milionů. Stejný případ nastal, pokud byla jako referenční vybrána kategorie Sto až dvě stě padesát milionů. Význam této proměnné byl podložen daty Českého statistického úřadu [26]. V rámci této práce byl význam finančních prostředků potvrzen, ovšem pouze pro kategorii Padesát až sto milionů v porovnání s podniky, jejichž tržby jsou do deseti milionů. Tato skutečnost by mohla naznačovat, že podniky, jejichž tržby jsou méně, než padesát milionů nemají dostatečné prostředky na realizaci inovací. Podniky s tržbami většími než sto milionů, pak mohou mít srovnatelnou šanci na inovování s podniky, jejichž tržby jsou do deseti milionů, například kvůli tomu, že jejich potřeba inovovat není tak silná. Už můžou mít vytvořené jméno na trhu a získanou základní klientelu.

U proměnné Trh nebyl prokázán vliv mezinárodních trhů v porovnání s lokálním trhem, na hladině významnosti 0,05, ale nelze tvrdit, že tu není žádný vliv. Výsledky studie od autorů Toomsalu a kol. [44] tedy není možné jednoznačně vyvrátit, ale ani potvrdit.

Další proměnnou je Počet konkurentů. Canare a Francisco [3] uvedli, že konkurence má vliv na inovace a zjistili, že převažuje spíše pozitivní vliv. V rámci této práce pak bylo zjištěno, že produktové inovace jsou podpořeny, pokud má podnik šest až deset konkurentů v porovnání s podniky, které jich mají více než deset. U procesních inovací je inovování podpořeno kromě uvedené varianty i v situaci, kdy má podnik jednoho až pět konkurentů opět v porovnání s podniky, které jich mají více než deset. U produktových inovací pak může nastat situace, že budou šance jednotlivých variant obdobné s referenční, a to v případě, že je jako referenční proměnná vybrána kategorie Jeden až pět.

Proměnná Počet zaměstnanců sice byla pouze v modelu produktových inovací, ale všechny její varianty byly vyhodnoceny jako statisticky významné. Také zde byl zaznamenán vztah mezi počtem zaměstnanců a šancí na inovační aktivity. S rostoucím počtem zaměstnanců roste i šance. Nejvyšší tedy je u velkých podniků. Výsledky odpovídají studii od Elshamy [8], a zároveň teorii uvedené v druhé kapitole

Další proměnnou je Procento vysokoškolsky vzdělaných zaměstnanců, která se vyskytovala pouze v modelu produktových inovací. Výsledek modelu odpovídá očekávání i výsledkům studie od Konga, B. Zhanga a J. Zhanga [21].

Předposlední proměnnou jsou Enviromentální cíle, které se také vyskytly pouze v modelu produktových inovací. Jejich vliv zkoumala studie autorů Shin, Kim a Yang [32], kde byly zkoumány korejské podniky a vliv těchto cílů zde byl potvrzen. Výsledky této práce nekorespondují s jejich studií a je tedy možné tvrdit, že pro podniky v ČR tento determinant není tak zásadní jako v Koreji.

Poslední proměnná Cíle CO<sub>2</sub> byla statisticky významná v obou modelech. Model procesních inovací koresponduje s výsledky práce od Svobody [39]. Rozdíl nastává u modelu produktových inovací, kde výsledky ukázaly větší vliv u podniků bez těchto cílů. Je možné předpokládat, že podniky se snaží redukovat emise oxidu uhličitého především změnou jednotlivých procesů a ve chvíli, kdy se na tento cíl soustředí nevynakládají v daném roce úsilí na inovování produktů.

Nakonec byla porovnána kvalita odhadnutých modelů, a to s pomocí konfusní matice. Kvalita modelu produktových inovací byla 65, 5 %, zatímco u modelu procesních činila 75 %. Tyto hodnoty jsou poměrně nízké a modely tedy nejsou ideální. Na základě těchto dat však lze tvrdit, že byl kvalitnější model procesních inovací, a tedy i interpretované výsledky tohoto modelu by měly více odpovídat základnímu souboru v porovnání s modelem produktových inovací.

