

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVOHOSPODÁRSKA FAKULTA SO SÍDLOM
V KOŠICIACH**

Evidenčné číslo: 107007/D/2020/1220322942

HODNOTENIE INOVAČNÝCH PROJEKTOV

Dizertačná práca

2020

Ing. Šefčíková Denisa

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVOHOSPODÁRSKA FAKULTA SO SÍDLOM
V KOŠICIACH**

HODNOTENIE INOVAČNÝCH PROJEKTOV

Dizertačná práca

Študijný program: ekonomika a manažment podniku
Študijný odbor: ekonómia a manažment
Školiace pracovisko: Katedra manažmentu
Vedúci záverečnej práce: doc. Ing. Martin Mizla, PhD.

Košice 2020

Ing. Šefčíková Denisa



Ekonomická univerzita v Bratislave
Podnikovohospodárska fakulta

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Ing. Denisa Šefčíková
Študijný program: ekonomika a manažment podniku (Jednoodborové štúdium, doktorandské III. st., denná forma)
Študijný odbor: ekonómia a manažment
Typ záverečnej práce: Dizertačná záverečná práca
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Hodnotenie inovačných projektov
Cieľ: Návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov
Anotácia: Priebeh inovačných procesov v MSP nie vždy zodpovedá tradičným teoretickým zovšeobecneniam vytváraným najmä z reálií veľkých podnikov. Preto je potrebné prepojiť teoretické prístupy k inováciám s organizačným rámcom MSP. Zameranie je na individuálnu proinovačnú orientáciu vlastníkov MSP (individuálne preferencie, zručnosti, kompetencie) a formalizáciu činností inovačného procesu

Školiteľ: doc. Ing. Martin Mizla, PhD.
Katedra: KM PHF - Katedra manažmentu PHF, Košice
Vedúci katedry: prof. Ing. Bohuslava Mihalčová, PhD.

Dátum zadania: 12.04.2017

Dátum schválenia: 23.04.2019

Dr. h. c. prof. RNDr. Michal Tkáč, CSc.
predseda odborovej komisie

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracovala samostatne a že som uviedla všetku použitú literatúru.

Dátum:

.....

(podpis študenta)

Pod'akovanie

Touto cestou by som sa chcela pod'akovať môjmu školiteľovi doc. Ing. Martinovi Mizlovi, PhD., za jeho odborné, cenné rady a venovaný čas pri spracovaní tejto dizertačnej práce.

ABSTRAKT

ŠEFČÍKOVÁ, Denisa: *Hodnotenie inovačných projektov*. - Ekonomická univerzita v Bratislave. Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach; Katedra manažmentu - Vedúci záverečnej práce: doc. Ing. Martin Mizla, PhD. - Košice: PHF EU, 2020, počet strán 111.

Cieľom predkladanej záverečnej práce je: návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov.

Práca je rozdelená do 5 kapitol. Obsahuje 8 obrázkov, 31 tabuliek, 10 grafov a 1 prílohu. Prvá kapitola dizertačnej práce predstavuje súhrn teoretických poznatkov z oblasti inovácií a inovačných projektov. Poskytuje taktiež pohľad na rôzne prístupy k hodnoteniu inovačných projektov na mikro a makro úrovni, prevažne od zahraničných autorov. Druhá kapitola práce je venovaná sformulovaniu jednotlivých záverov z prvej kapitoly, identifikácií vedeckého problému a formulácií hlavného cieľa práce a pomocných parciálnych cieľov. Obsahom tretej kapitoly práce je charakterizovanie objektu skúmania a poukázanie na metodický a metodologický postup akým je dizertačná práca riešená. Štvrtá kapitola práce predstavuje výsledky dizertačnej práce – návrh algoritmu/metodiky predikcie úspešnosti inovačných projektov. Posledná piata kapitola je venovaná diskusii, ktorá zahŕňa vyhodnotenie dizertačnej práce a poukazuje na prínosy práce. Záver piatej kapitoly taktiež poskytuje odporúčania a námety pre budúce výskumy.

Kľúčové slová:

inovácie, inovačné projekty, multikriteriálna rozhodovacia analýza, WLC, AHP, TOPSIS

ABSTRACT

ŠEFČÍKOVÁ, Denisa: Evaluation of innovative projects. - University of Economics in Bratislava. Faculty of Business Economics with seat in Košice; Department of Management - Thesis supervisor: doc. Ing. Martin Mizla, PhD. - Košice: PHF EU, 2020, number of pages 111.

The aim of the presented final work is: proposal of methodology for evaluation of innovative projects.

The work is divided into 5 chapters. It contains 8 figures, 31 tables, 10 graphs and 1 appendice. The first chapter of the dissertation presents a summary of theoretical knowledge in the field of innovation and innovation projects. It also provides insight into various approaches to the evaluation of innovative projects at the micro and macro level, mainly from foreign authors. The second chapter is devoted to the formulation of individual conclusions from the first chapter, the identification of a scientific problem and the formulation of the main goal of the work and auxiliary partial goals. The content of the third chapter of the work is the characterization of the object of research and pointing out the methodological procedure by which the dissertation is done. The fourth chapter presents the results of the dissertation - the design of algorithm / methodology for predicting the success of innovative projects. The last fifth chapter is devoted to the discussion, which includes the evaluation of the dissertation and points out the benefits of the work. The conclusion of the fifth chapter also provides recommendations and suggestions for future research.

Keywords:

innovations, innovation projects, multicriteria decision analysis, WLC, AHP, TOPSIS

Obsah

Úvod	12
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	14
1.1 Inovácia - definície a klasifikácia	15
1.1.1 Zdroje inovácií.....	18
1.1.2 Ukazovatele inovácií a prístupy k hodnoteniu inovácií.....	20
1.1.3 Systém financovania inovácií	26
1.2 Inovačné projekty	27
1.2.1 Definícia, koncepcie a typy inovačných projektov	27
1.2.2 Projektové prostredie	28
1.2.3 Životný cyklus projektu a produktu	29
1.2.4 Hodnotenie efektívnosti inovačných projektov	30
1.3 Hodnotenie inovácií na makroúrovni	37
1.4 Súhrn premenných a metód používaných na hodnotenie inovácií a inovačných projektov	40
1.5 Zhrnutia a závery vyplývajúce z kapitoly 1.....	42
2 Cieľ práce.....	43
2.1 Hlavný cieľ a čiastkové ciele práce	43
3 Metodika práce a metódy skúmania	45
3.1 Charakteristika oblasti skúmania.....	45
3.2 Postup riešenia záverečnej práce	46
3.3 Metódy využívané pri riešení dizertačnej práce	49
3.3.1 Teoretické metódy	49
3.3.2 Aplikačné metódy.....	50
3.3.3 Prehľad metód vo vzťahu k cieľom práce a výstupom.....	56
3.4 Údaje, ich zdroje a analýza.....	57
3.4.1 Použité údaje a ich zdroje.....	57
3.4.2 Analýza zdrojového súboru	59
3.5 Spôsob výberu vhodných premenných.....	61
3.6 Stanovenie hypotéz.....	62
4 Výsledky práce	63
4.1 Aktuálna schéma pridelovania finančných prostriedkov	63
4.2 Výber a selekcia premenných na hodnotenie úspešnosti IP	67

4.3	Aplikácia metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy.....	69
4.3.1	Aplikácia metódy WLC.....	69
4.3.2	Aplikácia metódy AHP.....	74
4.3.3	Aplikácia metódy TOPSIS	79
4.4	Porovnanie získaných výsledkov.....	85
4.5	Návrh spôsobu hodnotenia a výberu vhodných inovačných projektov	87
5	Diskusia	92
5.1	Všeobecná charakteristika práce a relevantnosť výskumnej témy	92
5.2	Vyhodnotenie dizertačnej práce	93
5.3	Vedecké a praktické prínosy dizertačnej práce	97
5.4	Námety a odporúčania	98
	Záver	101
	Zoznam použitej literatúry.....	104
	Prílohy	111

Zoznam ilustrácií, tabuliek a grafov

Obr. 1 Spoločné znaky inovácií na základe definícií	17
Obr. 2 Alternatívne zhodnotenie (analýza).....	20
Obr. 3 Fázy životného cyklu projektu	29
Obr. 4 Postupnosť spracovania práce	46
Obr. 5 Metódy pri spracovávaní dizertačnej práce.....	49
Obr. 6 Postup aplikácie metód multikriteriálneho rozhodovania	51
Obr. 7 Aktuálna schéma postupu výberu a hodnotenia inovačných projektov	63
Obr. 8 Návrh algoritmu na hodnotenie a výber IP	90
Tab. 1 Interpretácia pojmu inovácia	15
Tab. 2 Klasifikácia inovácií.....	17
Tab. 3 Prehľad použitých metód v odbornej literatúre.....	25
Tab. 4 Zoznam kritérií na hodnotenie inovačných projektov.....	34
Tab. 5 Kritéria a kritické faktory úspechu	36
Tab. 6 Významné kritické faktory úspešnosti projektu.....	37
Tab. 7 Odporúčané premenné na hodnotenie inovácií a inovačných projektov.....	40
Tab. 8 Odporúčané metódy na hodnotenie inovácií a inovačných projektov	41
Tab. 9 Prehľad metód používaných v práci.....	56
Tab. 10 Vzor podnikov z celého súboru.....	59
Tab. 11 Interpretácia hodnôt korelačného koeficientu	61
Tab. 12 Výsledky vzájomnej korelácie premenných.....	68
Tab. 13 Prepočet na normované váhy	69
Tab. 14 Normované hodnoty projektov.....	70
Tab. 15 Výpočet skalárneho súčinu A_i	71
Tab. 16 Najvhodnejšie projekty podľa metódy WLC	72
Tab. 17 Saatyho matica	74
Tab. 18 Váhy jednotlivých kritérií	75
Tab. 19 Normované váhy w_j	75
Tab. 20 Normované hodnoty projektov.....	75
Tab. 21 Súčet súčiniteľov A_i	76
Tab. 22 Výsledky metódy AHP.....	77
Tab. 23 Prepočet na normované váhy	79

Tab. 24 Normované hodnoty kritérií projektov pri metóde TOPSIS	79
Tab. 25 Ideálny variant.....	80
Tab. 26 Bazálny variant.....	80
Tab. 27 Distance D od ideálneho variantu	81
Tab. 28 Distance D od bazálneho variantu.....	81
Tab. 29 Relatívna vzdialenosť každého projektu od bazálneho variantu.....	82
Tab. 30 Výsledky získané metódou TOPSIS	82
Tab. 31 Miera zhody medzi dvojicami metód.....	86
Graf 1 Počet podnikov podľa počtu zamestnancov	60
Graf 2 Zameranie podnikov.....	60
Graf 3 Delenie podnikov podľa veľkosti (metóda WLC)	73
Graf 4 Početnosť podnikov podľa zamerania (metóda WLC)	73
Graf 5 Percentuálne rozdelenie podnikov podľa veľkosti (metóda AHP)	78
Graf 6 Počet podnikov podľa zamerania (metóda AHP).....	78
Graf 7 Početnosť podnikov podľa ich veľkosti v % (metóda TOPSIS).....	84
Graf 8 Počet podnikov podľa ich zamerania (metóda TOPSIS)	84
Graf 9 Percentuálne vyjadrenie zamerania zhodných podnikov	85
Graf 10 Percentuálne vyjadrenie počtu podnikov podľa veľkosti.....	86

Zoznam skratiek a značiek

AHP	Analytic hierarchy process
atď'.	A tak ďalej
BSC	Balanced scorecard
EIS	European Innovation Scoreboard
FP	Finančné prostriedky
GII	Global Innovation Index
IA	Inovačná aktivita
IP	Inovačný projekt
kap./podkap.	Kapitola / Podkapitola
konkr.	Konkrétne
MHSR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MSP	Malé a stredné podniky
NH	Národné hospodárstvo
Obr.	Obrázok
OP	Operačný program
PM	Projektový manažment
Tab.	Tabuľka
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
u	Ukazovateľ
VaV	Výskum a vývoj
WLC	Weighted linear combination
ŽC	Životný cyklus
ŽoNFP	Žiadosť o nenávratný finančný príspevok

Úvod

„Dá sa to urobiť lepšie – nájdi ako!“

Edison T. A.

Práve tento citát od Thomasa Edisona by mohol byť pre podniky snažiace sa o inovácie a udržanie si svojej konkurencieschopnosti určitou motiváciou, pretože inovácia je v súčasnosti neoddeliteľnou súčasťou moderného hospodárstva. Platí to rovnako pre štáty ako aj pre jednotlivé podniky. Inovácie sa považujú za hlavné hnacie sily rozvoja moderného hospodárstva v oblasti výroby a služieb a za hlavné faktory hospodárskeho rastu. V podmienkach globálnej konkurencie poskytuje rozvinutá infraštruktúra na vytváranie a implementáciu inovácií svojim majiteľom bezpodmienečné priority.

Medzi najväčšie problémy v súčasnosti týkajúce sa inovácií je schopnosť ich hodnotenia a merania ich efektívnosti. Existuje viacero metodík, postupov založených na rôznych ukazovateľoch no väčšina existujúcich metód hodnotenia inovácií obsahuje iba teoretické opisy metód hodnotenia ale neexistujú žiadne špecifické algoritmy výpočtu. Rovnaký problém, akým je absencia metodiky hodnotenia sa týka aj inovačných procesov a inovačných projektov.

V rámci inovačných projektov sa problém ich hodnotenia týka najmä projektov, hodnotených vo výzvach vyhlasovaných z verejných prostriedkov a hodnotení ich spoločenskej, nie individuálnej prospešnosti. Práve zistenie tohto problému viedlo k spracovaniu tejto dizertačnej práce.

Na základe zistenia tohto problému sme si určili hlavný cieľ práce - návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov. V rámci splnenia hlavného cieľa sme sa zamerali na hodnotenie spojené s výberom najvhodnejších (z hľadiska alokácie zdrojov) inovačných projektov pre poskytovateľa finančných prostriedkov, akým je v prípade tejto práce Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky (MH SR).

Dizertačná práca je rozdelená na 5 častí. Obsahom prvej časti práce je zhodnotiť súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí, poukázať na hlavné teoretické poznatky týkajúce sa inovácií, inovačných projektov a ich hodnotenia na mikro a makro úrovni. Na základe zhrnutia poznatkov v teoretickej časti práce je v druhej kapitole formulovaný hlavný cieľ práce a pomocné čiastkové ciele.

Po identifikácii jednotlivých cieľov práce je následne v tretej kapitole uvedený celkový postup riešenia dizertačnej práce. Výsledky jednotlivých krokov, uvedených v

metodike, sú súčasťou štvrtej kapitoly práce. Poslednú kapitolu tvorí diskusia, ktorej cieľom je poukázať na prínosy dizertačnej práce, na relevantnosť témy. V rámci diskusie sú taktiež navrhnuté možné námety a odporúčania pre ďalšie výskumy.

V závere práce je uvedená všetka použitá literatúra a príloha práce, ktorej obsahom je základný súbor z ktorého sme pri spracovávaní práce vychádzali a získané výpočty.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Analýza stavu a potenciálov ekonomík bývalých socialistických krajín, porovnanie jeho výsledkov s praxou popredných kapitalistických štátov, nás presvedčuje o tom, že hlboké a efektívne transformácie ekonomiky sú možné iba s aktívnym využitím kľúčových úspechov modernej fázy svetovej vedeckej a technologickej revolúcie a vytvorenia nového mechanizmu riadenia inovácií na všetkých úrovniach hospodárstva.

Jelinek M. (2015) tvrdí, že potenciál moderných inovácií je v súčasnosti obrovský. Inovácia sa podľa autora postupne stáva čoraz dôležitejším faktorom hospodárskeho rastu. Takáto rastúca transformačná úloha je spojená s ich osobitným systémovým stavom, s novými úspechmi vzájomne prepojeného súboru vied v súčasnej etape vedeckého a technologického výskumu, ktoré niektorí vedci nazvali revolúciou v oblasti technológií, ekonomiky a sociálnej sféry.

Rastúci význam inovácií je podľa Traitlera H. (2015) možné vysvetliť trendmi, ktoré sa prejavili vo vysoko rozvinutých industrializovaných krajinách. Od prvej povojnovej svetovej recesie spôsobenej cenovým šokom na svetových trhoch došlo k zásadným štrukturálnym zmenám. Pretrvávajúca tendencia nasýtiť tradičné priemyselné odvetvia štandardnými výrobkami ako aj zvýšená konkurencieschopnosť čiastočne industrializovaných národných ekonomík, znížili šance na predaj výrobkov v tradičných trhových odvetviach. Tieto zmeny v priestore blízkeho trhu a podmienky vykonávania vyvíjajú tlak na rozvoj nových trhov pomocou inovácií v oblasti výrobkov a technológií. Tento vývoj tiež posilnil trend smerom k medzinárodnému prepleteniu trhov. V dôsledku toho sa dynamika regionálneho rozvoja stala oveľa silnejším vplyvom na národné trhy a ich jednotlivé časti. Vyššia intenzita medzinárodnej del'by práce vyvolala rastúci inovačný tlak, čo následne viedlo k vyššej miere modality toho, čo sa deje vo svete a ku globálnemu konkurenčnému dopadu jednotlivých inovačných úspechov. Rozvoj vedy a techniky sám o sebe viedol ku kvalitatívnym zmenám.

Komplex inžinierskych a vedeckých poznatkov podľa Foresta J. (2017) dosiahol kvalitu transformujúceho sa kritického množstva. Je to kvôli systematickej povahe vedeckých a technických úspechov, keď prielom v jednom vedeckom smere vedie k reťazovej reakcii objavov a vynálezov v mnohých ďalších odvetviach, čo následne vedie k vedeckému a technologickému vybaveniu celých blokov hospodárstva. Táto tendencia k neustále rastúcemu vzájomnému prepleteniu tvorí jadro zrýchlenia vedeckých a technologických zmien a vytvára

bezprecedentné základy pre implementáciu komplexných transformačných schopností inovácií systémovo-technologicky prepojeného typu.

Aby sa však inovácie na trhu stali vedúcim transformačným faktorom, musia sa podľa Foresta J. (2017) vytvoriť cieleným a špecifickým riadením, ktoré umožní neustále reprodukovanie a využívanie inovácií.

1.1 Inovácia - definície a klasifikácia

Koncepciu pojmu inovácie zaviedol do vedeckého využitia rakúsky vedec Schumpeter J. (1934), ktorý pri kombináciách výrobných faktorov interpretoval inováciu ako akúkoľvek možnú zmenu, ktorá nastane v dôsledku komerčného využívania nových alebo zlepšenia existujúcich riešení technického, technologického a organizačného charakteru v procese výroby, dodávok a marketingu výrobkov. Tento pojem môže mať rôzne významy v závislosti od kontextu, výberu prístupu k definovaniu pojmu a taktiež od závislosti konkrétnych cieľov merania alebo analýzy.

Najrozšírenejšie sú dva prístupy k interpretácii tohto pojmu (tab. 1).

1. Podľa prvého prístupu je inovácia objekt (výsledok, produkt) získaný v priebehu využívania výsledkov vedy a techniky (produkty vedeckej a technickej činnosti).
2. Podľa druhého hľadiska je inovácia proces, ktorý zahŕňa vytváranie, prijímanie a implementáciu nových nápadov, metód, výrobkov, služieb charakterizujúcich prechod jedného systému do druhého.