## 5. Závěr

Inovace nabírají na důležitosti především díky globalizaci a jsou velice zásadním faktorem konkurenceschopnosti. Proto je důležité v podniku inovace podporovat a aktivně vyhledávat inovační příležitosti. V této souvislosti je důležité se zabývat také jejich determinanty, které tyto aktivity mohou ovlivnit a podpořit. Cílem práce bylo popsat a analyzovat nejvýznamnější determinanty zavedení procesních a produktových inovací v podnicích v ČR a následně konstruovat pro oba typy inovací model logistické regrese. Analýza a konstrukce modelů byla prováděna na datech pocházejících z dotazníkového šetření Světové banky. Práce se zaměřila na podniky působící v ČR. Celkem bylo pro konstrukci modelů vybráno 15 determinantů, které byly nejprve popsány a následně analyzovány. Pomocí modelů vícenásobné binární logistické regrese byl zkoumán vliv definovaných proměnných na inovační aktivity.

Výsledky získané v rámci této práce byly porovnány s vybranými odbornými studiemi z této oblasti. Pokud je shrneme, tak na hladině významnosti 0,05 byl prokázán vliv u mnoha parametrů. U procesních inovací lze tvrdit, že na inovační aktivity má negativní vliv, pokud je hlavní činností podniku konstrukce, montáž a instalace. Konkrétně je šance těchto podniků 0,31krát nižší v porovnání s podniky nabízejícími služby. Pozitivní vliv na inovace naopak vzniká, pokud je podnik součástí členské organizace. V tom případě je šance 1,6krát vyšší v porovnání s podniky, které nejsou. Dalším determinantem je počet konkurentů. Pokud má podnik šest až deset konkurentů je jeho šance na inovování 1,85krát vyšší v porovnání s podniky, které mají více než deset konkurentů. Pozitivní vliv má i determinant, kterým je počet zaměstnanců (popřípadě velikost podniku). Malý podnik (11 – 50 zaměstnanců) má šanci 2,06krát vyšší, střední (51 – 250) má šanci 2,40krát vyšší a velké podniky (více než 250 zaměstnanců) mají tuto šanci 3,55krát vyšší v porovnání s mikropodniky. Předposledním determinantem pak bylo procento vysokoškolsky vzdělaných zaměstnanců, kdy v případě, že jich je více než dvacet má podnik 2,23krát vyšší šanci na inovování. Posledním determinantem jsou cíle CO<sub>2</sub>, zde ale nastává situace, kdy větší šanci má podnik bez těchto cílů. Konkrétně mají podniky bez těchto cílů 2,77krát vyšší šanci inovovat.

Dále na procesní inovace byl vliv na inovační aktivity podniků prokázán u hlavní činnosti podniku, konkrétně pokud se jedná o výrobní podnik, je šance 4,62krát vyšší porovnání s podniky poskytujícími služby, 2,39krát vyšší v porovnání s prodejními podniky, a nakonec 3,63krát vyšší v porovnání s podniky zabývajícími se konstrukcí, montáží a instalací. Dalším determinantem je členství podniku v členské organizaci, které má pozitivní vliv na procesní

inovace. Šance je 1,98krát vyšší oproti podnikům, kteří členy nejsou. Dále pak je vhodné mít formalizovanou, psanou podnikovou strategii s jasně definovanými klíčovými indikátory výkonu. U podniků, které ji mají je šance 1,81krát vyšší v porovnání s podniky, které ji nemají. Dalším determinantem jsou tržby a zde není možné tvrdit, že nejlepší situace nastává s nejvyššími tržbami. Nejvyšší šanci na inovace podnik má v chvíli, kdy jsou jeho tržby za poslední fiskální rok, mezi padesáti až sto miliony v porovnání s podniky, jejichž tržby jsou do deseti milionů. Dalším determinantem je počet konkurentů. Největší šanci mají podniky ve chvíli, kdy mají jednoho až pět, konkrétně je šance 1,94krát vyšší, nebo šest až deset, zde je šance 2,4krát vyšší, konkurentů v porovnání s podniky, které jich mají více než deset. Posledním determinantem jsou stanovené emisní cíle, kde podniky, které mají šanci 3,76krát vyšší šanci oproti podnikům, které tyto cíle stanovené nemají.

Jak již bylo řečeno, je důležité nepodceňovat podstatu inovací. Pokud chce podnik využít svůj potenciál je dobré znát nejen možnosti, jak zvýšit kreativitu zaměstnanců v podniku, ale i své okolí, aktuální trendy a determinanty.

## 6. Zdroje

- [1] AGRESTI, Alan. *Categorical data analysis*. Third edition. Wiley series in probability and statistics. Hoboken: John Wiley, 2013. ISBN 978-0-470-46363-5.
- [2] BRANDT, Laura A.; BENSCOTER, Allison M.; HARVEY, Rebecca; SPEROTERRA, Carolina; BUCKLIN, David et al. Comparison of climate envelope models developed using expert-selected variables versus statistical selection. Online. *Ecological Modelling*. 2017, roč. 345, s. 10-20. ISSN 03043800. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2016.11.016>. [cit. 2024-04-24].
- [3] CANARE, Tristan a FRANCISCO, Jamil Paolo. Does Competition Enhance or Hinder Innovation?: Evidence from Philippine Small and Medium-Sized Enterprises. Online. LEE, Cassey, HUTCHINSON, Francis E. (ed.). *Journal of Southeast Asian Economies*. 2021, roč. 38, č. 1, article 2, s. 24-50. ISSN 2339-5206. Dostupné z: <https://www.asean-competition.org/research/research/does-competition-enhance-or-hinder-innovation-evidence-from-philippine-smes>. [cit. 2024-04-20]
- [4] *Coefficient of Determination, R-squared*. Online. Newcastle University. 2024. Dostupné z: <https://www.ncl.ac.uk/webtemplate/ask-assets/external/maths-resources/statistics/regression-and-correlation/coefficient-of-determination-r-squared.html>. [cit. 2024-04-24].
- [5] COOPER, Juett R. A multidimensional approach to the adoption of innovation. Online. *Management Decision*. 1998, roč. 36, č. 8, s. 493-502. ISSN 0025-1747. Dostupné z: <https://doi.org/10.1108/00251749810232565>. [cit. 2023-11-09].

- [6] DRUCKER, Peter Ferdinand. *Innovation and entrepreneurship: Practice and principles*. Ed. New York: Harper & Row, 1985. ISBN 978-0-06-085113-2.
- [7] ERICKSON, Christopher L. a JACOBY, Sanford M. The Effect of Employer Networks on Workplace Innovation and Training. Online. *Industrial and Labor Relations Review*. 2003, roč. 56, č. 2. ISSN 00197939. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/3590935>. [cit. 2024-04-19].
- [8] ELSHAMY, Hany. The Impact of Firm Size on Innovative Activity: An Analysis Based on Egyptian Firm Data. Online. *المجلة العملية التجارية والتمويل*. 2021, roč. 40, č. 2, s. 60-75. ISSN 2682-4825. Dostupné z: <https://doi.org/10.21608/caf.2021.154782>. [cit. 2024-04-23].
- [9] *Faktorová analýza*. Online. *Matematická biologie a biometrika*. 2024. Dostupné z: <https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analiza-a-hodnoceni-biologickych-dat--vicerozmerne-metody-pro-analyzu-dat--ordinacni-analyzy--faktorova-analyza>. [cit. 2024-04-21].
- [10] FRANKOVÁ, Emilie. *Kreativita a inovace v organizaci*. Expert (Grada). Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3317-3.
- [11] GIL-ALANA, Luis A.; MARTIN-VALMAYOR, Miguel a WANKE, Peter. The relationship between energy consumption and prices. Evidence from futures and spot markets in Spain and Portugal. Online. *Energy Strategy Reviews*. 2020, roč. 31. ISSN 2211467X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100522>. [cit. 2024-04-20].
- [12] *Gretl*. Online. Dostupné z: <https://gretl.sourceforge.net/>. [cit. 2024-04-12].