Tab. 1 Interpretácia pojmu inovácia

Inovácia ako výsledok	
Autor, rok	Definícia pojmu
Lachenmaier S., Rottmann H., 2011	Vedecký a technický výsledok v podobe konečného produktu.
Jakobsen S., Hoyvarde C., 2016	Konečný výsledok vytvorenia a vývoja (implementácie) zásadne nových alebo modifikovaných prostriedkov, ktoré uspokojujú špecifické sociálne potreby.
Hossain M., 2017 Pilková, A. a kol., 2019	Výsledok prípravných, vedeckých, praktických a organizačných prác.
Klarin A., 2019 Bobáková V., 2019	Nový produkt alebo služba, ich výrobná metóda alebo akékoľvek zlepšenie, ktoré poskytuje úspory nákladov.

Inovácia ako proces	
Markatou M., 2011	Proces, v ktorom vynález alebo nápad nadobúda ekonomickú podstatu.
Krishnaswamy K.N. Mathirajan M. 2014	Kompletný proces od nápadu po hotový výrobok.
Lager T., 2016	Proces, ktorý zahŕňa činnosti ako výskum, návrh, vývoj a organizáciu výroby nového produktu, technológie alebo systému.
Ranasinghe A., 2017	Zavádzanie nových alebo výrazne modernizovaných výrobných procesov, vznik nových alebo vylepšených starých procesov a výrobkov.
Donoso F., 2017 Nakamori Y., 2019	Sociálno-technický a ekonomický proces, ktorý prostredníctvom praktického využívania nápadov a vynálezov vedie k vytvoreniu výrobkov alebo technológií, ktoré majú najlepšie vlastnosti.

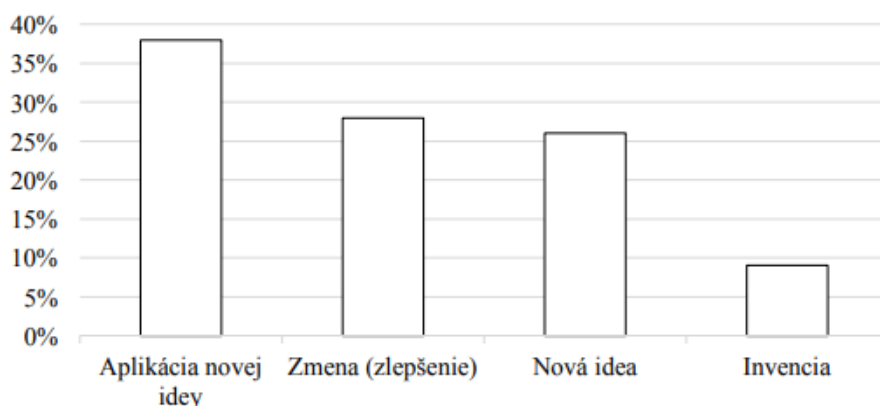
Zdroj: spracované podľa uvedených autorov

Podľa prvého prístupu je inovácia objekt (výsledok, produkt) získaný v priebehu využívania výsledkov vedy a techniky (produkty vedeckej a technickej činnosti). Podľa druhého hľadiska je inovácia proces, ktorý zahŕňa vytváranie, prijímanie a implementáciu nových nápadov, metód, výrobkov, služieb charakterizujúcich prechod jedného systému do druhého.

Inovácie sú často definované aj ako určitá kategória riadenia. Takéto pochopenie pojmu bolo do značnej miery uľahčené dvoma prácami, známymi ako Frascati Guide a Oslo Guide. Prvým z nich je Sprievodca Frascati, ktorý je sprievodcom zberu, spracovania a analýzy informácií o vede a inováciách, ktorú vedie skupina národných expertov pre vedu a inovácie. Druhý dokument, Oslo Guide je metodikou zhromažďovania údajov o technologických inováciách. V súlade s medzinárodným štandardom sú inovácie definované ako zavedenie nového alebo výrazne vylepšeného produktu (služby) alebo nového alebo výrazne vylepšeného procesu, nového marketingového postupu alebo nového organizačného postupu v obchodnej praxi, organizácie pracovísk alebo vonkajších vzťahov. (OECD, 2015)

Problematikou inovácií a riadenia inovácií sa zaoberá množstvo autorov, ktorí pôvodnú Schumpeterovu teóriu rozpracovali a upriamili jej zameranie najmä na úspešné

riadenie inovácií v podniku. Vychádzajúc z prieskumu, ktorí vykonali slovenskí autori Gregor M., Mičieta B., (2010) boli odhalené nasledujúce spoločné znaky inovácií. (Obr.1)



Obr. 1 Spoločné znaky inovácií na základe definícií

Zdroj: Gregor M., Mičieta B., 2010

Závery vyplývajúce z jednotlivých definícií pojmu inovácia:

- inovácia je niečo, čo sa uskutočňuje v praxi,
- myšlienka bez úspešnej žiadosti / prijatia trhov nie je inováciou,
- inovácia je niečo, čo prináša prospech svojmu vývojárovi/vynálezcovi,
- inovácia je niečo, čo je reprodukovateľné,
- podnikateľský zisk patrí medzi základné faktory na dosiahnutie inovácií,
- skutočná inovácia nielenže prináša prospech podniku, ktorý ju vytvoril ale tiež podporuje rozvoj celej ekonomiky prostredníctvom difúzie.

V závislosti od cieľa dizertačnej práce pod pojmom inovácia rozumieme výsledok intelektuálnej a tvorivej činnosti zameranej na vývoj, tvorbu a šírenie nových typov výrobkov, technológií a zavádzanie nových organizačných foriem a teda rovnako ako uvádzajú aj autori Gregor M., Mičieta B., (2010).

Inovácie možno rozlišovať podľa rôznych klasifikačných prvkov. V domácej a zahraničnej literatúre sa navrhuje niekoľko klasifikácií inovácií, ktoré sa zvyčajne podľa Wijnberga N. (2011) zhodujú v týchto hlavných klasifikačných prvkoch. (tab.2).

Tab. 2 Klasifikácia inovácií

Klasifikačný prvok inovácie	Typ inovácie
Predmet a rozsah pôsobnosti	Produktové inovácie
	Procesné inovácie
	Marketingové inovácie
	Organizačné inovácia

Význam	Základné (radikálne) inovácie
	Zlepšené (prírastkové) inovácie
	Pseudo - inovácie
Rozsah distribúcie	Inovácie - základ nového priemyslu
	Inovácie - všetky oblasti NH
Dôvod a príčina vzniku	Reaktívne inovácie
	Strategické inovácie
Oblasť použitia	Technické inovácie
	Technologické inovácie
	Organizačné a manažérske inovácie
	Informačné inovácie
	Sociálne inovácie

Zdroj: upravené podľa Wijnberga N., 2011

Proces transformácie vedeckých poznatkov na inováciu, ktorý môže byť predstavovaný ako postupný reťazec udalostí počas ktorých inovácia prechádza od myšlienky po konkrétny produkt, technológiu alebo službu sa podľa autorov Bryana K. A., Lemusa J. (2017) nazýva inovačný proces. Na rozdiel od vedeckého a technologického pokroku sa inovačný proces nekončí implementáciou, prvým objavom nového produktu, služby. Tento proces sa neprerušuje, pretože sa zlepšujú, zefektívňujú inovácie a nadobúdajú predtým neznáme spotrebiteľské vlastnosti.

1.1.1 Zdroje inovácií

Legenvre H., Gualaris J. (2018) uvádzajú, že inovácie môžu viesť k zmenám v podnikateľskom modeli v troch oblastiach.

1. Hodnotová ponuka.

Zmena hodnotovej ponuky produktu alebo služby môže byť úplne nový produkt alebo služba alebo rozšírenie už existujúcej ponuky.

2. Dodávateľský reťazec.

Druhým prvkom obchodného modelu je dodávateľský reťazec a to, ako sa vytvára a dodáva hodnota na trh. Zmeny v dodávateľskom reťazci nie sú zákazníkom zvyčajne viditeľné. Tento typ zmeny v obchodnom modeli ovplyvňuje fázy hodnotového reťazca

vrátane spôsobu, akým celá štruktúra organizuje, spolupracuje a funguje pri výrobe a dodávaní tovaru a služieb.

3. *Cieľový zákazník.*

Podnik môže vykonať zmeny v obchodnom modeli napr. rozšírením zákazníckych segmentov. Hoci inovácia vytvorená zmenami v cieľovej skupine spotrebiteľov je menej rozšírená ako inovácia vytvorená zmenami v dodávateľskom reťazci a návrhom hodnôt, táto zmena je napriek tomu dôležitou pre inováciu a podniky by ju pri hľadaní príležitostí na inováciu nemali prehliadať.

Technologické zmeny umožňujú podľa Legenvra H., Gualarisa J. (2018) vytvárať inovácie v troch rôznych oblastiach:

1. Ponuka tovaru a služieb.

Zmeny v produkte alebo službe, ktoré podnik poskytuje na trhu alebo zavedenie úplne nového produktu alebo služby, sú najznámejším typom inovácie, pretože zmeny sú viditeľné predovšetkým pre spotrebiteľov. Na trhu sú zákazníci zvyknutí očakávať významné a neustále inovácie tohto typu. Aj keď je tento druh inovácie veľmi dôležitý a môže mať výrazný vplyv na úspech podniky, nie je to jediná forma technologickej inovácie.

2. Technológia výroby.

Zmeny v technológiách, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou výroby tovaru a poskytovania služieb, môžu viesť k zlepšeniu a lacnejšiemu tovaru a službám. Takéto zmeny vo výrobných technológiách nie sú pre spotrebiteľa zvyčajne viditeľné ale často sú nevyhnutné pre konkurencieschopnosť nového výrobku. Napríklad technológia pre výrobu potravín, automobilovú výrobu, rafináciu ropy, výrobu elektriny a výrobu v akejkolvek odvetví.

3. Podpora technológie.

Namiesto zmeny funkčnosti produktu alebo procesu umožňuje podpora technológie implementáciu stratégie oveľa rýchlejšie a využitie času ako zdroja konkurenčnej výhody. Napríklad informačné technológie uľahčujú výmenu informácií medzi rôznymi účastníkmi hodnotového reťazca. Užšia komunikácia urýchľuje obchodné procesy od vývoja produktov po riadenie dodávateľského reťazca.

Aby bolo možné robiť čo najlepšie strategické rozhodnutia týkajúce sa inovácií, je podľa Legenvra H., Gualarisa J. (2018) potrebné pochopiť charakteristické črty každého druhu inovácie a predpoklady ich výskytu.

Obr. 2 zobrazuje autormi vytvorenú schému inovácií, ktorá poskytuje predstavu o tom, ako podniky pracujú na inováciách.

Technológia	Nová	Prírastková inovácia	Radikálna inovácia
	Podobná už existujúcej	Pseudo inovácia	Prírastková inovácia
Podobná už existujúcej Nová Podnikateľský model			

Obr. 2 Alternatívne zhodnotenie (analýza)

Zdroj: Legenvre H., Gualaris J., 2018

Podľa tejto schémy inovačné podniky vytvárajú inovácie kombináciou technologických zmien a zmien vo svojom podnikateľskom modeli. Podnikateľský model v tejto schéme popisuje spôsob, akým podnik vytvára, predáva a dodáva hodnotu zákazníkom.

1.1.2 Ukazovatele inovácií a prístupy k hodnoteniu inovácií

Analýza zahraničných a domácich prác, uvedených nižšie, odhalila hlavný problém, ktorým je nedostatok všeobecne akceptovaného názoru na hodnotenie inovácií. Existuje dokonca názor, že objektívna štúdia inovácií je vo všeobecnosti nemožná z dôvodu neistoty mnohých kategórií vedy, nedostatku rozvoja a nedokonalosti metodiky, neporovnateľnosti množstva štatistických údajov atď. (Ivanov Ch., Avasilcai S., 2014)

Autori Cavdar S., Aydin A. (2015), na základe svojho výskumu tvrdia, že inovačné skupiny, ktorých pracovné výsledky je možné merať, získajú pre vedúcich pracovníkov podstatne hmatateľnejšiu podporu ako skupiny s nevypočítateľnými cieľmi. Riadiaci tím podnikov ich navyše zriedka berie vážne a nedostatok merateľných ukazovateľov môže v priebehu času ohroziť vykonávanie inovačných iniciatív. Autori vytvorili systém ukazovateľov (metriky inovácií), ktorý pomáha analyzovať schopnosť podniku vytvárať inovačné riešenia a slúži ako miera jeho úspechu v tejto oblasti. Inovačné ukazovatele vyjadrujú strategické záujmy podnikov a umožňujú začleniť inovácie do obchodných procesov a budovať vzťahy medzi tými, ktorí vytvárajú nové nápady a riadiacim tímom.

V súčasnej podnikovej praxi sú podľa autorov Dziallas M., Blind K., (2019) metodiky hodnotenia obmedzené najmä týmito ukazovateľmi:

- výška ročného rozpočtu na nový vývoj (výskum a vývoj),
- percento rozpočtu na výskum a vývoj na ročný predaj,
- počet patentov podnikov za vykazované obdobie,
- počet racionálnych návrhov prijatých od zamestnancov podnikov za vykazované obdobie.

Tieto metriky môžu byť podľa autorov určite užitočné ale nemerajú potenciálne inovačné schopnosti podniku a nebudú významné pri rozvoji strategických rozhodnutí. Ročné pridelenie významných finančných prostriedkov z podnikového rozpočtu na výskum a vývoj nezaručuje výskyt nespočetných nových produktov, ktoré sa pre podnik stanú zdrojom dodatočných príjmov. Mnoho podnikov okrem toho zaznamenalo niekoľko vývojov, ktoré nie sú chránené patentmi, ako aj technologické know-how, ktoré sa nezaznamenáva pomocou ukazovateľa počtu patentov. A nakoniec, z obrovského počtu predložených návrhov je možné zrealizovať iba niekoľko. (Dziallas M., Blind K., 2019)

Na odhad nákladov podniku je podľa autorky Frankovej E. (2011) potrebné zapojenie mnohých zdrojov (externých konzultantov aj interných pracovníkov).

Externí konzultanti. Poradenstvo externých konzultantov pomáha budovať systém riadenia podnikových nápadov, sformulovať metodiku práce, nájsť a vyškoliť lídra inovácií v podniku.

Interní pracovníci. Náklady na zamestnancov pravdepodobne tvoria najväčší podiel na nákladoch na inovácie. Zároveň je vhodné brať do úvahy iba náklady na zamestnancov, ktorí priamo podporujú prácu systému riadenia podnikových inovácií (napríklad tajomník inovačnej skupiny), pričom sa k nim pripočítavajú náklady na tzv. inovačný čas zamestnancov, ktorí sa profesionálne podieľajú na tejto činnosti. Franková E. (2011) zdôrazňuje, že čas zamestnancov podniku zapojených do inovačných procesov, tvorba nových nápadov, diskusia o racionálnych návrhoch, ochrana nových konceptov na rôznych podnikových stretnutiach sa nepovažuje za priame náklady na inováciu, pretože tvorivá činnosť zamestnancov je neoddeliteľnou súčasťou podnikovej kultúry a je zahrnutá do pracovných povinností každého zamestnanca.

Mnohé podniky považujú meranie inovácií za veľmi ťažké a vyvíjajú svoj vlastný systém inovačných metrík. Dereli D., D. (2015), autor mnohých publikácií o riadení inovácií,

opisuje 4 hlavné chyby, ktoré môžu vzniknúť pri vývoji podnikového systému ukazovateľov inovácie:

1. Príliš veľa ukazovateľov. Komplexný systém ukazovateľov si vyžaduje investície do pracovného času na zhromažďovanie informácií na výpočet hodnôt, ktoré sú nevhodné na interpretáciu. Čím sú ukazovatele inovácie zrozumiteľnejšie a praktickejšie, tým väčšia je šanca stanoviť primerané hodnoty cieľových hodnôt a vypracovať príslušné stratégie na ich dosiahnutie. Inovačné metriky by mali byť v súlade so systémom finančných a iných vnútorných podnikových ukazovateľov, ktoré podnik prijal alebo v ideálnom prípade by mali byť jej súčasťou. Napríklad percento zákazníkov, ktorí považujú podnik za inovačný je štrukturálne korelovaný s výkonom oddelenia marketingu a predaja (percento zákazníkov, ktorí uskutočňujú opakované nákupy alebo opätovne kontaktujú podnik).

2. V mnohých podnikoch sa inovácia považuje za projekty, ktoré sú riadené v súlade so všeobecne uznávanými metódami riadenia projektov. Úspech inovácií sa navyše hodnotí pomocou klasických finančných ukazovateľov pre projektové činnosti a dobu návratnosti investícií. Inovácia však nie je kombináciou jednotlivých projektov ale nepretržitým procesom iniciácie, rozvoja a výberu inovačných nápadov, v dôsledku čoho sa realizujú nové projekty. Inovačné nápady a koncepcie možno skôr považovať za nové platformy, ktoré slúžia ako základ pre vznik nových produktov alebo doplnenie existujúcich produktových radov. Preto je použitie návrhových ukazovateľov na meranie inovácie nesprávne.

3. Dôraz na zníženie nákladov. Keď sa hlavný dôraz kladie skôr na zníženie nákladov než na skúmanie potrieb zákazníkov a ich spokojnosti pomocou inovačných metód. Prax úspešných podnikov naznačuje, že sústredenie intelektuálneho a organizačného úsilia na očakávanie zákazníkov a kvalitu predaného produktu vždy vedie k nižším nákladom.

4. Orientácia na minulosť. Každý systém podávania správ je spojený so strachom zamestnancov podniku z nesplnenia cieľov. Tomu sa môžu zamestnanci vyhnúť iba vtedy, ak budú považovať výsledky za hodnotnú skúsenosť.

Za posledné dve desaťročia sa objavilo niekoľko metód posudzovania vedeckých, technických a inovačných aktivít a jednotlivých subjektov inovačného procesu. Medzi vývojom v hodnotení vedeckých, technických a inovačných aktivít možno nájsť:

- metodiku výpočtu celkového inovačného indexu,
- metodiku štrukturálnej analýzy inovačnej činnosti,
- metodiku hodnotenia inovačnej činnosti založenú na použití regresnej analýzy,

- metodika inováčnej činnosti založenú na faktorovej analýze inováčného potenciálu,
- metodiku inováčnej činnosti založenú na hodnotení ekonomických ukazovateľov,
- metodiku založenú na posudzovaní skupín ukazovateľov inováčného systému,
- metodiku komplexného hodnotenia vedeckého a technického potenciálu podniku.

Podľa autorov Chen X., Liu Z., Zhu Q., (2019) sa tieto metódy sa zameriavajú na hodnotenie rôznych skupín faktorov (pomocou ukazovateľov), ktoré ovplyvňujú stav a možnosti vedeckej a technickej sféry. Autori poukazujú na problém posudzovania aktivít jednotlivých subjektov inovácie. Uvádzajú, že existujúce metódy dnes neumožňujú komplexnú metodologicky jednotnú analýzu efektívnosti inovácií a inováčných systémov a preto navrhli jeden z metodických prístupov k hodnoteniu efektívnosti subjektov inováčnej infraštruktúry. Ich metodika zahŕňa zoskupovanie ukazovateľov charakteristických pre rôzne objekty inováčnej infraštruktúry do ukazovateľov vstupu, procesu a výstupu, čo zabezpečuje komplexnosť hodnotenia. Navrhovaná metodika posudzovania umožňuje analýzu údajov získaných počas monitorovania infraštruktúry konkrétnych podnikov a celého subsystému ako celku, pričom sa zohľadňujú taktiež osobitosti inováčného rozvoja každého regiónu a umožňuje sa tak vytvoriť základ pre následné rozhodovanie.