- [13] HAVEL, Mgr. Radek. *Počet obyvatel v obcích: k 1.1.2019*. Online. In: Český statistický úřad. 2024. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-za0wri436p#>. [cit. 2024-04-24].
- [14] HAVEL, Mgr. Radek. *Počet obyvatel v obcích: k 1. 1. 2023*. Online. In: Český statistický úřad. 2024. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112023#>. [cit. 2024-04-24].
- [15] HOSMER, David W. a LEMESHOW, Stanley. *Applied logistic regression*. 2nd ed. New York: John Wiley, 2000. ISBN 0-471-35632-8.
- [16] *Innovation Gender Gap: What Do We Know About the Gender Gap in Innovation?* Online. WIPO. Dostupné z: [https://www.wipo.int/about-ip/en/ip\\_innovation\\_economics/gender\\_innovation\\_gap/gender\\_by\\_fields.html](https://www.wipo.int/about-ip/en/ip_innovation_economics/gender_innovation_gap/gender_by_fields.html). [cit. 2024-04-12].
- [17] JALOWIEC, Tomasz; MASLOCH, Piotr; WOJTASZEK, Henryk; MICIULA, Ireneusz a MASLOCH, Grzegorz. Analysis of the Determinants of Innovation in the 21st Century. Online. *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*. 2020, roč. XXIII, č. 2, s. 151-162. ISSN 1108-2976. Dostupné z: <https://doi.org/10.35808/ersj/1585>. [cit. 2024-04-19].
- [18] *Kodak: Konec filmové legendy*. Online. Euro.cz. 1997, 2024. Dostupné z: <https://www.euro.cz/clanky/kodak-konec-filmove-legendy-860859/>. [cit. 2024-04-12].
- [19] *Kritéria pro volbu regresního modelu vzorce*. Online. Finance v praxi. 2017, 2024. Dostupné z: <https://www.financevpraxi.cz/statistika-volba-modelu>. [cit. 2024-04-21].

- [20] KUBÁTOVÁ, Eva. *Inovace v podniku*. Online. In: SlidePlayer. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/13315396/>. [cit. 2023-10-24]
- [21] KONG, Dongmin; ZHANG, Bohui a ZHANG, Jian. Higher education and corporate innovation. Online. *Journal of Corporate Finance*. 2022, roč. 72. ISSN 09291199. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2022.102165>. [cit. 2024-04-20].
- [22] *Logistická regrese*. Online. Matematická biologie a biomedicína. 2024. Dostupné z: <https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analiza-a-hodnoceni-biologickych-dat--statisticke-modelovani--konkretni-glm-modely--modely-pro-alternativni-a-binomicka-data--logisticka-regrese>. [cit. 2024-04-21].
- [23] *Metoda maximální věrohodnosti*. Online. Matematická biologie a biometrika. 2024. Dostupné z: <https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=aplikovana-analyza-klinickych-a-biologickych-dat--aplikovana-analyza-preziti--parametricke-odhady--metoda-maximalni-verohodnosti>. [cit. 2024-04-21].
- [24] *Multikolinearita*. Online. Matematická biologie a biometrika. 2024. Dostupné z: <https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analiza-a-hodnoceni-biologickych-dat--regresni-modelovani--practicke-otazky-vicenasobne-linearni-regrese--multikolinearita>. [cit. 2024-04-21].
- [25] OKRAH, James a IRENE, Bridget. The effect of top managers' years of experience on innovation. Online. *International Journal of Innovation Studies*. 2023, roč. 7, č. 3, s. 208-217. ISSN 20962487. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2023.03.004>. [cit. 2024-04-19].

- [26] *Podniky s inovačními aktivitami s 10 a více zaměstnanými osobami v Česku, které označily uvedený faktor omezující inovační aktivity jako nejvýznamnější pro podnik v období 2016 až 2018.* Online. In: Český statistický úřad. 12.4.2024. Dostupné z: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.czso.cz/documents/10180/122363224/2130032040a.pdf/52068d07-103b-412d-bee7-9edd6b2d1315?version=1.1>. [cit. 2024-04-12].
- [27] *Produktové inovace.* Online. Mámnápad.cz. 2020. Dostupné z: <https://www.mamnapad.cz/encyklopedie-kreativity/rozcestnik/produktova-inovace/>. [cit. 2024-04-12].
- [28] *Příručka k použití definice malých a středních podniků v OP TAK.* Online. In: Agentura pro podnikatele a inovace. Dostupné z: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.agentura-api.org/wp-content/uploads/2022/11/prirucka-k-pouziti-definice-msp-pro-op-tak-final.pdf>. [cit. 2024-04-13].
- [29] Regresní analýza: jednoduchá lineární regrese mnohonásobná lineární regrese logistická regrese. Online. In: . S. 16. Dostupné z: [https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fgeoinovace.data.quonia.cz%2Fmaterialy%2FZX510\\_Pokrocile\\_statisticke\\_mety\\_geografickeho\\_vyzkumu\\_MU%2FRegresni\\_analyza.pdf&psig=AOvVaw1wXHDu6BURHtBNENkNuQ4g&ust=1713784035276000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAcQrpoMahcKEwiljqSZldOFaxUAAAAAHQAAAAAQBA](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fgeoinovace.data.quonia.cz%2Fmaterialy%2FZX510_Pokrocile_statisticke_mety_geografickeho_vyzkumu_MU%2FRegresni_analyza.pdf&psig=AOvVaw1wXHDu6BURHtBNENkNuQ4g&ust=1713784035276000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAcQrpoMahcKEwiljqSZldOFaxUAAAAAHQAAAAAQBA). [cit. 2024-04-21].
- [30] ŘEHÁKOVÁ, Blanka. Introducing Logistic Regression. Online. *Czech Sociological Review*. 2000, roč. 36, č. 4, s. 475-492. ISSN 00380288. Dostupné z: <https://doi.org/10.13060/00380288.2000.36.4.06>. [cit. 2024-04-20].

- [31] SEDKY, Ahmed. The Impact of Business Strategy on Successful Innovation: The Case of Electrolux. Online. In: . Dostupné z: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12109.20966>. [cit. 2024-04-19].
- [32] SHIN, Jaeho; KIM, Changhee a YANG, Hongsuk. The Effect of Sustainability as Innovation Objectives on Innovation Efficiency. Online. *Sustainability*. 2018, roč. 10, č. 6. ISSN 2071-1050. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su10061966>. [cit. 2024-04-20].
- [33] SHRESTHA, Noora. Detecting Multicollinearity in Regression Analysis. Online. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*. 2020, roč. 8, č. 2, s. 39-42. ISSN 2328-7306. Dostupné z: <https://doi.org/10.12691/ajams-8-2-1>. [cit. 2024-04-24].
- [34] SHUKAI, Cai; HAOCHEN, Wang; XIAOHONG, Zhou a G, Thippa Reddy. Do City Size and Population Density Influence Regional Innovation Output Evidence from China? Online. *Wireless Communications and Mobile Computing*. 2021, roč. 2021, s. 1-10. ISSN 1530-8677. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2021/3582053>. [cit. 2024-04-19].
- [35] SIRŮČEK, Pavel. Half-Forgotten Personalities of Economic Thought -F. Valenta. Online. *Acta Oeconomica Pragensia*. 2016, roč. 24, č. 4, s. 71-79. ISSN 05723043. Dostupné z: <https://doi.org/10.18267/j.aop.547>. [cit. 2023-10-24].
- [36] *Snižovat emise CO2: Cíle a opatření EU*. Online. In: Evropský parlament. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20180305STO99003/snizovat-emise-co2-cile-a-opatreni-eu>. [cit. 2024-04-12].

- [37] SOUKUP, Petr; RABUŠIC, Ladislav a MAREŠ, Petr. *Statistická analýza sociálněvědních dat v R*. Online. Brno: Masarykova univerzita, 2023. ISBN 978-80-280-0150-3. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/statisticka-analyza-socialnevednich-dat-v-r-11836/>. [cit. 2024-04-21].
- [38] *Survey Methodology*. Online. The world bank. 2024. Dostupné z: <https://www.enterprisesurveys.org/en/methodology>. [cit. 2024-04-12].
- [39] SVOBODA, Karel. *Determinanty environmentálních inovací v malých a středních podnicích*. Online, Bakalářská práce, vedoucí prof. Ing. Petr Hájek, Ph.D. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2021. Dostupné z: <https://dk.upce.cz/handle/10195/77563>. [cit. 2024-04-20].
- [40] SYMEONIDIS, George. *Innovation, Firm Size and Market Structure: Schumpeterian Hypotheses and Some New Themes*. Online. OECD Economics Department Working Papers. No. 161. OECD Publishing, Paris, 1996. ISSN 18151973. Dostupné z: <https://doi.org/10.1787/603802238336>. [cit. 2024-04-19].
- [41] ŠPAČEK, Miroslav a ČERVENÝ, Karel. *Kreativní metody v inovacích*. Praha: Oeconomica, nakladatelství VŠE, 2020. ISBN 978-80-245-2322-4.
- [42] TAHAL, Radek. *Marketingový výzkum: postupy, metody, trendy*. Online. 2. vyd. Expert. Praha: Grada Publishing, 2022. ISBN 978-80-271-6696-1. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/marketingovy-vyzkum-11228/>. [cit. 2024-04-21].