Ďalším metodickým prístupom k hodnoteniu činnosti jednotlivých predmetov vedeckej, technickej a inováčnej činnosti na mikroúrovni je metodika autorov Boly V., Morel L., Camargo M., (2014) zameraná na určovanie zovšeobecneného inováčného ukazovateľa. Autori na základe svojich výskumov navrhujú metodiku výpočtu všeobecného inováčného ukazovateľa na hodnotenie efektívnosti inovácií, pričom tvrdia, že dôraz by sa mal klásť najmä na výber váhových faktorov pre ukazovatele.

Predchádzajúce metódy hodnotenia inováčného procesu sa zameriavajú najmä na hodnotenie činností subjektov inovácií a hodnotenie ich inováčného potenciálu alebo inováčného potenciálu hospodárskeho systému. Osobitná pozornosť by sa podľa skupiny autorov Tan Y., Guaralda M, Kamruzzaman M., (2018) mala venovať metodickým vlastnostiam posudzovania efektívnosti subjektov vedeckej a technologickej činnosti, ktoré sú nevyhnutným zdrojom produkcie inovácií a ich podpory v systéme inovácií. Aby bolo možné analyzovať efektívnosť vedeckej a technickej činnosti konkrétného subjektu ako aj určiť úlohu rozvoja a uplatňovania rôznych foriem a metód zvyšovania efektívnosti je potrebné sa vrátiť k východiskovej pozícii - k otázkam riadenia vedeckej a technickej činnosti a kritériám jej hodnotenia.

Za základ pre vývoj rozhodnutí v systéme riadenia považujú Özaygen A., Balagué Ch., (2018) posúdenie efektívnosti a úrovne prekročenia predtým získaného výsledku. Podľa uvedených autorov práve prechodom na trhovú ekonomiku nadobudli tieto aspekty osobitný význam, pretože sa týkajú zachovania a rozvoja vedeckého a technického potenciálu, bez ktorého je nemožné obnovenie a rozvoj viacerých odvetví. V oblasti vedeckej a technickej činnosti však nie všetky hodnotiace kritériá možno vyjadriť hodnotovo.

Pre riešenie tejto práce je dôležitým zistením, že posúdenie činnosti, procesu je predovšetkým súbor operácií na výber rozsahu ukazovateľov, určenie ich hodnôt a porovnanie so základnou líniou.

Algoritmus procesu posudzovania podľa autorov Özaygen A., Balagué Ch., (2018) pozostáva z:

- výberu radu ukazovateľov (kritérií) a zdôvodnenia ich potreby a spoľahlivosti,
- výberu a vývoja metód na určenie ich číselných začiatkov (parametrov),
- výberu zdrojových údajov na určenie skutočných (a základných) ukazovateľov,
- určenie skutočných ukazovateľov a ich porovnanie so základnými,
- vykonanie porovnávacej analýzy.

Tento algoritmus procesu posudzovania budeme považovať za všeobecný a budeme podľa neho postupovať v 4. kap. práce. Jednotlivé kroky pozmeníme resp. doplníme o ďalšie podľa našich potrieb a podľa získaných údajov.

Autori Mergel I., Kleibrink A., Sörvik J., (2018) zdôrazňujú, že výber spoločných ukazovateľov pre všetky podniky je veľmi zložitý, pretože ich špecializácia je odlišná - podľa sektorov výroby, podľa rozmeru oblasti služieb alebo oblastí a rozsahu výskumu. Všeobecnými hodnotiacimi ukazovateľmi môžu byť charakteristika vedeckého a technického potenciálu podniku (vedomostná základňa rozdelená podľa oblastí a výsledkov, základňa nástrojov charakterizujúca metodologickú úroveň výskumu, kádre výskumných pracovníkov podľa veku, štruktúra kvality a dynamika) ako aj efektívnosť vedeckých a technických činností. Podľa názoru autorov je dôležité aby bol systém hodnotenia synchronne prepojený s fázami inovačného procesu.

Na základe výskumov Mergela I., Kleibrinka A., Sörvika J. (2018), kritériá pre absolútne alebo relatívne hodnotenie efektívnosti vedeckej a technickej činnosti by okrem všeobecného ukazovateľa (pomer rozpočtových prostriedkov a príjmov z podnikania) mali byť ukazovateľmi, ktoré odrážajú dynamiku kvalitatívnych charakteristík a ich prechod na

kvantifikáciu. Takýmito ukazovateľmi by podľa Mergela I., Kleibrinka A., Sörvika J. (2018) mali byť:

- kvantitatívne odhady odrážajúce použitie vedeckého a technického potenciálu (osvedčenia, patenty, metódy, technológie, techniky atď.),
- kvantitatívne odhady odrážajúce proces transformácie intelektuálneho potenciálu na efekt ako aj metódu transformácie,
- relatívne ukazovatele na hodnotenie efektívnosti využívania vedeckého a technického potenciálu a efektívnosť práce výskumných pracovníkov – produktivita,
- ukazovatele preukazujúce ekonomickú efektívnosť, využitie intelektuálneho potenciálu vo výrobe a hodnotenie efektívnosti hospodárskych vzťahov účastníkov inovačného procesu.

Rešerš vedeckej a odbornej literatúry poukazuje na rôznorodosť využitých techník na hodnotenie a meranie inovácií a inovačných procesov. (tab.3)

Tab. 3 Prehľad použitých metód v odbornej literatúre

Metodika	Autor(i)
Meranie platobných bilancií, patentov, technologických zmien	Real K., Poole M. S. (2005) Ika L., (2009)
Produkčné funkcie	Walsh, J., Nagaoka S. (2009)
Analýza klastrov	Henttonen K., Ojanen V. Puumalainen K., (2016)
Analýza párových korelácií	Winterhalter S. a kol. (2017)
Faktorová analýza	Özaygen A., Balagué Ch., (2018)

Zdroj: spracované podľa autorov uvedených v tabuľke

Pri hodnotení inovačných projektov je podľa nášho názoru nevyhnutné ujasniť si najmä postup merania (metodiky), následne ukazovatele merania, spôsob merania (metódy) a na koniec vyhodnotenie merania (systém).

Z vlastných skúseností považujeme za potrebné vytvorenie jednotného monitorovacieho a hodnotiaceho systému. Je potrebné poznamenať, že s jednotným efektívnym monitorovacím a hodnotiacim systémom výskumného, vedeckého a technického pokroku sme sa ešte v praktickej rovine nestretli.

1.1.3 *Systém financovania inovácií*

Rozvoj inovácií na úrovni samostatného podniku, ako aj na úrovni integrovaných štruktúr a štátu ako celku si podľa Drejpera U. (2012) vyžaduje vytvorenie koherentného a dobre podloženého systému financovania. Iba v tomto prípade možno vytvoriť potrebné podmienky na akumuláciu finančných zdrojov a možnosť ich alokovania v kľúčových oblastiach inovačnej politiky.

Schopnosť podniku zvoliť vhodné financovanie je podľa Wellalage N. H., Fernaeza V. (2019) rozhodujúcou súčasťou procesu komercializácie výsledkov výskumu a vývojových činností. Možné metódy financovania podľa autorov sú samofinancovanie, bankový úver, inovačný úver, emisia cenných papierov, rizikové financovanie, financovanie z výnosov z paralelného projektu, realizácia prebytku a leasing dočasne uvoľneného majetku, výnosy z predaja technológie a know-how, vládne financovanie.

Pre potreby spracovania dizertačnej práce je pre nás podstatné posledné uvedené, vládne financovanie. Inovačné aktivity prioritného významu sú financované zo zdrojov štátneho rozpočtu rôznych úrovní a zo špecializovaných štátnych fondov. Rozpočtové prostriedky sa poskytujú vo forme:

- financovania federálnych cielených inovačných programov,
- finančnej podpory inovačných projektov.

Pri tomto systéme financovania inovácií je nevyhnutný výber najvhodnejších inovačných projektov spomedzi všetkých projektov, ktoré žiadajú o finančné prostriedky. Absencia správneho systému hodnotenia resp. predikcie úspešnosti inovačných projektov je dôvodom nesprávneho posudzovania projektov a v konečnom dôsledku neefektívneho alokovania zdrojov. Z toho dôvodu je nevyhnutné navrhnúť metodiku na hodnotenie a výber vhodných (z hľadiska alokácie FP) inovačných projektov, čo je aj obsahom predkladanej dizertačnej práce.

Možno zhrnúť, že úspech inovácií vo veľkej miere závisí od foriem podnikov a spôsobov finančnej podpory. Zdrojmi financovania inovačných aktivít môžu byť podniky, finančné a priemyselné skupiny, malé inovačné podniky, investičné a inovačné fondy, miestne samosprávy, súkromné osoby atď. Všetky subjekty sa zúčastňujú na hospodárskom procese a určitým spôsobom prispievajú k rozvoju inovácií.

1.2 Inovačné projekty

Realizácia akejkoľvek podnikateľskej činnosti je vždy založená na nejakej myšlienke. Pre inovačné podnikanie má správny výber nápadu resp. myšlienky zásadný význam a v skutočnosti je kľúčom k budúcemu úspechu projektu alebo naopak jeho neúspechu.

1.2.1 Definícia, koncepcie a typy inovačných projektov

Inovačný projekt je podľa autorov Mukhtar, M. M., Amirudin, R., (2016) komplex účelových, časovo obmedzených, vzájomne závislých udalostí, v podstate jedinečných a autonómnych, plánovaných a zdokumentovaných, ktoré sú zamerané na vývoj a/alebo zavádzanie inovácií komoditnej alebo technologickej povahy.

Mukhtar, M. M., Amirudin, R., (2016) rozlišujú inovačné projekty podľa:

1. Obdobia projektu na krátkodobé projekty (1 - 2 roky), strednodobé projekty (do 5 rokov), dlhodobé projekty (viac ako 5 rokov).
2. Charakteru cieľov projektu na konečné a stredné.
3. Druhu uspokojených potrieb na projekty zamerané na uspokojovanie existujúcich potrieb a na projekty zamerané na vytváranie nových potrieb.
4. Typu inovácie na projekty, ktorých výsledkom je zavedenie nového alebo vylepšeného produktu, na projekty, ktorých výsledkom je vytvorení nového trhu, projekty, ktorých výsledkom je vývoj nového zdroja, suroviny alebo polotovaru a projekty, ktorých výsledkom je reorganizácia riadiacej štruktúry.
5. Úrovne rozhodnutí na medzinárodné projekty, federálne projekty, regionálne projekty, priemyselné projekty, projekty obchodného charakteru.

Hlavnými časťami inovačného projektu podľa skupiny autorov Mukhtar, M. M., Amirudin, R., (2016) a Montalvan-Burbana N., Plaza-Ubeda J. A. (2019) sú obsah a relevantnosť problému (nápad), strom cieľov projektu, ktorý vychádza z marketingového prieskumu a štruktúrovania problémov, systém opatrení na implementáciu stromu cieľov projektu, komplexné zdôvodnenie projektu, zabezpečenie realizácie projektu, znalecký posudok projektu, mechanizmus implementácie projektu a systém motivácie.

Na vykonávanie jednotlivých činností inovačného projektu sú potrební kompetentní účastníci projektu. Montalvan-Burbano N., Plaza-Ubeda J. A. (2019) radia ku kľúčovým účastníkom každého projektu iniciátora projektu, projektového manažéra, kupujúceho (spotrebiteľ), projektový tím, investora, zákazníka.

Iniciátorom projektu je generátor a hlavný „vynálezca“ myšlienky. **Projektový manažér** je osoba zodpovedná za riadenie projektu. **Kupujúci (spotrebiteľ)** je osoba alebo organizácia, ktorá používa projektový produkt. **Projektový tím** tvorí skupina výskumníkov alebo organizácií, ktorých zamestnanci sa priamo podieľajú na realizácii projektu. **Investor** je osoba, skupina alebo organizácia, ktorá poskytuje finančné zdroje na realizáciu projektu. **Zákazníci** sú osoby alebo organizácie, ktoré sú budúcimi vlastníkami výsledkov projektu.

Všetci účastníci majú záujem o úspešné dokončenie projektu, pričom má každý svoje individuálne záujmy. Montalvan-Burbano N., Plaza-Ubeda J. A. (2019) uvádzajú, že investorom sa vráti investovaný kapitál a dostanú dividendy, zákazník (vlastník, klient) dostane hotový projekt a má úžitok z jeho použitia a projektový manažér a jeho tím dostanú poplatok podľa zmluvy.

1.2.2 Projektové prostredie

Prostredie projektu je kombináciou vonkajších a vnútorných (vo vzťahu k projektu) faktorov ovplyvňujúcich dosiahnutie výsledkov projektu. Okolie projektu je podľa autorov Nguyen N., Killen C., Kock A. (2018) možné rozdeliť na:

1. Blízke okolie projektu.

Vedenie podniku definuje ciele a základné požiadavky projektu ako aj postup ich úpravy. Finančný sektor určuje rozpočet projektu, jeho odhady a zdroje financovania. Oblasť predaja je určená rozhodnutiami zákazníkov a konkurentmi. Výrobný sektor predpokladá potrebu harmonizácie projektových požiadaviek s kapacitami trhu s investičným tovarom. Oblasť materiálnej podpory tvorí požiadavky projektu založené na možnosti poskytovania surovín, materiálov a zariadení za prijateľné ceny. Sektor infraštruktúry predstavuje požiadavky na podporu reklamy, dopravy, komunikácií, telekomunikácií, informácií a inžinierstva.

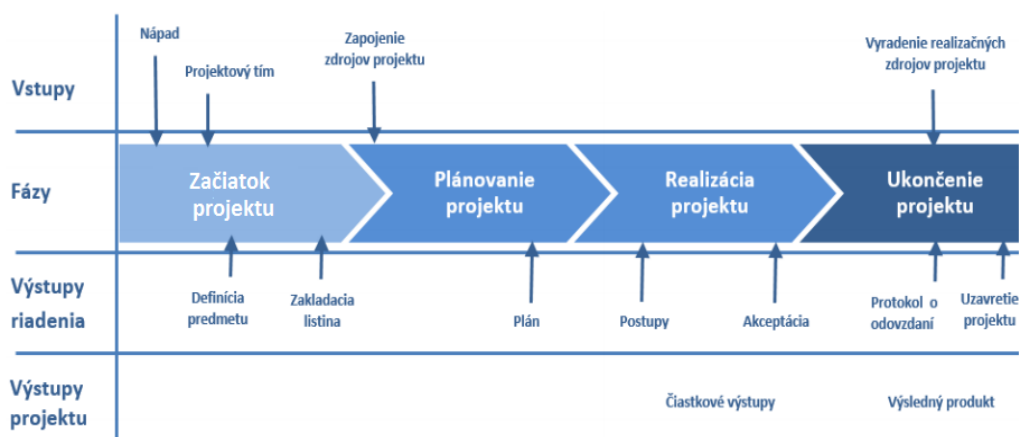
2. Vzdialené okolie projektu.

Medzi politické faktory patrí politická stabilita, podpora projektu zo strany vlády, nacionalistické prejavy, miera kriminality, obchodná bilancia s krajinami zúčastňujúcimi sa na projekte. Medzi ekonomické faktory autor zaraďuje štruktúru národného hospodárstva, tarify a dane, infláciu a stabilitu meny, vývoj bankového systému, investičné zdroje, rozvoj trhovej infraštruktúry, cenové hladiny, stav predajných trhov, investície, výrobné prostriedky, suroviny a výrobky. K sociálnym faktorom patrí životná úroveň, úroveň vzdelania, sloboda pohybu, pracovné právo, zdravotná starostlivosť a medicína, podmienky voľného času. Veda a technika zahŕňa úroveň rozvoja základných a aplikovaných vied, informačných technológií

a počítačovej techniky, priemyselných a výrobných technológií, energetických systémov, dopravných systémov a komunikácií. Prírodné a environmentálne faktory sú prírodné zdroje, normy kvality, vodné zdroje, právne predpisy o ochrane životného prostredia. Infraštruktúra - dopravné prostriedky, komunikácie, počítačové siete a informačné systémy, dodávky energie, verejné služby, distribučná sieť, logistika, priemyselná infraštruktúra, systémy služieb atď.

1.2.3 Životný cyklus projektu a produktu

Životný cyklus inovačného projektu popisujú Juana D., Williams Ch. (2017) ako kompletný súbor prác a činností vykonávaných v presne stanovenom poradí všetkými realizátormi projektu. Autori uvádzajú, že každý projekt v procese jeho implementácie prechádza rôznymi fázami, súhrnne nazývanými životný cyklus projektu. Životný cyklus pozostáva z niekoľkých fáz, uvedených na obr. 3.



Obr. 3 Fázy životného cyklu projektu

Zdroj: Juana D., Williams Ch. (2017)

Každá fáza je charakterizovaná dosiahnutím jedného alebo viacerých výsledkov, pričom výsledkom je merateľný pracovný produkt. Táto všeobecná štruktúra životného cyklu sa často spomína v spojení s vrcholovým manažmentom alebo inými stranami, ktoré sú menej informované o podrobnostiach projektu. Životný cyklus projektu nezávisí od životného cyklu vyrobeného výrobku alebo upraveného výrobku na základe projektu. Projekt však musí zohľadniť súčasnú fázu životného cyklu produktu. Projekty sa zvyčajne delia na fázy, ktorých obsah a zloženie sú stanovené potrebami riadenia a kontroly. Fázy životného cyklu sa vykonávajú v logickej postupnosti, ktorá má jasný začiatok a koniec a na dosiahnutie výsledku sa použijú vstupné informácie.

Projekt je možné podľa Dearinga J., Coxa J. (2018) rozdeliť do ľubovoľného počtu fáz. Fáza projektu je reťazec logicky integrovaných projektových operácií končiacich dosiahnutím jedného alebo viacerých výstupov. Fázy projektu sa určujú, keď je smer úlohy, ktorá sa má vykonať, jedinečný pre časť projektu a je spojený s vytvorením kľúčového výsledku. Neexistuje žiadna jediná správna štruktúra, ktorá sa bude vzťahovať na každý projekt.

1.2.4 Hodnotenie efektívnosti inovačných projektov

Výber inovačných projektov je jedným z najproblematickejších aspektov inovačného riadenia. Najťažšie je definovanie systému kritérií na výber a klasifikáciu inovačných projektov v počiatočnej fáze inovácie, keďže ešte neexistuje jednotný pojem hodnotenia efektívnosti inovácií. Kwak, Y. H. (2009) uvádza tieto problémy:

- ziskovosť mnohých inovácií má strategický charakter a ich splácanie sa zaznamenáva vo veľkej časovej medzere v porovnaní s obdobím investovania,
- inovačná aktivita sa vyskytuje v podmienkach neistoty a vysokého rizika, takže je veľmi ťažké v počiatočnej fáze posúdiť konečný výsledok inovácie.

Pre podniky je podstatné vedieť, že cieľom inovácií, nemusí byť len snaha dosiahnuť zisk v krátkodobom horizonte ale tiež aj vytvorenie imidžu a dobrého mena, čo vedie k možným dlhodobým ziskom z predaja. Koncept efektívnosti inovácií a inovačných projektov je jedným z najkontroverznejších a najproblematickejších aspektov inovačného manažmentu.