- [43] TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra. *Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje*. Průhonice: Professional Publishing, 2017. ISBN 978-80-906594-4-5.
- [44] TOOMSALU, Lilyana; TOLMACHEVA, Svetlana; VLASOV, Andrey a CHERNOVA, Veronica. Determinants of innovations in small and medium enterprises: a european and international experience. Online. *TERRA ECONOMICUS*. 2019, roč. 17, č. 2, s. 112-123. ISSN 2410-4531. Dostupné z: <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-2-112-123>. [cit. 2024-04-20].
- [45] VALENTA, František. *Inovace v manažerské praxi*. Podnikání a management. Praha: Velryba, 2001. ISBN 80-85860-11-2.
- [46] VALENTA, František. *Tvůrčí aktivita - inovace - efekty*. Praha: Svoboda, 1969. ISBN 25-093-069.
- [47] VEBER, Jaromír. *Management inovací*. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-423-3.
- [48] Vícenásobná regrese. Online. In: . S. 33. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/2470392/>. [cit. 2024-04-21].
- [49] *Výběr vysvětlujících proměnných do modelu*. Online. Matematická biologie: e-learningová učebnice. Dostupné z: <https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=aplikovana-analyza-klinickyh-a-biologickyh-dat--aplikovana-analyza-preziti--coxuv-model-proporcionalnich-rizik-ii--vyber-vysvetlujcich-promennych-do-modelu>. [cit. 2024-04-12].
- [50] WU, Qiang; DBOUK, Wassim; HASAN, Iftekhar; KOBEISSI, Nada a ZHENG, Li. Does Gender Affect Innovation?: Evidence from Female Chief Technology Officers. Online. In: *Research Policy, Forthcoming*. Dostupné z: <https://ssrn.com/abstract=3888695> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3888695>. [cit. 2024-04-12].

Příloha A - Ukázka odpovědí prvních 20 respondentů z dotazníkového šetření zobrazující produktové inovace a vybrané determinanty

Produktové inovace	Hlavní aktivita	Členská org.	Top man. zk.	Počet konk.	Počet zam.	Proc. zam. VŠ	Enviroment. cíle	Cíle CO2
Ano	Výroba	Ano	Dvacet šest až třicet pět	Jeden až pět	Jeden až deset	Více než dvacet	Ne	Ne
Ne	Výroba	Ano	Dvacet šest až třicet pět	Šest až deset	Jeden až deset	Do dvaceti	Ano	Ne
Ne	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	Ne	Šestnáct až dvacet pět	Šest až deset	Jeden až deset	Žádní	Ne	Ne
Ne	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	Ne	Šestnáct až dvacet pět	Žádní	Padesát jedna až dvě stě padesát	Do deseti	Ne	Ne
Ne	Výroba	Ne	Dvacet šest až třicet pět	Více než deset	Jedenáct až padesát	Žádní	Ne	Ne
Ano	Výroba	Ano	Šestnáct až dvacet pět	Jeden až pět	Jedenáct až padesát	Více než dvacet	Ano	Ne
Ano	Výroba	Ano	Dvacet šest až třicet pět	Šest až deset	Padesát jedna až dvě stě padesát	Do deseti	Ne	Ne
Ne	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	Ano	Dvacet šest až třicet pět	Šest až deset	Jeden až deset	Žádní	Ne	Ne
Ne	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	Ne	Šestnáct až dvacet pět	Jeden až pět	Jeden až deset	Žádní	Ne	Ne
Ano	Výroba	Ne	Šestnáct až dvacet pět	Jeden až pět	Jedenáct až padesát	Do deseti	Ne	Ne
Ano	Výroba	Ano	Šestnáct až dvacet pět	Více než deset	Více než dvě stě padesát	Do dvaceti	Ano	Ne
Ne	Výroba	Ne	Dvacet šest až třicet pět	Jeden až pět	Jedenáct až padesát	Do deseti	Ne	Ne
Ne	Výroba	Ano	Více než třicet pět	Jeden až pět	Více než dvě stě padesát	Více než dvacet	Ne	Ne
Ne	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	Ano	Více než třicet pět	Jeden až pět	Jeden až deset	Žádní	Ano	Ne
Ne	Výroba	Ne	Dvacet šest až třicet pět	Jeden až pět	Jeden až deset	Žádní	Ne	Ne
Ne	Výroba	Ano	Více než třicet pět	Jeden až pět	Padesát jedna až dvě stě padesát	Do dvaceti	Ne	Ne
Ne	Výroba	Ne	Více než třicet pět	Více než deset	Padesát jedna až dvě stě padesát	Do deseti	Ano	Ne
Ne	Výroba	Ano	Více než třicet pět	Více než deset	Padesát jedna až dvě stě padesát	Do deseti	Ne	Ne
Ano	Výroba	Ano	Jeden až patnáct	Šest až deset	Více než dvě stě padesát	Do dvaceti	Ano	Ne
Ano	Výroba	Ne	Šestnáct až dvacet pět	Jeden až pět	Více než dvě stě padesát	Do deseti	Ano	Ano