Potreba zhodnotiť efektívnosť inovačných projektov vzniká podľa autora Lindman, M. T. (2002) v týchto situáciách:

1. Keď existuje viacero inovačných projektov v rôznych oblastiach činnosti a rôznej veľkosti a vzniká otázka priority ich financovania.
2. V počiatočnom štádiu vývoja inovačného projektu, keď vznikne niekoľko alternatívnych projektov a vzniká otázka výberu najefektívnejšej možnosti.
3. V záverečnej fáze inovačného projektu prijatého na implementáciu s cieľom analyzovať jeho efektívnosť.

Pri pohľade na jednotlivé body potreby zhodnotiť efektívnosť inovačných projektov, môžeme tvrdiť, že prvý uvedený bod je v súlade aj s hlavným cieľom tejto dizertačnej práce, teda s návrhom metodiky hodnotenia a výberu vhodných inovačných projektov (z hľadiska alokovania zdrojov) pre poskytovateľa finančných prostriedkov. Práve potreba výberu najvhodnejších projektov z hľadiska financovania nás núti hodnotiť efektívnosť inovačných projektov na základe rôznych premenných.

Analýza početných štúdií o probléme hodnotenia efektívnosti inovačných projektov ukázala, že v prevažnej väčšine prípadov sa pozornosť autorov zameriava na metodiku hodnotenia ekonomickej efektívnosti investičných projektov. Autori Khessina O., Goncalo J. a Krause V. (2018) ale uvádzajú, že je vhodné rozšíriť rozsah vedeckého výskumu dvomi spôsobmi:

- zväžiť širší rozsah účinkov faktorov inovácie, ktoré sa neobmedzujú len na finančnú stránku tejto otázky,
- rozlišovať medzi efektívnosťou riadenia inovačnej činnosti ako procesu a efektívnosti inovačného projektu, pretože výskumy poukazujú na fakt, že v praktických aktivitách sa prístupy riadenia procesov a projektov často vykonávajú súčasne.

Poteralska B. (2017) uvádza, že napriek všeobecnosti metodiky hodnotenia efektívnosti inovačných a investičných projektov, inovačné projekty majú množstvo špecifických vlastností, ktoré nemožno ignorovať pri hodnotení ich efektívnosti. Medzi ne patria:

1. Širšia škála účastníkov. Za predpokladu, že práca inovačného projektu pokrýva všetky štádiá inovačného procesu.
2. Povinná porovnávací analýza efektívnosti. Efektívnosť môže byť definovaná nielen ako pomer výsledkov a nákladov ale aj ako miera, do akej výsledky zodpovedajú očakávaniam zainteresovaných strán. Tieto očakávania závisia nielen od výroby zdrojov, času, kapitálu ale tiež v menšej miere od informácií o výkonnosti podobných alebo podobných zariadení za porovnateľných podmienok.
3. Hodnotenie viacerých kritérií. Hodnotenie vzniká vďaka rôznorodosti cieľov, ktoré si iniciátori inovačných projektov stanovili a rôznorodosti typov inovácií.

Hodnotenie inovačných činností by sa podľa autorky malo uskutočňovať prostredníctvom individuálnych kritérií na identifikáciu nedostatkov s cieľom prispôbiť aj stratégiu podniku. Úspech projektu je nepochybne jedným z často diskutovaným problémom, ktoré boli v posledných desaťročiach obzvlášť významné v akademickom a obchodnom výskume. O tom, aké vlastnosti predstavujú úspešný projekt, sa veľa diskutovalo v oblasti riadenia projektov bez toho, aby bolo možné zdôrazniť všeobecne prijateľné vymedzenie pojmu.

V súčasnosti ponúka odborná literatúra široké spektrum možností a spôsobov na hodnotenie inovačných projektov. Henttonen K., Ojanen V., Puumalainen K. (2016) uvádzajú ako najbežnejšie spôsoby tieto:

1. Popisná metóda, ktorej podstatou je, že sa vytvára možný potenciálny vplyv výsledkov prebiehajúcich projektov na situáciu na konkrétnom trhu tovarov a služieb. Metóda je založená na vypracovávaní možných prognóz. Hlavnou nevýhodou tejto metódy je to, že neumožňuje správne porovnať dve alebo viac alternatívnych možností.
2. Metóda porovnávania ukazovateľov pred a po, ktorá umožňuje zohľadniť nielen kvantitatívne ale aj kvalitatívne ukazovatele rôznych projektov. Táto metóda má však vysokú pravdepodobnosť subjektívnej interpretácie informácií a predpovedí.
3. Metóda porovnávania - spočíva v porovnaní situácie tých podnikov, ktoré prijímajú financovanie štátom a tých, ktoré nie. Táto metóda umožňuje porovnateľnosť potenciálnych výsledkov prebiehajúceho projektu, čo je jedna z požiadaviek na kontrolu ekonomickej realizovateľnosti krátkodobých projektov.

Práve druhá uvedená metóda (metóda porovnávania ukazovateľov pred a po) bude použitá pri spracovaní tejto práce. Zaujímavá je aj tretia uvedená metóda, ale jej použitie by presiahlo rozsah práce a predpokladáme, že by nastali aj problémy so získavaním relevantných údajov.

Základom projektového prístupu k inovačným a investičným činnostiam podniku je podľa autorov O'Connor, C. a kol. (2008) princíp peňažných tokov (cash flow). Hlavným znakom je jeho prediktívna a dlhodobá povaha a uplatniteľný prístup k analýze zohľadňujúcej časový faktor a rizikový faktor. Efektívnosť sa okrem toho určuje na základe metodických odporúčaní na hodnotenie efektívnosti inovačných projektov a ich výberu na financovanie.

Metódy hodnotenia efektívnosti projektu sú podľa autorov Blindenbach-Driessen, F., van Dalen, J., Ende, J. (2010) rozdelené do dvoch skupín na základe diskontovaných a účtovných odhadov. Výber metódy je určený načasovaním projektu, výškou investície, dostupnosťou alternatívnych projektov a inými faktormi. Tvrdia, že v praxi sa najčastejšie na hodnotenie efektívnosti projektov používajú metódy na hodnotenie efektívnosti projektov na základe diskontovaných odhadov, pretože sú oveľa presnejšie, zohľadňujú rôzne typy inflácie, zmeny úrokových mier, návratnosť atď. Medzi tieto ukazovatele patria metódy výpočtov indexu ziskovosti, čistej súčasnej hodnoty, vnútornej návratnosti a súčasnej návratnosti.

Použitie metódy simulácie odporúča skupina autorov Feiereisen, S., Wong, V. a Broderick, A. (2013). Táto metóda umožňuje posúdiť riziká inovácií, zohľadniť rôzne hodnotiace kritériá, predpovedať činnosť organizácie pod vplyvom rôznych faktorov, upraviť a skontrolovať budúci model činnosti až do momentu ich implementácie.

Simuláciou priebehu projektu získame dáta, na základe ktorých vyhodnotíme úspešnosť resp. neúspešnosť projektu. Prostredníctvom výsledkov simulácie sa projektový tím rozhodne o aplikácii vhodných zmien projektu vedúcich k jeho úspešnému dokončeniu. (Majtán M., Mizla M., Mizla P., 2014)

Žiadna z vyššie uvedených metód ale podľa autorov Winterhaltera, S. a kol. (2017) nestačí na prijatie projektu. Každá z metód analýzy inovačných projektov umožňuje zohľadniť iba niektoré z charakteristík, zistiť dôležité body a podrobnosti. Preto je na komplexné posúdenie daného projektu potrebné zohľadniť viacero kritérií a viacero metód.

Čo sa týka hodnotenia a výberu inovačných projektov v závislosti od rôznych kritérií, viacero autorov sa zameralo na použitie metód multikritériálnej rozhodovacej analýzy. Napr. autori Neves A. J. S., Camanho R. (2015) sa vo svojej štúdií zamerali na aplikáciu metódy AHP pri riešení problému prioritizácie investičných príležitostí do projektov IT. Záverom ich štúdie je kladné zhodnotenie metódy AHP a odporúčania na doplnenie viacerých kritérií resp. použitie ďalších metód multikritériálnej analýzy a ich porovnanie.

Cubukcu A. (2018) tvrdí, že najťažšou časťou hodnotenia IP a inovačných projektov je fáza výberu najlepšej alternatívy (variantov). IP vyhodnotením týchto projektov. Štúdia ponúka prístup založený na viacerých kritériách. Autor uvádza, že daný prístup si vybral dôvodu, že pri tomto prístupe sa vylučujú predovšetkým tie varianty, ktoré majú nižšie skóre z dominantných alebo najdôležitejších akceptačných kritérií. Autor používa Metódu váženého súčtu a metódu TOPSIS a odporúča využitie práve týchto metód pri otázke rozhodovania na základe viacerých kritérií.

Macharis C., Bernardini A. (2015) sa zamerali na použitie multikritériálnej analýzy na hodnotenie inovačných projektov v automobilovom priemysle. Cieľom ich štúdie je poukázať na čoraz častejšie využívanie metód rozhodovacej analýzy pri hodnotení a výbere projektov. Autori poukazujú na vhodnosť daných metód a uvádzajú prehľad, spôsob ich použitia.

Často vyskytovanými a odporúčanými metódami na riešenie rozhodovacích problémov, spravidla pri riešení výberu investičných projektov sú metódy triedy ELECTRE a metódy triedy PROMETHEE. Tieto metódy sa ale vyskytujú väčšinou v teoretických článkoch, málo kedy v aplikačných. (Marques A., Gourc D., Luras M., 2011)

Na základe rešerše týkajúcej sa použitia metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy a výberu vhodných IP sme sa na tieto metódy zamerali aj pri riešení tejto dizertačnej práce, konkrétne pri tvorbe návrhu na hodnotenie najvhodnejších (z hľadiska alokácie FP) projektov pre poskytovateľa finančných prostriedkov. V aplikačnej časti práce sa zameriame na metódy AHP, WLC, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE a zistíme ich vhodnosť použitia na náš základný súbor s údajmi.

Výber vhodnej metódy na hodnotenie inovačných projektov nepredstavuje jediný problém. Problémom je aj výber vhodných kritérií resp. ukazovateľov na základe ktorých budú projekty hodnotené. Podľa autorov Feiereisen, S., Wong, V. a Broderick, A. (2013) sú na hodnotenie inovačných projektov vyhradené určité kritériá. (tab.4)

Tab. 4 Zoznam kritérií na hodnotenie inovačných projektov

Zoznam kritérií pre hodnotenie inovačných projektov
<u>Socio-ekonomické charakteristiky:</u> (vplývajúce na kvalitu života): blaho, zdravie, osobná bezpečnosť, kultúra, vzdelanie, rodinný život, zamestnanie.
<u>Vedecké a technické charakteristiky:</u> súlad so svetovou úrovňou (konkurencieschopnosť, know-how), rozvoj vedecko-technického potenciálu, stupeň novosti, stupeň (pravdepodobnosť) realizovateľnosti projektu, prítomnosť rezervy, personál výskumných pracovníkov s najvyššou kvalifikačnou, experimentálnou a výrobnou základňou, technické a organizačné riziká realizácie projektu včas.
<u>Ekonomické charakteristiky:</u> náklady na projekt, výskum a vývoj, prototyp, investície do tvorby výroby vo výrobnom procese, čas návratnosti nákladov a ostatné integrálne charakteristiky, očakávaný zisk, čas začiatku zisku.
<u>Parametre trhu:</u> konkurencieschopnosť výrobkov na domácom trhu, konkurencieschopnosť výrobkov na zahraničnom trhu .

Zdroj: Feiereisen, S., Wong, V. a Broderick, A., 2013

Ak však podnik čelí problému výberu jedného projektu z niekoľkých účelných a ziskových je potrebné použiť iné metódy, ktoré by boli prispôbené zvláštnosti podniku. V takomto prípade Ika L. (2009) odporúča použiť metódu zoznamu kritérií, ktorá zahŕňa stanovenie súladu projektu s každým zo stanovených kritérií, potom sa pre každé z kritérií uvádza projektový odhad. Táto metóda umožňuje vidieť všetky výhody a nevýhody projektu a

porovnať strategické ciele a schopnosti podniku s očakávanými výsledkami projektu a prostriedkami, ktoré sú potrebné na jeho realizáciu.

V prípade potreby formalizácie výsledkov analýzy projektu, Ika L. (2009) navrhuje ako jednu z možností metódu hodnotenia, ktorá určuje najdôležitejšie faktory ovplyvňujúce výsledky projektu a im priradené hodnoty v závislosti od ich dôležitosti.

Úspech projektu by sa mal interpretovať na základe perspektív rôznych zainteresovaných strán (vlastníka, dodávateľa, projektového manažéra, klienta, používateľa, komunitu) v dôsledku čoho by sa projekt mohol považovať za úspešný pre niektoré strany a pre ostatné by predstavoval zlyhanie.

Christensen C., Kaufman S. P., Shih W. C. (2008) sa domnievajú, že by sa malo rozlišovať medzi úspechom riadenia projektu a úspechom samotného projektu, aby sa úspešne vyhodnotil jeho úspech. Sú to dva pojmy, ktoré spolu úzko súvisia ale môžu vykazovať významné rozdiely. Úspech projektového riadenia sa určuje na základe zásadného úspechu kritériá / obmedzenia, zatiaľ čo úspech projektu sa vzťahuje na celkové dosiahnutie cieľov projektu. Tvrdia, že dobré riadenie projektu môže prispieť k úspechu projektu ale pravdepodobne nezabráni zlyhaniu projektu.

Existujú aj štúdie, ktoré skúmali vzťah medzi úspechom projektu a úspechom riadenia projektu. Z týchto prác spomenieme pre svoju závažnosť najmä prácu autorov Walsh, J., Nagaoka, S., (2009), ktorí tvrdia, že vzťah medzi úspechom projektu a úspechom riadenia projektu menej závislý, ako sa pôvodne predpokladalo, pretože tieto pojmy by mali byť jasne oddelené tak, aby bolo možné vyhodnotiť úspech projektu. Obidva koncepty sa zameriavajú na úspešnú realizáciu projektu, odrážajú však úplne odlišné ciele a charakter. Napríklad existujú projekty, ktoré neboli dokončené v rámci vopred určených obmedzení (zle riadenie projektov) a majú tendenciu byť veľkým úspechom v budúcnosti alebo naopak.

Autori rozlišujú úspech projektu v dvoch aspektoch:

1. Úspech riadenia projektu (so zameraním na proces projektu a vopred stanovené obmedzenia).
2. Úspech produktu (so zameraním na účinky výstupov projektu).

Schiliro D. (2015) a Sun J. (2016) uvádzajú, že úspech inovačného projektu a samotnej inovácie závisí aj od veľkosti podniku. Autor skúmal úspešnosť inovačných podnikov v Arabských Emirátoch a dospel k záveru že stredne veľké podniky majú obrovský potenciál a sú úspešnejšie z hľadiska inovačných projektov.

Turner R. (2008) navrhuje také perspektívy analýzy úspechu projektu, ktoré do istej miery odôvodňujú obvyklé rozdiely medzi rôznymi názormi. Konkrétne makroekonomické hľadisko súvisí so stupňom realizácie celkového plánu projektu v prevádzkovej fáze a mikro pohľad sa vzťahuje na cestu dosiahnutia výsledkov na jednotlivých úrovniach a súčiastiach projektu pri dokončení realizačnej fázy.

Zhrnutím je možné zistiť prekrývanie medzi úspechom projektu a úspechom riadenia projektu ale druhé je v podstate podmnožinou celkového úspechu projektu. Kritériá úspechu projektu sú závislé premenné (princípy, opatrenia, štandardy), ktoré merajú a hodnotia úspešný výsledok projektu, zatiaľ čo faktory úspechu projektu sú nezávislé prvky projektu (súbor okolností, skutočností, prvkov, vplyvov), ktoré môžu zvýšiť pravdepodobnosť úspechu. Inými slovami, kritériá úspechu sa používajú na meranie úspechu, zatiaľ čo faktory úspechu uľahčujú dosiahnutie úspechu. Autori Lamprou A., Vagiona D. (2018) vo svojej literatúre predstavili súhrnnú tabuľku (tab.5), ktorá predstavuje výsledky z celkovej štúdie literatúry týkajúcej sa kritérií úspechu a kritických faktorov úspechu vo vedeckej oblasti projektového riadenia, ktorá bola realizovaná za rok 2018.

Tab. 5 Kritériá a kritické faktory úspechu

Kritériá úspešnosti	Frekvencia výskytu	Kritériá úspešnosti	Frekvencia výskytu
Časový harmonogram	39	Strategické ciele	16
Rozpočet	39	Použitie	14
Kvalita - výkon	30	Zdravie a bezpečnosť	14
Spokojnosť používateľa	30	Perspektíva do budúcnosti	12
Spokojnosť projektového tímu	20	Úroveň novosti inovácie	12
Technické špecifikácie a požiadavky	19	Dopad na životné prostredie	10
Funkčnosť	16	Spokojnosť dodávateľov	2

Zdroj: Athanasios Lamprou, Dimitra Vagiona (2018)

Tabuľka je zoradená v zostupnom poradí na základe kvantitatívneho indexu výskytovej frekvencie. Ako už bolo uvedené, kritériá úspechu sú jednou zo základných zložiek úspechu projektu. Nevyhnutnou prioritou je ich presná identifikácia medzi všetkými

účastníkmi na začiatku projektu. Predpokladom racionálneho hodnotenia úspechu projektu je vytvorenie spoločne dohodnutého rámca, ktorý bude brať do úvahy rôzne kritériá v mene všetkých zainteresovaných strán.

Autori Nguyen N., Killen C., Kock A., (2018) na základe rešerše literatúry zosumarizovali 7 najvýznamnejších kritických faktorov úspechu projektu. (tab.6)

Tab. 6 Významné kritické faktory úspešnosti projektu

Kritické faktory úspechu	Autori
Poslanie projektu, ciele a zámery projektu, rozsah projektu, vízia projektu	West M., 2002, Zhu K., 2006
Podpora vrcholového manažmentu	Tohidi H., Jabbari M., 2012
Projektová komunikácia, komunikácia / informácie, systémy / kanály / postupy	Alias Z. a kol., 2014, Sun J., 2016
Plánovanie /monitorovanie kontrola projektu	Alias Z. a kol., 2014, Cho Y. S., Linderman, K., 2020
Vedúci tímu a ich kompetencie	Alias a kol., 2014, Santacreu A., 2015, Xiong H., Payne D., Kinsella S., 2016 Damanpour F., 2020
Technologické prostredie	Ofori, D. 2013, Alias Z. a kol. 2014,
Financovanie projektu	Khan K. a kol., 2013, Ofori, D. 2013, Bos J., Economidou C., Sanders M., 2013 Korček, Ľ., 2015

Zdroj: Nguyen N., Killen C., Kock A., 2018

V posledných desaťročiach bolo, ako ukazuje tab. 5 a 6., navrhnutých niekoľko kritérií na vyhodnotenie úspechu projektu, no taktiež podobne ako aj pri hodnotení inovácií ani pri hodnotení inovačných projektov neexistuje jednotná metodika na ich hodnotenie, pretože kritériá úspechu inovačného projektu sa môžu líšiť medzi rôznymi typmi projektov a v závislosti od ich cieľov.

1.3 Hodnotenie inovácií na makroúrovni

Väčšina rozvinutých a rozvojových krajín venuje veľkú pozornosť inováčnej sfére ako záruku ich konkurencieschopnosti na medzinárodnej scéne. Na hodnotenie hlavných úspechov a problémov v tejto oblasti podľa autorov Hudákovéj, J. a Maroša, M. (2019) neustále monitorujú kľúčové ukazovatele inovačného rozvoja.

Najznámejšie modely na hodnotenie, analýzu a porovnávanie inovačného vývoja v jednotlivých krajinách sú European Innovation Scoreboard (EIS) a Global Innovation Index (GII). EIS predstavuje systém strategických ukazovateľov, ktoré sa používajú na hodnotenie inovačnej činnosti v Európskej únii. Vychádza z nižšie uvedených skupín ukazovateľov.

1. Ľudské zdroje

- podiel absolventov vedeckých, inžinierskych a humanitných špecialít na 100 ľudí. vo veku 20 až 29 rokov,
- podiel ľudí s vysokoškolským vzdelaním na 100 ľudí. vo veku 25 až 64 rokov,
- podiel populácie vo veku 20 až 24 rokov so stredoškolským vzdelaním,
- počet ľudí zamestnaných v sektore high-tech služieb.

2. Úroveň spolupráce v oblasti inovácií

- percento malých a stredných podnikov (MSP) v sektore inovácií, ktoré spolupracujú s ostatnými malými a strednými spoločnosťami,
- miera obnovy firmy - percento novovytvorených a likvidovaných malých a stredných podnikov ako percento z celkového počtu firiem,
- počet spoločných publikácií, do ktorých sú zapojení predstavitelia verejného a súkromného sektora.

3. Vytvorenie výsledkov duševnej činnosti

- počet európskych patentov na 1 milión ľudí,
- počet značiek na 1 milión ľudí,
- technologická platobná bilancia vyjadrená ako percento HDP.

4. Komercializácia výsledkov duševnej činnosti

- podiel MSP zavádzajúcich inovácie výrobkov a procesov,
- podiel MSP zavádzajúcich organizačné a marketingové inovácie.

5. Finančná podpora pre inovácie

- podiel vládnych výdavkov na výskum a vývoj v percentách HDP,
- podiel investícií rizikového kapitálu v percentách HDP,
- podiel úverov poskytnutých inovatívnym spoločnostiam v percentách HDP,
- investície spoločností do inovácií,
- náklady na výskum a vývoj v súkromnom sektore v percentách HDP,
- náklady na informačné technológie ako percento z HDP,

6. Efektívnosť inovácií

- predaj nových výrobkov na trhu ako percento z obratu,

- predaj nového tovaru pre firmy ako percento z obratu,
- podiel inovatívnych spoločností, v ktorých zavádzanie inovácií znížilo pracovnú náročnosť a viedlo k nižším nákladom na pracovnú silu,
- podiel inovatívnych spoločností, v ktorých zavádzanie inovácií znížilo spotrebu energie a materiálu,
- podiel výrobkov vysokej a strednej technológie na celkovom vývoze tovaru.

Globálny inovačný index, používaný napr. v Cornell University v USA, Francúzskou školou podnikania INSEAD a Svetovou organizáciou duševného vlastníctva, analyzuje dve skupiny parametrov:

1. Inovačné zdroje (vstupné parametre).
2. Výsledky inovačnej činnosti (výstupné parametre).

Výsledný index sa podľa Soumitra D., Lanvina B. a Wunsch-Vincenta S. (2019) vypočíta ako priemer týchto subindexov. Koeficient inovačnej efektívnosti je definovaný ako pomer výsledkov subindexu inovácie k subindexu inovačných zdrojov.

Okrem uvedených metód posudzovania inovačnej činnosti krajín existujú aj alternatívne.

Medzinárodný inovačný index, ktorý vo svojej publikácii uvádzajú Erkkilä T., Piironen O. (2018) bol vyvinutý Bostonskou konzultačnou skupinou, Národnou asociáciou výrobcov a Inštitútom výroby. Rovnako ako globálny inovačný index analyzuje nielen efektívnosť inovácií, ale aj faktory, ktoré ju ovplyvňujú stav inovačnej infraštruktúry, štátnu politiku v oblasti vzdelávania, vedy, migrácie atď.

Index inovácií Bloomberg, na základe ktorého autor Urmsbach B. (2020) vykonával svoj výskum o zistení najinovatívnejších krajín na svete je založený na siedmich ukazovateľoch: náklady na výskum a vývoj, produktivita, koncentrácia spoločností v oblasti špičkových technológií, výskyt vysokoškolského vzdelávania, pridaná hodnota tovaru počet registrovaných patentov, počet výskumných pracovníkov.

V súčasnosti sa podľa autorov Tesoriere A., Balletta L. (2017) v rámci štatistík používajú najmä štyri skupiny ukazovateľov, ktoré opisujú jednotlivé aspekty inovácie:

1. Štatistické ukazovatele vývoja výskumu a vývoja (náklady na výskum a vývoj, počet výskumných pracovníkov atď.).
2. Patentová štatistika.
3. Bibliometrické údaje o vedeckých publikáciách a citáciách.
4. Technologická platobná bilancia charakterizujúca medzinárodný transfer technológie.

Jednotliví autori v procese vývoja metód na hodnotenie a predpovedanie inovačných procesov v makro systéme používajú rôzne sady ukazovateľov. Možno zhrnúť, že pri hodnotení inovačnej činnosti na makroúrovni sú kľúčové výsledné ukazovatele:

- podiel domácich výdavkov na výskum a vývoj, vyjadrený ako percentuálny podiel HDP (zároveň je žiaduce, aby verejné výdavky neprevyšovali celkové výdavky na tieto potreby a aby sa vykonávali na úrovni parity so súkromným sektorom),
- podiel podnikov zapojených do inovačných aktivít na celkovom počte podnikov,
- podiel inovatívnych produktov na celkovej produkcii.

Všetky uvažované modely monitorovania inovačnej sféry na štátnej úrovni berú do úvahy nielen priame výsledky inovačnej činnosti ale v prvom rade aj stupeň rozvoja súvisiacich oblastí (napríklad publikačná a patentová aktivita, úroveň spolupráce v oblasti a po druhé, do akej miery sociálno-ekonomické a politické podmienky prispievajú k formovaniu inovačného sektora.

1.4 Súhrn premenných a metód používaných na hodnotenie inovácií a inovačných projektov

Pre potreby ďalšieho spracovania dizertačnej práce sme vytvorili 2 súhrnné tabuľky. (tab.7, 8) Prvá uvedená tabuľka (tab.7) je zameraná na zistené premenné v 1 kapitole práce, na základe ktorých sú inovácie a inovačné projekty hodnotené. Premenné boli identifikované na základe preskúmania odbornej literatúry zameranej na problematiku hodnotenia inovácií a inovačných projektov a na základe už vykonaných prehľadov rôznymi autormi (Dziallas M., Blind K., 2019; Lamprou A., Vagiona D., 2018; Donoso J. F., 2017; Feiereisen, S., Wong, V. a Broderick, A., 2013; Mergel I., Kleibrink A., Sörvik J., 2018).

Druhá tabuľka (tab.8) predstavuje súhrn zistených metód implementovaných pri hodnotení inovácií a inovačných projektov. (Ika, L.A., 2009; Walsh, J., Nagaoka, S., 2009; Dalen, J., Ende, J., 2010; Feiereisen, S., Wong, V. a Broderick, A., 2013; Ivanov Ch., Avasilcai S., 2014; Macharis C., Bernardini A., 2015; Neves A. J. S., Camanho R., 2015; Henttonen, K., Ojanen, V. Puumalainen, K., 2016; Winterhalter, S. a kol., 2017; Özyaygen A., Balagué Ch., 2018; Cubukcu A., 2018; Chen X., Liu Z., Zhu Q., 2019).

Tab. 7 Odporúčané premenné na hodnotenie inovácií a inovačných projektov

Zoznam premenných používaných na hodnotenie inovácií a IP na mikroúrovni	
Časový harmonogram	Počet osvedčení podnikov
Rozpočet	Úroveň novosti inovácie
Kvalita - výkon	Socio-ekonomické charakteristiky projektu

Uspokojenie zúčastnených strán	Rozvoj vedecko-technického potenciálu projektu
Technické špecifikácie a požiadavky projektu	Stupeň (pravdepodobnosť) realizovateľnosti projektu
Strategické ciele	Prítomnosť rezervy
Zdravie a bezpečnosť	Počet personálu výskumných pracovníkov s najvyššou kvalifikáciou
Dopad na životné prostredie	Technické a organizačné riziká realizácie projektu
Spokojnosť dodávateľov	Čas návratnosti nákladov
Počet zamestnancov	Očakávaný zisk
Počet patentov podnikov za vykazované obdobie	Čas začiatku zisku
Počet racionálnych návrhov prijatých od zamestnancov podnikov za vykazované obdobie	Konkurencieschopnosť výrobkov na domácom trhu
Náklady na výskum a vývoj	Konkurencieschopnosť výrobkov na zahraničnom trhu
Zoznam premenných používaných na hodnotenie inovácií na makroúrovni je uvedený v kap. 1.3	

Zdroj: vlastné spracovanie podľa autorov v prvej kapitole práce

Tab. 8 Odporúčané metódy na hodnotenie inovácií a inovačných projektov

Zoznam metód používaných na hodnotenie inovácií a IP	
Metodika založená na hodnotení platobných bilancií	Metodika štrukturálnej analýzy inovačnej činnosti
Metodika založená na meraní množstva patentov	Regresná analýza
Metodika založená na meraní technologických zmien	Metódy multikriteriálnej rozhodovacej analýzy (WLC, AHP, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE)
Hodnotenie produkčných funkcií	Hodnotenie na základe ekonomických kritérií (výška zisku, výška obratu...)
Analýza klastrov	Metodika komplexného hodnotenia vedeckého a technického potenciálu podniku
Analýza párových korelácií	Metóda porovnávania ukazovateľov pred a po
Faktorová analýza	Hodnotenie na základe diskontovaných odhadov
Balanced Scorecard	Hodnotenie na základe účtovných odhadov
Metodika výpočtu celkového inovačného indexu	Metóda simulácie

Zdroj: vlastné spracovanie podľa autorov v prvej kapitole práce

Zosumarizovanie odporúčaných premenných a metód je nevyhnutné pre spracovanie aplikačnej časti práce, konkrétne pri výbere vhodných premenných na hodnotenie inovačných projektov a na použitie vhodných metód. V rámci spracovania dizertačnej práce použijeme kombináciu týchto metód: metodika založená na meraní technologických zmien, metóda porovnávania ukazovateľov pred a po, metódy multikriteriálnej rozhodovacej analýzy.

1.5 Zhrnutia a závery vyplývajúce z kapitoly 1

Vypracované poznatky v kapitole 1 poskytujú teoretický rámec pre spracovanie analytickej časti v ďalších kapitolách. Keďže je dizertačná práca orientovaná na hodnotenie inovačných projektov, v prvej kapitole sú zadefinované základné pojmy ako inovácia, inovačné projekty, spôsoby hodnotenia inovácií na mikro a makro úrovni. Zo spracovania teoretickej časti práce nám vyplynulo niekoľko záverov:

- Záver 1:** Inovácie sú jedným z hlavných nástrojov na dosiahnutie konkurenčných výhod podniku a predstavujú hlavnú hnaciu silu hospodárskeho a sociálneho rozvoja.
- Záver 2:** Aby sa znížilo riziko neúspechu inovácie je potrebné pred uvedením inovácie na trh vyhodnotiť inovačný projekt.
- Záver 3:** Financovanie inovácií sa môže vykonávať na úkor investícií spoločností, štátnych a miestnych rozpočtov, mimorozpočtových prostriedkov, prostriedkov na základe zmlúv so zákazníkmi, bankových pôžičiek, atď.
- Záver 4:** Hodnotenie inovačných činností by sa malo uskutočňovať prostredníctvom individuálnych kritérií na identifikáciu nedostatkov s cieľom prispôsobiť aj stratégiu podniku.
- Záver 5:** Prostredníctvom štatistických analýz je možné selektovať potrebné premenné, ktoré podmieňujú úspešnosť inovačných projektov a zistiť ich vzájomné súvislosti.
- Záver 6:** V súčasnosti existuje viacero metodík hodnotenia inovácií a inovačných projektov založených na rôznych ukazovateľoch no väčšina existujúcich metód obsahuje iba teoretické opisy metód hodnotenia ale neexistujú žiadne špecifické algoritmy výpočtu.

Na základe spracovania teoretickej časti dizertačnej práce, sme dospeli k názoru, že je potrebné rozpracovať metodiku predikcie úspešnosti inovačných projektov na makro úrovni v rámci hodnotenia inovácií a inovačných projektov.

2 Cieľ práce

Obsahom nasledujúcej kapitoly je určenie hlavného cieľa dizertačnej práce a pomocných čiastkových cieľov, ktoré sú potrebné na postupné naplnenie hlavného zadefinovaného cieľa práce. V rámci tejto kapitoly sú tiež vymedzené požiadavky, ktoré má výsledná navrhovaná metodika spĺňať.

2.1 Hlavný cieľ a čiastkové ciele práce

Po sformulovaní záverov z teoretickej časti bol následne určený hlavný cieľ práce v znení:

návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov.

Stanovený cieľ práce je ale veľmi rozsiahly, pretože každý podnik je individuálny a môže mať rozdielne požiadavky (napriek tým všeobecným). Hlavný cieľ práce sme z dôvodu prístupu k dátam zúžili na:

návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov pre MHSR.

Na dosiahnutie vytýčeného hlavného cieľa sme si zadefinovali aj nevyhnutné parciálne ciele (C1-C4) uvedené nižšie:

- C1.** Vypracovanie rešerše odbornej literatúry zameranej na zistenie používaných premenných a metód na hodnotenie inovácií a inovačných projektov na mikro a makro úrovni.
- C2.** Získanie potrebných zdrojových údajov a určenie vhodných premenných a metód na hodnotenie inovačných projektov na získanom súbore údajov.
- C3.** Návrh metodiky hodnotenia a výberu vhodných inovačných projektov pre MHSR formou algoritmu.
- C4.** Zosumarizovanie prínosov (vedeckých, praktických) dizertačnej práce.

Pre naplnenie hlavného cieľa dizertačnej práce, akým je návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov, sme si taktiež zadefinovali požiadavky, ktoré má vytvorený model spĺňať:

- 1. Jednoduchosť a zrozumiteľnosť.*

Naším cieľom je navrhnuť takú výslednú metodiku, v rámci ktorej budú použité zrozumiteľné a jednoduché metódy a taktiež ju bude možné vykonávať v bežne dostupných neplatených softvéroch.

- 2. Otvorenosť.*

Navrhnutý model by mal byť otvorený, čo znamená, že je možné do modelu dopĺňať

nové premenné resp. meniť existujúce premenné a bude ho možné prispôbiť rôznym situáciám (napr. v súčasnosti COVIDu-19).

3. Univerzálnosť a flexibilita.

Univerzálnosť modelu by mala spočívať v jeho širokom použití, nie len pre MHSR ale nezávisle na tom, aké projekty resp. podniky by boli hodnotené, navrhovaná metodika by mala platiť všade, na rôznych ministerstvách.

4. Aplikovateľnosť.

Naším cieľom je vytvoriť model, ktorý nie je popísaný len na teoretickej úrovni ale je prakticky využiteľný.

5. Konzistentnosť.

V rámci splnenia podmienky konzistentnosti by mala byť výsledná metodika zložená z logicky nadväzujúcich častí, ktoré ale na seba nie len nadväzujú ale taktiež zapadajú do jedného logického celku.

3 Metodika práce a metody skúmania

Tretia kapitola je venovaná charakteristike objektov skúmania, popisu postupu riešenia dizertačnej práce a popisu metód využitých pri spracovávaní dizertačnej práce. V závere kapitoly je uvedená zosumarizovaná tabuľka vymedzených parciálnych cieľov, výstupov z daných cieľov a použitých metód na ich naplnenie.

3.1 Charakteristika oblasti skúmania

Pre potreby spracovania dizertačnej práce je nevyhnutné si v prvom rade vymedziť hlavnú oblasť resp. objekt skúmania.

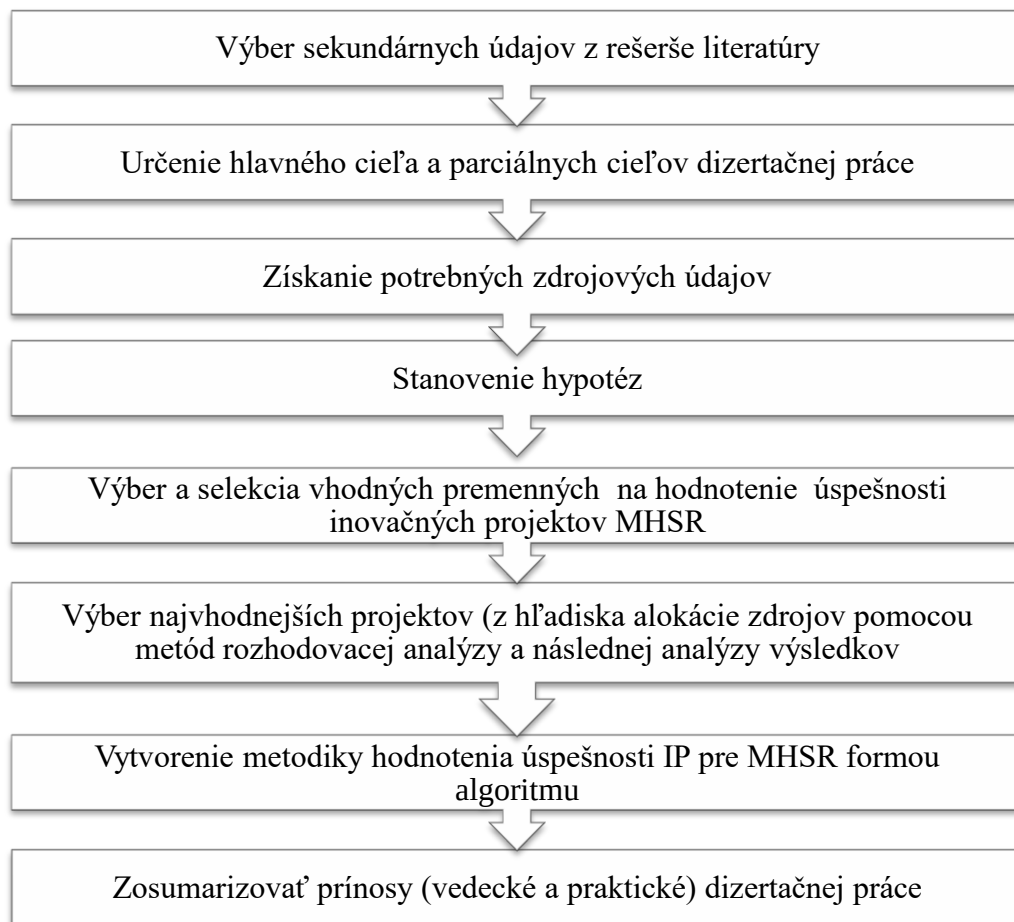
Hlavným objektom skúmania tejto dizertačnej práce sú inovačné projekty, ktorým Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky (MH SR) pridelo nenávratný finančný príspevok v rámci výzvy na podporu zavádzania inovačných a vyspelých technológií v priemysle a v službách.

MH SR, ako je uvádzané na ich internetovej stránke, je ústredným orgánom štátnej správy pre:

- a. priemysel s výnimkou spracovania dreva, biotechnológií, potravinárstva a stavebných výrobkov,
- b. energetiku vrátane hospodárenia s jadrovým palivom a uskladňovania rádioaktívnych odpadov a energetickej efektívnosti,
- c. teplárenstvo a plynárenstvo,
- d. dobývanie a úpravu tuhých palív, dobývanie ropy a zemného plynu, rudných surovín, nerudných surovín a rádioaktívnych surovín,
- e. stratégiu tvorby a realizácie inovácií v oblastiach od a. až d.