Příloha B - Ukázka odpovědí prvních 20 respondentů z dotazníkového šetření zobrazující procesní inovace a vybrané determinanty

Procesní in.	Hlavní aktivita	Více provozoven	Členská org.	Podniková strat.	Tržby (v milionech Kč)	Trh	Počet konk.	Cíle CO2
Ano	Výroba	Ne	Ano	Ano	Deset až padesát	Lokální trh	Jeden až pět	Ne
Ne	Výroba	Ano	Ano	Ne	Padesát až sto	Národní/Domácí trh	Šest až deset	Ne
Ne	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	Ne	Ne	Ne	Deset až padesát	Lokální trh	Šest až deset	Ne
Ne	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	Ne	Ne	Ano	Sto až dvě stě padesát	Mezinárodní trh	Žádní	Ne
Ne	Výroba	Ne	Ne	Ne	Deset až padesát	Národní/Domácí trh	Více než deset	Ne
Ne	Výroba	Ne	Ano	Ano	Deset až padesát	Národní/Domácí trh	Jeden až pět	Ne
Ano	Výroba	Ne	Ano	Ano	Sto až dvě stě padesát	Národní/Domácí trh	Šest až deset	Ne
Ne	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	Ne	Ano	Ano	Deset až padesát	Národní/Domácí trh	Šest až deset	Ne
Ne	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	Ne	Ne	Ne	Do deseti	Lokální trh	Jeden až pět	Ne
Ano	Výroba	Ne	Ne	Ne	Sto až dvě stě padesát	Mezinárodní trh	Jeden až pět	Ne
Ano	Výroba	Ne	Ano	Ano	Více než dvě stě padesát	Mezinárodní trh	Více než deset	Ne
Ne	Výroba	Ne	Ne	Ne	Deset až padesát	Mezinárodní trh	Jeden až pět	Ne
Ne	Výroba	Ano	Ano	Ano	Více než dvě stě padesát	Mezinárodní trh	Jeden až pět	Ne
Ne	Prodej Maloobchod/Velkoobchod	Ano	Ano	Ano	Deset až padesát	Mezinárodní trh	Jeden až pět	Ne
Ne	Výroba	Ne	Ne	Ne	Do deseti	Lokální trh	Jeden až pět	Ne
Ano	Výroba	Ne	Ano	Ano	Sto až dvě stě padesát	Mezinárodní trh	Jeden až pět	Ne
Ne	Výroba	Ne	Ne	Ne	Více než dvě stě padesát	Národní/Domácí trh	Více než deset	Ne
Ne	Výroba	Ne	Ano	Ne	Více než dvě stě padesát	Mezinárodní trh	Více než deset	Ne
Ne	Výroba	Ne	Ano	Ano	Více než dvě stě padesát	Mezinárodní trh	Šest až deset	Ne
Ano	Výroba	Ano	Ne	Ano	Více než dvě stě padesát	Mezinárodní trh	Jeden až pět	Ano