3.2 Postup riešenia záverečnej práce

Cieľom tejto podkapitoly je systematizácia postupnosti a jednotlivých krokov riešenia dizertačnej práce. Postupnosť spracovania práce je uvedená na obr.4.



Obr. 4 Postupnosť spracovania práce

Zdroj: vlastné spracovanie

1 Fáza: *Výber sekundárnych údajov z rešerše literatúry*

Prvá fáza pozostáva zo štúdia odbornej literatúry zameranej na hlavné charakteristiky inovácií, inovačných projektov, hodnotenia inovačných projektov na mikro a makro úrovni. Výsledkom uskutočnenia tejto fázy je vytvorenie rešerše literatúry a určenie záverov zo súčasného stavu riešenej problematiky doma a v zahraničí.

2 Fáza: *Určenie hlavného cieľa a parciálnych cieľov dizertačnej práce*

Na základe vykonanej rešerše odbornej literatúry a určenia záverov z teoretickej časti práce vo fáze 1, výsledkom fázy 2 je určenie hlavného cieľa práce a pre naplnenie hlavného cieľa práce vymedzenie potrebných parciálnych cieľov.

3. Fáza: Získanie potrebných zdrojových údajov

Pôvodne boli prehľadané viaceré databázy. Zdrojové údaje nám poskytlo MHSR. Ide o súbor podnikov (789 podnikov) a ich ukazovateľov, ktoré v rámci výziev žiadali o nenávratný finančný príspevok na rozvoj inovácií. Od MHSR sme získali tieto údaje:

- identifikačné údaje podniku (názov podniku, IČO, kód výzvy, kód projektu),
- výšku poskytnutého zazmluvneného NFP jednotlivým podnikom,
- výšku čerpaného NFP,
- SK NACE - (účel, oblasť na ktorú sa projekt zameriava).

K súboru podnikov a ich ukazovateľov sme doplnili údaje o:

- počte zamestnancov podniku,
- dĺžke trvania inovačných projektov,
- zmene v tržbách pred a po ukončení projektu.

Popis získaných zdrojových údajov je uvedený v kapitole 3.4.

4. Fáza: Stanovenie hypotéz

Pri spracovávaní dizertačnej práce sú taktiež navrhnuté 2 hypotézy, ktoré na základe jednotlivých metód prijmeme resp. zamietneme. Stanovenie jednotlivých hypotéz a spôsob ich prijatia resp. zamietnutia je uvedený v kapitole 3.6. Ich konečné prijatie resp. zamietnutie je uvedené v kap. 4.3.

5. Fáza: Výber a selekcia vhodných premenných na hodnotenie inovačných projektov MHSR

V závere spracovania prvej kapitoly sú vytvorené 2 súhrnné tabuľky (tab.7, 8), ktoré zahŕňajú zoznam odporúčaných používaných premenných a zoznam odporúčaných metód na hodnotenie inovácií a IP. Z daného zoznamu odporúčaných premenných sme použili tie premenné, ku ktorým sme mali k dispozícii údaje od MHSR a tie, ku ktorým bolo možné doplniť údaje z Finstatu, centrálného registra projektov a z jednotlivých výročných správ podnikov. Na výber vhodných premenných sme použili metódu korelácie. Metóda korelácie je použitá prostredníctvom štatistického programu R. Pre overenie správnosti výsledkov je použitá aj funkcia Correl v Exceli. Detailný postup výberu premenných je uvedený v kapitole 4.2.

6. Fáza: *Výber najvhodnejších projektov (z hľadiska alokácie zdrojov) pre poskytovateľa finančných prostriedkov pomocou metód rozhodovacej analýzy.*

Na výber najvhodnejších projektov, z hľadiska alokácie finančných prostriedkov pre MHSR, sú použité metódy rozhodovacej multikriteriálnej analýzy, konkrétne metódy WLC, AHP, TOPSIS. Výsledkom týchto metód je určité skóre podnikov podľa zvolených premenných (fáza 3). Dané podniky sú následne zoradené podľa skóre, čím sa dostane určité vzostupné poradie od najvhodnejších projektov na základe zvolených premenných. Z celkového poradia sa následne vyberie prvý decil najvhodnejších projektov, ktoré sa ďalej budú skúmať pre potreby vytvorenia metodiky hodnotenia úspešnosti IP a z dôvodu prijatia resp. zamietnutia hypotéz. Vybraný prvý decil podnikov je následne analyzovaný z hľadiska zamerania a veľkosti podnikov. Prvý decil z celkového počtu 789 podnikov je vybraný z dôvodu, že na základe charakteristík, ktoré majú tie najlepšie podniky s projektmi, sa vytvorí metodika hodnotenia úspešnosti IP.

7. Fáza: *Vytvorenie metodiky hodnotenia IP pre MH SR formou algoritmu*

Na základe splnenia vyššie uvedených fáz navrhne algoritmus na hodnotenie úspešnosti IP. Na základe navrhutej metodiky bude môcť MHSR v budúcnosti zlepšiť alokáciu svojich FP. Navrhnutý algoritmus je uvedený v podkapitole 4.5.

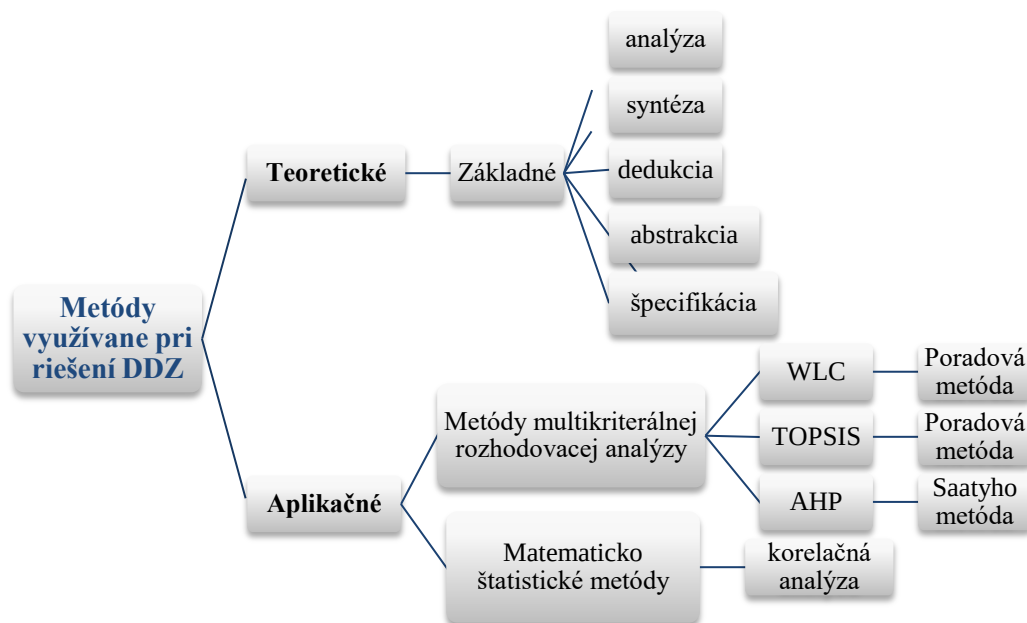
8. Fáza. *Zosumarizovať prínosy (vedecké a praktické) dizertačnej práce.*

Dizertačná práca vychádza zo štúdií zahraničnej a domácej odbornej literatúry, ktorá sa zaoberá problematikou hodnotenia inovačných projektov. Využitú sú nielen knižné zdroje ale predovšetkým aj poznatky z vedeckých štúdií uverejnených vo vedeckých a odborných článkoch, ktoré sú publikované v časopisoch, zborníkoch alebo v odborných článkoch dostupných na internete. Dôležitým zdrojom zahraničných vedeckých článkov sú databázy ako napr. Web of Knowledge, Web of Science, Scopus, OECD a iné.

Významný prínos v oblasti výskumu majú tiež informácie z už realizovaných výskumov v danej problematike. V dizertačnej práci sú taktiež využité údaje dostupné na stránkach Finstatu, centrálného registra projektov a informácie z výročných správ konkrétnych podnikov. Zdrojový dokument s dátami je poskytnutý MHSR a je súčasťou prílohy 1.

3.3 Metódy využívané pri riešení dizertačnej práce

Za účelom splnenia cieľov je použitá kombinácia viacerých metód, nástrojov a prístupov, ktorými je možné skúmať objekty a procesy komplexne vo vzájomných vonkajších a vnútorných súvislostiach. Použité metódy sú uvedené na obrázku nižšie (obr.5).



Obr. 5 Metódy pri spracovávaní dizertačnej práce

Zdroj: vlastné spracovanie

3.3.1 Teoretické metódy

Pre získanie informácií, ktoré sú popísané v prvej kapitole dizertačnej práce sa použil prieskum odbornej a vedeckej literatúry resp. prieskum odborných článkov dostupných na internete. Prvá kapitola je zameraná na systematický prieskum a analýzu vhodných poznatkov pre dizertačnú prácu. Výsledkom týchto metód je spracovanie rešerše literatúry. (kap.1)

Metóda analýzy je využitá pri spracovávaní viacerých častí dizertačnej práce. Taktiež sa využila metóda syntézy, konkrétne pri tvorbe teoretického systému. Dedukcia je použitá pre základné prezentovanie teoretických poznatkov v prvej kapitole práce.

Metóda abstrakcie je využitá predovšetkým v prvej kapitole práce, kde nám umožnila zamerať sa na najvýznamnejšie stránky problému a na určenie záverov. Výsledkom použitia tejto metódy v prvej kapitole je formulovanie záverov a stanovenie hlavného cieľa práce. Metóda abstrakcie je použitá taktiež v tretej a štvrtej kapitole práce.

Práca je založená na systémovom prístupe, čo predstavovalo taký spôsob myslenia a riešenia problémov, kedy sú jednotlivé javy, procesy, aktivity chápané komplexne vo vzájomných vonkajších a vnútorných súvislostiach.

3.3.2 Aplikované metódy

Pri predikcii úspešnosti inovačných projektov sa ukazuje problém v rozhodnutí o výbere vhodných (z hľadiska alokácie FP) inovačných projektov na základe viacerých premenných. Na základe preskúmania výskumov sme zistili, že na výber resp. hodnotenie inovačných projektov využívajú a odporúčajú viacerí autori metódy multikriteriálnej rozhodovacej analýzy (WLC, AHP, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE).

Príklady výskumov, ktoré nás ovplyvnili pri výbere metód multikriteriálnej analýzy:

Autori Naváz A. J. S., Dáminho R. (2015) sa vo svojej štúdií zamerali na aplikáciu metódy AHP pri riešení problému prioritizácie investičných príležitostí do projektov IT oblasti. Záverom ich štúdie je odporúčanie aplikovať metódu AHP pri problémoch rozhodovania a zaradzujú túto metódu medzi najčastejšie používanú spomedzi metód multikriteriálneho rozhodovania.

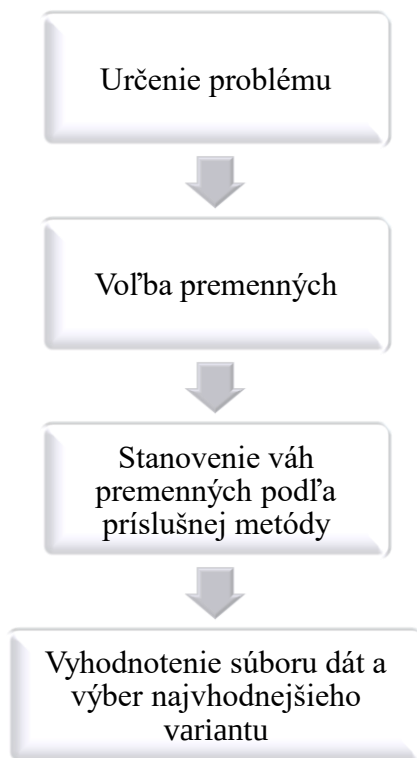
Cubukcu A. (2018) tvrdí, že najťažšou časťou hodnotenia inovačných podnikov a inovačných projektov je fáza výberu najlepšej alternatívy (variant) IP vyhodnotením týchto projektov. Výskum autora ponúka prístup založený na viacerých kritériách a uvádza, že daný prístup si vybral z dôvodu, že pri tomto prístupe sa vylučujú predovšetkým alternatívy, ktoré majú nižšie skóre z dominantných alebo najdôležitejších akceptačných kritérií. Autor používa metódu váženého súčtu a metódu TOPSIS a odporúča využitie práve týchto metód pri otázke rozhodovania na základe viacerých kritérií.

Väčšina odborných článkov popisuje taktiež metódu WLC ale skôr na teoretickej úrovni ako na praktickej. Vo viacerých teoretických odborných článkoch je ale zaradzovaná medzi najjednoduchšie metódy rozhodovacej analýzy a je odporúčaná na riešenie práve takých problémov, akým je výber vhodnej alternatívy (alternatív), spomedzi viacerých možností.

Medzi často spomínanými metódami sú aj napr. metódy triedy ELECTRE a metódy triedy PROMETHEE. Tieto metódy sú založené na preferenčných (a dispreferenčných) reláciách, kde je potrebné riešiť počet relácií ktorý je rádovo väčší než počet údajov. Presné obmedzenie na rozsah síce nie je ale dajú sa použiť len za pomoci špecializovaného softvéru, z toho dôvodu sme aplikáciu týchto dvoch metód zamietli.

Zvolili sme metódy, ktoré je možné riešiť v dostupných programoch resp. freeware verziách, pretože je žiaduce, aby ich použitie bolo bežne dostupné a nie platené. Zamerali sme sa teda na metódu AHP, WLC, TOPSIS.

Pri aplikácii každej zo zvolených metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy (WLC, AHP, TOPSIS) sme postupovali v 4 hlavných krokoch. (obr.6)



Obr. 6 Postup aplikácie metód multikriteriálneho rozhodovania

Zdroj: vlastné spracovanie

1. krok: Určenie problému

V našom prípade je problémom výber projektov podľa zvolených premenných a ich následne preskúmanie. Cieľom je navrhnúť pre poskytovateľa finančných prostriedkov najvhodnejšie možnosti napr. pre potreby alokácie finančných zdrojov.

2. krok: Voľba premenných

Postup voľby vhodných premenných resp. premenných, na základe ktorých sa hodnotia podniky/projekty je uvedený v kapitole 4.2. Na výber vhodných premenných je použitá metóda korelácie.

3. krok: Stanovenie váh premenných

Na stanovenie váh je v prípade metódy AHP použitá Saatyho metóda a v prípade metód WLC a TOPSIS poradová metóda.

Spočiatku sme zvažovali použitie len jednej metódy stanovenia váh z dôvodu zachovania jednotnosti pre všetky použité metódy (WLC, AHP, TOPSIS) ale následným aplikovaním poradovej metódy pri metóde AHP sme zistili, že metóda AHP je totožná s

metódou WLC (pri ktorej je použitá taktiež poradová metóda) a teda nemá praktický význam použitie jednej z týchto metód, keďže kroky a výsledky by boli rovnaké. Taktiež sme pri metóde TOPSIS použili aj Saatyho metódu ale následne vykonanou koreláciou sme zistili, že výsledky dosiahnuté použitím poradovej metódy a výsledky dosiahnuté použitím Saatyho metódy mali silnú závislosť ($r = 0,999461$) a teda z dôvodu jednoduchosti sme ponechali poradovú metódu stanovenia váh.

Rôzne použitie metód na stanovenie váh je zvolené aj z toho dôvodu, že Saatyho metóda je vlastne súčasťou metódy AHP.

4. krok: Vyhodnotenie a voľba najvhodnejšieho variantu

Aplikáciou metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy je získané určité skóre podnikov podľa zvolených premenných. Výsledky vybraných podnikov s projektmi sa následne analyzujú. Keďže základný súbor podnikov bol veľký (789 podnikov), zvolil sa prvý decil podnikov, pretože charakteristiky tých najlepších podnikov sú najdôležitejšie. Každá z metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy a metód na stanovenie váh, ktoré sú použité pri vypracovávaní práce, sú nižšie vysvetlené. Pri jednotlivých metódach sú uvedené aj použité vzorce, ich autor a ich poradové číslo v dizertačnej práci.

Poradová metóda patrí medzi najjednoduchšie metódy a práve z dôvodu jej jednoduchosti a z dôvodu, že navrhnutá metodika má byť čo najjednoduchšia sme sa ju pri riešení dizertačnej práce rozhodli aplikovať v rámci metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy. Pri jej použití rozhodovateľ zoradí premenné od najvýznamnejších po menej významné. To znamená, že každej premennej je priradená ordinálna hodnota od 1...k. V tomto prípade to bude hodnota od 1 - 4, keďže máme 4 premenné na základe ktorých budú podniky a ich projekty hodnotené. Priradenie hodnôt je závislé od rozhodovateľa. Pri riešení dizertačnej práce budeme rozhodovateľmi my, v praxi to bude poskytovateľ finančných prostriedkov, teda MHSR.

Následne budú počty bodov prepočítané na normované váhy pomocou vzorca (Friebeľova J., 2009):

$$W_j = \frac{p_j}{\frac{m(m+1)}{2}} \quad (1)$$

kde:

- m je počet premenných,
- p_j je vzostupné poradie dôležitosti,
- w_j je normovaná váha j-premennej.

Saatyho metóda stanovenia váh je určená k riešeniu zložitejších multikritériálnych úloh. Metóda je založená na zostavovaní Saatyho matice párových porovnaní. Rozhodovateľ v rámci tejto metódy určuje, ktoré z dvoch porovnávaných kritérií je dôležitejšie a taktiež určuje aj mieru preferencie. K takému vyjadreniu navrhol Saaty T. (1980) číselné a slovné vyjadrenie preferencií:

- „1“ kritéria sú rovnako významné,
- „3“ prvé kritérium je slabo významnejšie ako druhé,
- „5“ prvé kritérium je silno významnejšie ako druhé,
- „7“ prvé kritérium je veľmi silno významnejšie ako druhé,
- „9“ prvé kritérium je absolútne významnejšie ako druhé.

Veľkosť preferencií i-tého kritéria oproti j-tému sa môže usporiadať do Saatyho matice S, kde jej prvky s_{ij} predstavujú odhady podielu váh kritérií, to znamená koľkokrát je jedno kritérium významnejšie než druhé. Tým vznikne štvorcová matica. Váhy kritérií potom dostaneme ako geometrické priemery riadkov, ktoré normujeme na škálu 0-1.

V rámci aplikačných metód je v práci použitá aj **korelačná analýza**, ktorá je nevyhnutná na určenie vhodných premenných. Korelačná analýza je použitá aj na porovnanie výsledkov získaných metódami AHP, WLC, TOPSIS a na porovnanie výsledkov získaných použitím poradovej metódy a Saatyho metódy stanovenia váh premenných v rámci metódy TOPSIS.

Popis postupu pri metóde WLC

Krok 1

Priradí sa dôležitosť jednotlivým premenným pomocou poradovej metódy. Počty bodov sa prepočítajú na normované váhy w_j pomocou vzorca (1).

Krok 2

Vypočíta sa normovaná hodnota každého projektu podľa vzorca, ktorý uvádza Friebeľova J., (2009):

$$U_{ij} = \frac{(y_{ij} - d_{ij})}{(h_{ij} - d_{ij})} \quad (2)$$

kde:

- y_{ij} je pôvodná hodnota i- projektu v j- premennej,
- d_{ij} je minimum (najnižšia hodnota),
- h_{ij} je maximum (najvyššia hodnota),
- U_{ij} je normovaná hodnota.

Zohľadní sa pritom logický predpoklad, že náklady projektu by mali byť čo najnižšie, takže nákladové kritérium sa prevráti tak, aby vysoké náklady mali nízke hodnoty a opačne. Teda v tomto prípade bude $U_{ij} = 1 - U_{ij}$.

Krok 3

Vypočíta sa súčet súčiniteľov A_i podľa vzťahu (Friebelova J., 2009):

$$A_i = \sum_m^1 w_j * u_{ij} \quad (3)$$

Krok 4

Do výpočtu sa ďalej zohľadní rizikovosť projektu. Hodnoty faktora pre každú fázu sa vypočítajú na základe odhadov Fishborna podľa:

$$F_i = 2 * (n - j + 1) / (n+1) \quad (4)$$

kde:

- n je celkový počet zvažovaných jednotlivých etáp,
- j je číslo zodpovedajúcej etapy.

V prípade ak fáza je neznáma, udáva sa 0.

Krok 5

Pravdepodobnosť „úplného úspechu“ projektu pre každú j -tú fázu investovania je podľa Friebelovej J., (2009) nasledovná:

$$P_i = 1 - F_i \quad (5)$$

Krok 6

Celkové skóre každého projektu potom podľa Friebelovej J., (2009) sa vyjadří ako:

$$\text{Skóre} = A_i \times P_i \quad (6)$$

Popis postupu pri metóde AHP

Krok 1

Dôležitosť premenných sa vyjadří pomocou párového kvantitatívneho porovnávania podľa Saatyho. Použije sa pritom matica vzájomných porovnaní. K takému vyjadreniu navrhol Saaty T. (1980) číselné a slovné vyjadrenie preferencií, uvedené vyššie. Veľkosť preferencií i -tého kritéria oproti j -tému je možné usporiadať do Saatyho matice S , kde jej prvky s_{ij} predstavujú odhady podielu váh. Váhy sa následne vypočítajú ako geometrické priemery riadkov, ktoré normujeme na škálu 0-1.

Kroky 2-6 - rovnaké ako pri metóde WLC.

Popis postupu pri metóde TOPSIS

Krok 1

V prvom kroku sa priradí dôležitosť jednotlivým premenným pomocou poradovej metódy. Počty bodov sa prepočítajú na normované váhy w_j pomocou vzorca (1). Tento krok je rovnaký ako pri metóde WLC.

Krok 2

Vypočíta sa normovaná hodnota každého projektu podľa vzorca (Hajduchová S. (2016):

$$U_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m y_{ij}^2}} \quad i = 1, 2 \dots m, j = 1, 2 \dots n \quad (7)$$

kde:

- y_{ij} je pôvodná hodnota i-projektu v j- premennej,
- U_{ij} je normovaná hodnota.

Zohľadní sa pritom logický predpoklad, že náklady projektu by mali byť čo najnižšie, takže nákladové kritérium sa prevráti tak, aby vysoké náklady mali nízke hodnoty a opačne.

Krok 3

Následne sa vypočíta matica Z ako maticový súčin matice U a vektora w_j . Na základe vzťahu podľa Hajduchovej S. (2016):

$$z_{ij} = w_j * u_{ij} \quad (8)$$

Krok 4

Nájde sa ideálny a bazálny variant pre každú premennú (h_j a d_j). Následne je vypočítaná vzdialenosť (distance D) každého projektu od ideálneho a bazálneho variantu. (D_{hi} a D_{di}) na základe vzťahov podľa Hajduchovej S. (2016):

- vzdialenosť od ideálneho variantu:

$$D_{hi} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - h_j)^2} \quad (9)$$

- vzdialenosť od bazálneho variantu:

$$D_{di} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - d_j)^2} \quad (10)$$

Vypočíta sa relatívna vzdialenosť A_i každého projektu od bazálneho variantu prostredníctvom vzťahu podľa Hajduchovej S. (2016):

$$A_i = D_{di} / (D_{hi} + D_{di}) \quad (11)$$

Krok 5,6 - výpočet je rovnaký ako v predchádzajúcich metódach.

3.3.3 Prehľad metód vo vzťahu k cieľom práce a výstupom

Nasledujúca tabuľka (tab.9) poukazuje na prehľad jednotlivých metód, ktoré sú v dizertačnej práci používané vo vzťahu k jednotlivým čiastkovým cieľom práce a k výstupom. Posledný stĺpec tabuľky poukazuje na podkapitolu, v ktorej je uvedený čiastkový cieľ naplnený.

Tab. 9 Prehľad metód používaných v práci

Hlavný cieľ práce: návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov			
Čiastkové ciele práce	Zvolené metódy resp. postup získavania	Výstup	Kap. Podkap.
<u>C1.</u> Vypracovanie rešerše odbornej literatúry zameranej na zistenie používaných premenných a metód na hodnotenie inovácií a inovačných projektov na mikro a makro úrovni	analýza, syntéza, dedukcia	Rešerš literatúry Prehľad používaných premenných a metód	1 1.4
<u>C2.</u> Získanie potrebných zdrojových údajov a určenie vhodných premenných a metód na hodnotenie inovačných projektov na získanom súbore údajov	MHSR, rešerš literatúry, Finstat, výročné správy podnikov, centrálny register projektov korelačná metóda	Zdrojové údaje Vhodné premenné	3.4 4.2
<u>C3.</u> Návrh metodiky hodnotenia a výberu vhodných inovačných projektov pre MHSR formou algoritmu	metódy multikriteriálnej rozhodovacej analýzy (WLC, AHP, TOPSIS)	Algoritmus	4.5
<u>C4.</u> Zosumarizovanie prínosov dizertačnej práce	analógia, dedukcia, indukcia, syntéza, komparácia	Prínosy	5.3

Zdroj: vlastné spracovanie

3.4 Údaje, ich zdroje a analýza

Cieľom tejto podkapitoly je popísať a analyzovať údaje, ktoré sú k dispozícii pri riešení dizertačnej práce.

3.4.1 Použité údaje a ich zdroje

Dizertačná práca vychádza z dvoch druhov údajov:

1. Sekundárne údaje – údaje, ktoré sú získané na základe štúdia odbornej literatúry.
2. Primárne zdrojové údaje – údaje, ktoré sa získali od MHSR, z Finstatu, centrálného registra projektov, z výročných správ podnikov.

V dizertačnej práci je základný súbor tvorený podnikmi, ktoré žiadali o nenávratný finančný príspevok v rámci výzvy na podporu zavádzania inovačných a vyspelých technológií v priemysle a v službách. Sprostredkovateľským orgánom v prípade týchto výziev a projektov je Ministerstvo hospodárstva SR. Týka sa to výziev uskutočnených v období od 2008 – 2014.

Ide o výzvy operačného programu konkurencieschopnosť a hospodársky rast:

- kód výzvy KaHR-111DM-0801,
- kód výzvy KaHR-111DM-1301,
- kód výzvy KaHR-111SP-0801,
- kód výzvy KaHR-111SP-0902,
- kód výzvy KaHR-111SP-1101,
- kód výzvy KaHR-111SP-1201,
- kód výzvy KaHR-111SP/LSKxP-1101.

Každá z týchto výziev má:

- prioritnú os 1 - inovácie a rast konkurencieschopnosti,
- opatrenie 1.1 - inovácie a technologické transfery,
- podopatrenie 1.1.1 - podpora zavádzania inovácií a technologických transferov.

Finančná pomoc je podnikom poskytovaná na obdobie maximálne 24 mesiacov. Celkovo za sledované obdobie získalo finančné prostriedky 789 podnikov, ktoré tvoria základný súbor s ktorým ďalej pracujeme.

Od MHSR sú k dispozícii tieto údaje:

1. Identifikačné údaje podniku (názov podniku, IČO, kód výzvy, kód projektu).
2. SK NACE - (účel, oblasť na ktorú sa projekt zameriava).
3. Výšku poskytnutého zazmluvneného NFP.
4. Výšku čerpaného NFP.

Od MHSR sú k dispozícii len vyššie uvedené údaje, preto nebolo možné uplatniť metódu porovnávania pred a po a určiť výsledok IP. Z toho dôvodu sú údaje doplnené o ďalšie položky:

1. Zmena v tržbách po a pred ukončením projektu.

Zmena v tržbách je uvádzaná v stálych cenách a je získaná zo stránok Finstatu.

2. Počet zamestnancov v podniku.

Počet zamestnancov je čerpaný z výročných správ jednotlivých podnikov ku obdobiu začatia projektu.

3. Dĺžka trvania projektu v mesiacoch.

Údaje o dĺžke trvania projektu sú čerpané z centrálného registra projektov, kde je ku každému projektu uvedený dátum začatia a dátum ukončenia projektu. Maximálna doba trvania každého projektu podľa MHSR bolo 24 mesiacov.

4. Zameranie podniku.

Informácie o zameraní podniku sú čerpané zo stránok Finstatu.

Údaje poskytnuté MHSR a nami doplnené údaje, nám budú slúžiť ako základný súbor, z ktorého budeme v rámci analýz vychádzať. Zvažované boli aj iné premenné, zistené z rešerše literatúry, uvedené v podkap. 1.4 (tab.7) ale od MHSR sú k dispozícii iba obmedzené údaje a teda údaje k vyššie uvedeným premenným.

Keďže celý súbor podnikov a údajov k nim má veľký rozsah a nebolo ho možné uviesť celý, v práci je uvedený ilustračný príklad podnikov z celého súboru (tab.10). Ide o prvých 10 podnikov zo zoznamu všetkých 789 podnikov. Týchto 10 podnikov z celého súboru slúži ako príklad pri jednotlivých výpočtoch pre lepšie pochopenie jednotlivých krokov. Výpočty za všetky podniky sú uvedené v prílohe 1. Táto príloha obsahuje zoznam všetkých podnikov a údajov k nim, výsledky metódy AHP, metódy WLC a výsledky dosiahnuté metódou TOPSIS.

Tab.10 uvádza spomínaných 10 podnikov z celého súboru, na ktorých vzorovo prebiehajú výpočty. Názvy a údaje jednotlivých podnikov môžu byť zverejnené, keďže ide o údaje, ktoré sú voľne dostupné.

Tab. 10 Vzor podnikov z celého súboru

Ukazovatele	Výška poskytnutých finančných prostriedkov v €	Výška čerpaných finančných prostriedkov v €	Zmena v tržbách	Počet zamestnancov v podniku	Dĺžka trvania projektu v mesiacoch
Podniky s projektmi					
A.G.E.S. s.r.o. Olčava	99500	99500	1027213	28	5
ABRA automatické brány, s.r.o.	199500	199500	138020	6	9
ACODING, s.r.o.	199999,8	199999,8	310367	18	14
AD control, s.r.o.	183645	183645	40245	7	8
ADAKAR, s. r. o.	157010	157010	95221	22	12
Adria Gold Slovakia, s r.o.	195790	195790	453477	7	12
ADVERTA SLOVAKIA	185160	185160	3365336	40	9
AF-CAR, s.r.o.	134681,7	134384,4	-1318744	27	7
AFINOX s.r.o.	409950	409950	-95757	12	13
AG FOIL s.r.o.	198400	198400	-267888	56	7

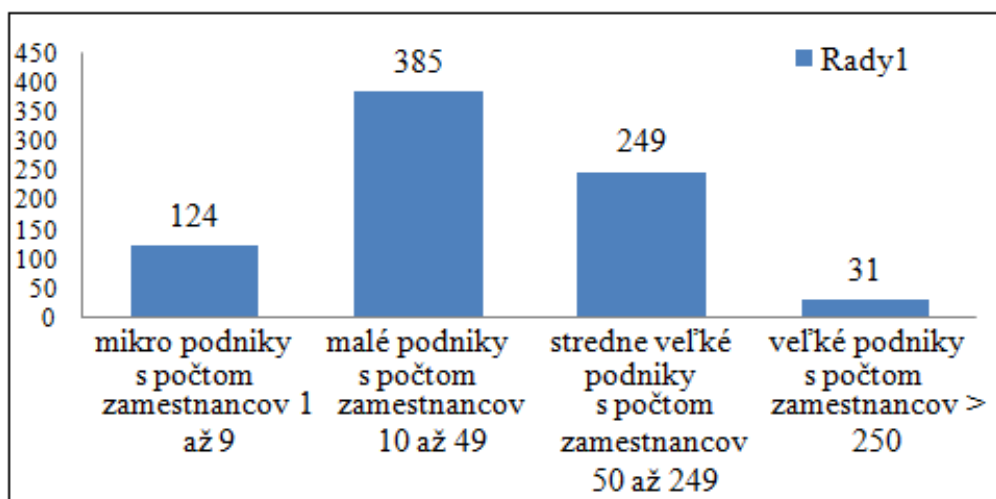
Zdroj: vlastné spracovanie - ilustratívne údaje

3.4.2 Analýza zdrojového súboru

Základný súbor tvorí 789 podnikov. V rámci charakteristiky základného súboru sa analyzovali podniky **z hľadiska ich veľkosti** podľa počtu zamestnancov na:

- mikro podniky s počtom zamestnancov 1 až 9,
- malé podniky s počtom zamestnancov 10 až 49,
- stredne veľké podniky s počtom zamestnancov 50 až 249,
- veľké podniky s počtom zamestnancov > 250.

Nasledujúci graf 1 zobrazuje početnosť jednotlivých podnikov rozdelených do veľkostných skupín podľa počtu zamestnancov.



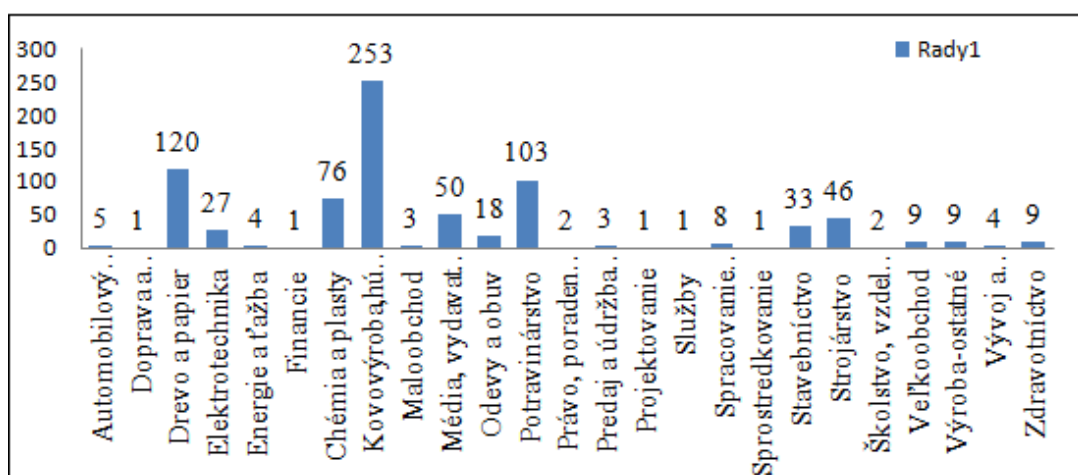
Graf 1 Počet podnikov podľa počtu zamestnancov

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov od MHSR

Zhľadiska **dĺžky trvania projektov**, pričom údaje o dĺžke trvania projektov sa čerpali z centrálného registra projektov. Maximálna doba trvania každého projektu podľa MHSR bola 24 mesiacov. Priemerná dĺžka projektov podľa veľkosti podnikov bola:

- mikro podniky: 9,782 mesiacov,
- malé podniky: 8,745 mesiacov,
- stredne veľké podniky: 9,598 mesiacov,
- veľké podniky: 10,484 mesiacov.

Základný súbor je taktiež analyzovaný z **hl'adiska zamerania podnikov**. Nasledujúci graf 2 poukazuje na početnosti podnikov podľa zamerania, ktoré sa doplnili z Finstatu, ku každému podniku.



Graf 2 Zameranie podnikov

Zdroj: vlastné spracovanie na základe informácií z Finstatu

Z daného súboru podnikov vyplýva, že výrazne najviac podnikov je zameraných na kovovýrobu a hutníctvo, ktorých je až 253. Na druhom a treťom mieste je drevo a papier (120 podnikov) a potravinárstvo (103 podnikov).

3.5 Spôsob výberu vhodných premenných

Zoznam možných premenných je uvedený v podkap. 1.4. Z možných premenných sa zvolili tie, ku ktorým sú k dispozícii údaje. Pri hodnotení podnikov a ich inovačných projektov sa brali do úvahy údaje uvedené nižšie. Ide o údaje od MHSR a o doplnené údaje.

1. Výška poskytnutého zazmluvneného NFP.
2. Výška čerpaného NFP.
3. Zmena v tržbách po a pred ukončením projektu.
4. Počet zamestnancov v podniku.
5. Dĺžka trvania projektu v mesiacoch.

Na určenie vhodnosti daných premenných je použitá metóda korelácie (podkap. 4.2). Metóda korelácie je použitá na celý súbor, čiže na všetkých 789 podnikov, ku ktorým sú údaje dostupné.

Na interpretáciu výsledkov, ktoré sa získali prostredníctvom metódy korelácie sa vychádza z tab.11, ktorá uvádza hodnoty korelačného koeficientu a ich interpretáciu.

Tab. 11 Interpretácia hodnôt korelačného koeficientu

Hodnota korelačného koeficientu	Interpretácia
0,90 do 1,00 (-0,90 do -1,00)	veľmi vysoká korelácia
0,70 do 0,90 (-0,70 do -0,90)	vysoká korelácia
0,50 do 0,70 (-0,50 do -0,70)	stredná korelácia
0,30 do 0,50 (-0,30 do -0,50)	nízka korelácia
0,00 do 0,30 (0,00 do 0,30)	veľmi nízka príp. žiadna korelácia

Zdroj: Hinkle D. a kol. (2003)

Korelačný koeficient (ktorej hodnota je medzi -1 a +1) uvádza, ako silno sú dve premenné navzájom spojené. Čím bližšie je korelačný koeficient k 1 alebo -1, tým väčšia

korelácia je medzi danými premennými. Na základe vykonania korelácie a interpretácií jej výsledkov je možné určiť s akými premennými sa bude ďalej pracovať.

3.6 Stanovenie hypotéz

Jednotlivé hypotézy sa volili na základe spracovania prvej kapitole práce a na základe určenia hlavného a parciálnych cieľov.

H1: *Výsledky hodnotenia podnikov a ich IP nie sú závislé od použitia metód WLC, AHP, TOPSIS.*

Hypotéza sa zvolila z dôvodu, že pri jednotlivých výskumoch sú používané a odporúčané rôzne typy metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy. Touto hypotézou chceme zistiť, či je nutné používať rôzne metódy pri riešení problémov rozhodovania alebo každá z metód poskytuje rovnaké výsledky.

Danú hypotézu je možné prijať resp. zamietnuť na základe vykonania korelácie medzi výsledkami získanými rôznymi metódami. Prijatie resp. zamietnutie hypotézy je predmetom kap. 4.

H2: *Najvyššiu úspešnosť projektu majú stredne veľké podniky.*

Touto hypotézou sa overia tvrdenia, uvedené v teoretickej časti práce, kde napr. autor Schiliro D. (2015) hovorí o tom, že stredne veľké podniky majú najvyššiu úspešnosť inovačných projektov. K tvrdeniu autor dospel tak, že analyzoval inovačné projekty podnikov v Arabských Emirátoch podľa rôznych premenných. Prijatím resp. zamietnutím hypotézy chceme zistiť, či je tvrdenie platné aj v prípade použitia nami zvolených, dostupných premenných. Touto hypotézou overujeme, či jeho tvrdenie platí aj u nás (podľa nášho súboru) alebo len lokálne (v jeho prípade len v Arabských Emirátoch).

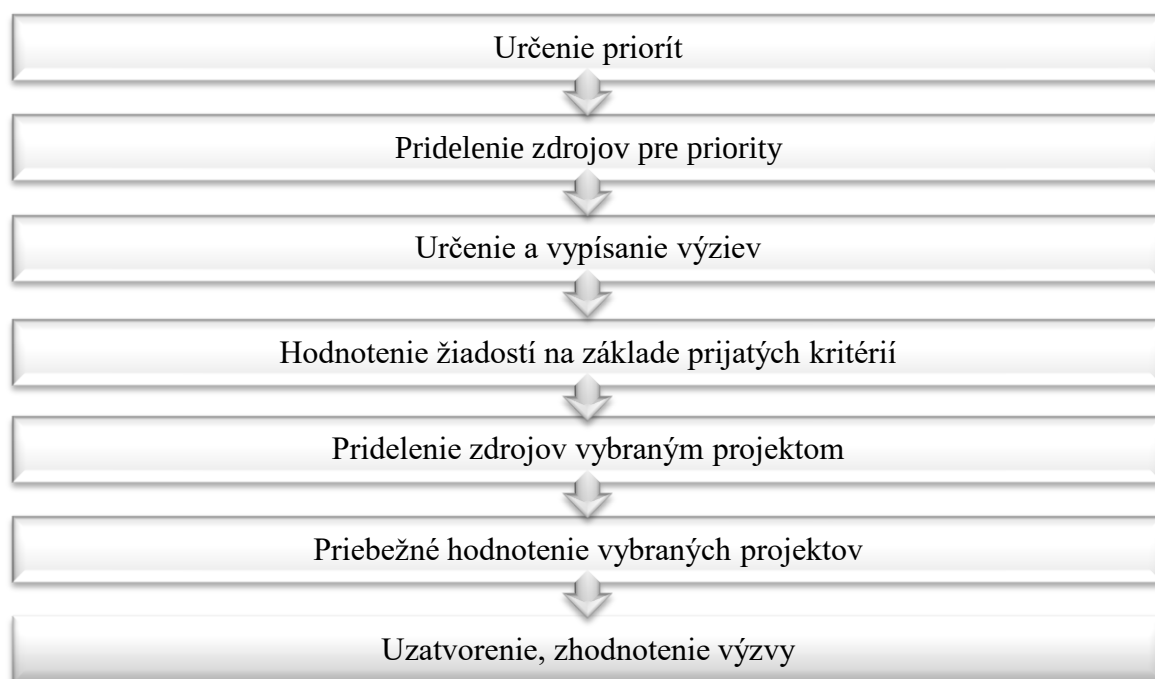
Prijatie resp. zamietnutie hypotézy vychádza z aplikovania metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy a z následného rozboru výsledkov (kap.4).

4 Výsledky práce

Obsahom tejto kapitoly je výber vhodných premenných, na základe ktorých sa inovačné projekty hodnotia a samotný výber najvhodnejších projektov (z hľadiska alokácie zdrojov) aplikáciou metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy. V závere tejto kapitoly je navrhnutá metodika hodnotenia a výberu vhodných IP formou algoritmu.

4.1 Aktuálna schéma pridelovania finančných prostriedkov

Keďže cieľom je návrh metodiky na hodnotenie inovačných projektov pre poskytovateľa FP (MHSR), v prvom rade sa pozrieme na aktuálne používanú schému MHSR (obr.7), aktuálnu metodiku hodnotenia žiadostí o nenávratný finančný príspevok (ŽoNFP) a identifikujeme jej nedostatky.



Obr. 7 Aktuálna schéma postupu výberu a hodnotenia inovačných projektov

Zdroj: vlastné spracovanie podľa MHSR

Uvedená aktuálna schéma pozostáva z nasledujúcich krokov:

1. Určenie priorít.

Prvým krokom schémy je stanovenie priorít, čo znamená, akým oblastiam resp. akému zameraniu je prvoradé venovať pozornosť. Prioritami pre MH SR môžu byť napr. inovácie, priemysel, cestovný ruch a iné.

2. Pridelenie zdrojov pre priority.

Pre každú z vybraných priorít je vyčlenené určité množstvo prostriedkov, ktoré sú neskôr prerozdelené podnikom/ projektom, ktoré oň v rámci vypísaných výziev budú žiadať.

3. Určenie a vypísanie výziev.

Po prerozdelení finančných prostriedkov jednotlivým prioritám je ďalším krokom samotné vypísanie výziev a ich harmonogramu. Harmonogram výziev obsahuje informácie týkajúcej sa prioritných osí, zamerania jednotlivých výziev, dátum vyhlásenia a dátum ukončenia výzvy, forma výzvy, fond, ktorý poskytuje finančné prostriedky, podmienky týkajúce sa oprávnených žiadateľov a iné.

4. Hodnotenie žiadostí na základe prijatých kritérií.

Pri zisťovaní jednotlivých kritérií a postupu hodnotenia ŽoNFP sme sa odvolali na zákon o slobodnom prístupe k informáciám a boli nám MHSR poskytnuté nižšie uvedené informácie.

V konaní o ŽoNFP je v prvom rade zisťovanie a preverovanie:

- splnenia podmienok poskytnutia pomoci a podpory určených v príslušnej výzve na predkladanie ŽoNFP,
- súladu dokumentov predložených prijímateľom na základe výzvy na predkladanie ŽoNFP s osobitnými predpismi.

Konanie o ŽoNFP sa skladá z nasledovných procesov:

1. Príjem a registrácia ŽoNFP.
2. Schvaľovanie ŽoNFP, ktoré pozostávalo z:
 - kontroly formálnej správnosti ŽoNFP,
 - odborného hodnotenia ŽoNFP,
 - overovania podmienok poskytnutia pomoci,
 - výberu ŽoNFP.

Cieľom kontroly formálnej správnosti je zabezpečiť správne, transparentné a efektívne overenie splnenia kritérií formálnej správnosti predložených ŽoNFP. Predmetom kontroly formálnej správnosti ŽoNFP je overenie splnenia kritérií úplnosti zaregistrovaných ŽoNFP a splnenia kritérií oprávnenosti zaregistrovaných ŽoNFP.

Následne po kontrole formálnej správnosti je zabezpečené odborné hodnotenie ŽoNFP a ich povinných príloh prostredníctvom interných a externých hodnotiteľov. Cieľom procesu odborného hodnotenia ŽoNFP je vykonať odborné, objektívne, nezávislé a transparentné posúdenie súladu ŽoNFP s hodnotiacimi kritériami. Hodnotenie na základe hodnotiacich kritérií vychádza z overiteľných informácií uvedených v ŽoNFP a jej povinných prílohách.

Hodnotiace kritériá z hľadiska ich zamerania sú rozdelené do nižšie uvedených piatich skupín, na základe ktorých hodnotitelia vyhodnotia každú predloženú žiadosť, ktorá vyhovela v predošlom kroku kritériám kontroly formálnej správnosti:

1. Vhodnosť a účelnosť projektu.
2. Spôsob realizácie projektu.
3. Rozpočet a efektívnosť nákladov.
4. Administratívna, odborná a technická kapacita žiadateľa.
5. Udržateľnosť projektu.

Hodnotenie každého z kritérií je rozdelené do bodovej úrovne 0-4 (nedostatočné, čiastočne primerané, primerané, dobré, veľmi dobré).

Významnosť jednotlivých hodnotiacich kritérií je zohľadnená prostredníctvom pridelennej váhy jednotlivých kritérií. Pravidlom je, že ak v akejkoľvek skupine hodnotiacich kritérií, nedosiahne projekt minimálne 50% z maximálneho dosiahnuteľného počtu bodov alebo ak nedosiahne minimálny počet bodov v celkovom hodnotení (súčet získaných bodov vo všetkých 5 skupinách kritérií) stanovený výzvou na predkladanie ŽoNFP pre každé opatrenie, resp. podopatrenie zvlášť, odporučí príslušný hodnotiteľ danú ŽoNFP neschváliť.

Výberová komisia určí poradie ŽoNFP na základe bodov pridelených za jednotlivé výberové kritériá a odporučí poskytnutie nenávratného finančného príspevku na vybrané projekty v súlade s výberovými kritériami v celkovej sume maximálne do výšky finančných prostriedkov alokovaných na príslušnú výzvu. Pri skupine ŽoNFP s rovnakým počtom bodov na hranici alokácie sa až do momentu definitívneho určenia poradia ŽoNFP uplatňujú nasledovné kritériá v uvedenom poradí:

- výška priemerného bodového hodnotenia odborných hodnotiteľov,
- počet bodov v skupine hodnotiacich kritérií „Vhodnosť a účelnosť projektu“,
- počet bodov v skupine hodnotiacich kritérií „Udržateľnosť projektu“,
- počet bodov v skupine hodnotiacich kritérií „Rozpočet a efektívnosť nákladov“,
- počet bodov v skupine hodnotiacich kritérií „Spôsob realizácie projektu“,
- počet bodov v skupine hodnotiacich kritérií „Administratívna, odborná a technická kapacita žiadateľa“,
- počet horizontálnych priorít, k riešeniu ktorých projekt prispieva.

Výsledkom zasadnutia výberovej komisie je teda vypracovanie zoznamu ŽoNFP odporúčaných na schválenie a zoznamu ŽoNFP nad rámec disponibilnej alokácie (s určením poradia podľa počtu získaných bodov aplikáciou výberových kritérií), ktoré vyhoveli

výberovým kritériám, avšak sú odporúčané na neschválenie z dôvodu nedostatku finančných prostriedkov (tento zoznam môže byť použitý v prípade dodatočného uvoľnenia dostatočného objemu disponibilných zdrojov).

5. *Pridelenie zdrojov vybraným projektom.*

Na základe posúdenia projektov internými a externými posudzovateľmi a na základe rozhodnutia Hodnotiacej komisie sú následne vybrané projekty, ktorým budú pridelené finančné prostriedky.

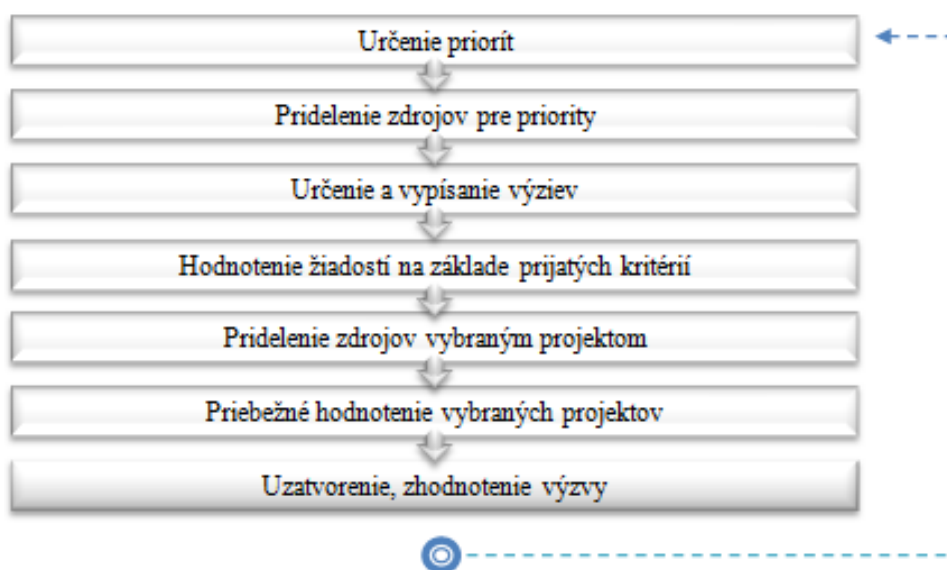
6. *Priebežné hodnotenie vybraných projektov.*

Takéto hodnotenie je zamerané na posúdenie priebežného resp. pravdepodobného plnenia špecifického cieľa a na monitoring a kontroľovanie projektov podľa odsúhlasených postupov.

7. *Uzatvorenie, zhodnotenie výzvy.*

Výzvy sú prevažne určené ako otvorené, čo znamená, že k ich uzavretiu dôjde až po vyčerpaní prostriedkov, prípadne na základe rozhodnutia poskytovateľa. Finančné prostriedky sú pridelené väčšinou na obdobie max. 24 mesiacov.

Pri pohľade na vyššie uvedené kroky a aktuálnu schému postupu výberu a hodnotenia projektov na MH SR je vidieť absenciu spätnej väzby s dosahom na ďalšiu stratégiu prideľovania finančných prostriedkov inovačným projektom. Zapojenie spätnej väzby v tomto prípade je považované ako nevyhnutnosť najmä z dôvodu budúceho zlepšenia alokácie finančných prostriedkov. Na obr. 8 je znázornené napojenie absentujúcej spätnej väzby, na ktorú je zameraný navrhovaný algoritmus.



Zdroj: vlastné spracovanie

Vysvetlivky:

 napojenie algoritmu spätnej väzby.

--> smer vplyvu napojeného algoritmu.

Po preskúmaní aktuálnej schémy a identifikácií jej nedostatku pristúpime následne v ďalších podkapitolách k jednotlivým krokom, ktoré vedú k vytvoreniu algoritmu zameraného práve na spätnú väzbu, ktorá v súčasnej schéme absentuje.

4.2 Výber a selekcia premenných na hodnotenie úspešnosti IP

V podkap. 1.4 je na základe rešerše literatúry vytvorená súhrnná tabuľka (tab.7) zameraná na odporúčané premenné na hodnotenie inovačných projektov. Z daného zoznamu premenných sú použité tie, ku ktorým sú poskytnuté údaje MHSR a tie, ku ktorým bolo možné doplniť údaje z Finstatu, výročných správ jednotlivých podnikov a z centrálného registra projektov.

Od MHSR sú k dispozícii tieto údaje:

1. Identifikačné údaje podniku (názov podniku, IČO, kód výzvy, kód projektu)
2. SK NACE - (účel, oblasť na ktorú sa projekt zameriava).
3. Výšku poskytnutého zazmluvneného NFP.
4. Výšku čerpaného NFP.

Doplnené položky:

1. Zmena v tržbách po a pred ukončením projektu.
2. Počet zamestnancov v podniku.
3. Dĺžka trvania projektu v mesiacoch.
4. Zameranie podniku.

Zvažované boli aj iné premenné, zistené z rešerše literatúry, uvedené v podkap. 1.4 (tab.7), no k dispozícii sú iba obmedzené údaje a teda údaje k uvedeným premenným (u). Údaje o zameraní podniku a účelu projektu neboli brané do úvahy.

Vychádzalo sa teda z údajov k týmto premenným:

- | | |
|--|-------------------|
| 1. Výška poskytnutého zazmluvneného NFP. | (u ₁) |
| 2. Výška čerpaného NFP. | (u ₂) |
| 3. Zmena v tržbách po a pred ukončením projektu. | (u ₃) |
| 4. Počet zamestnancov v podniku. | (u ₄) |
| 5. Dĺžka trvania projektu v mesiacoch. | (u ₅) |

Na určenie vhodnosti dostupných premenných a na zistenie vzájomnej závislosti sa v rámci celého súboru (789 podnikov) použila metóda korelácie. Použitím tejto metódy sme chceli zistiť, aké sú medzi premennými vzájomné závislosti a či medzi niektorými premennými nie je natoľko silná závislosť, že pristúpime k vylúčeniu niektorých premenných.

Výsledky korelácie medzi premennými sú uvedené v tab.12.

Tab. 12 Výsledky vzájomnej korelácie premenných

Koeficient korelácie	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5
u_1	1	0,9987	0,2216	0,2623	0,3962
u_2		1	0,2226	0,2624	0,3944
u_3			1	0,3170	0,1856
u_4				1	0,1227
u_5					1

Zdroj: vlastné spracovanie v programe R

Metóda korelácie je vykonaná v štatistickom programe R a taktiež pre kontrolu výsledkov aj v programe Excel. Obe programy sú bežne dostupné (existujú freeware verzie) a rozdiel je vidno len v náročnosti ich použitia a exaktnosti. Z hľadiska jednoduchosti odporúčame používať program MS Excel. Z hľadiska exaktnosti a väčšieho množstva analytických techník je vhodnejšie zvoliť štatistický program R.

Výsledky korelácie poukázali na:

1. Silnú závislosť medzi: Výškou poskytnutého zazmluvneného NFP (u_1) a Výškou čerpaného NFP (u_2), ktorá má hodnotu $r = 0,9987$, čo predstavuje takmer absolútnu závislosť.

Na základe tohto zistenia sa ďalej nebrala do úvahy premenná „Výška poskytnutého NFP“ (u_1) a pracovali sme len s premennou „Výška čerpaného NFP“ (u_2), čo predstavuje len tie finančné prostriedky, ktoré podnik reálne vyčerpal na uskutočnenie projektu.

2. Medzi inými premennými sa nenachádzala taká silná resp. absolútna závislosť žeby bolo nevyhnutné odobrať iné premenné.

Takže ďalej sa pracuje so 4 premennými, ktoré predstavujú ukazovatele na základe ktorých sa podniky a ich inovačné projekty hodnotia. Pracovať sa bude s týmito ukazovateľmi:

1. Výška čerpaného NFP (u_1).
2. Zmena v tržbách po a pred ukončením projektu, uvádzaná v stálych cenách (u_2).
3. Počet zamestnancov v podniku (u_3).
4. Dĺžka trvania projektu v mesiacoch (u_4).

Hodnoty jednotlivých premenných pre každý podnik/projekt sú pre veľký obsah uvedené v prílohe 1.

4.3 Aplikácia metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy

Táto podkapitola je zameraná na aplikáciu vybraných metód a na analýzu jednotlivých získaných výsledkov. V rámci tejto podkapitoly sú aplikované metódy multikriteriálnej rozhodovacej analýzy konkrétne metódy WLC, AHP, TOPSIS. Dôvody výberu daných metód sú uvedené v podkap. 3.3.2. Zvažované boli aj iné metódy multikriteriálnej rozhodovacej analýzy ale zvolili sme tie, ktoré je možné riešiť v dostupných programoch resp. freeware verziách, pretože chceme aby ich použitie bolo bežne dostupné.

4.3.1 Aplikácia metódy WLC

Po určení jednotlivých premenných bolo potrebné priradiť dôležitosť jednotlivým kritériám. Na priradenie dôležitosti jednotlivých kritérií sme pri metóde WLC zvolili poradovú metódu, ktorú sme vybrali najmä z dôvodu jej jednoduchosti, keďže výsledná metodika má byť čo najzrozumiteľnejšia. Každému kritériu sme priradili hodnotu od 1 do 4, pričom vyššia hodnota znamená vyššiu dôležitosť. Hodnotenie dôležitosti je subjektívneho charakteru a bolo stanovené na základe komunikácie s ľuďmi pracujúcimi v oblasti inovácií.

Následne boli počty bodov prepočítané na normované váhy podľa vzorca (1). Prepočet na normované váhy w_j je uvedený v tab.13.

Tab. 13 Prepočet na normované váhy

Kritérium	u_1	u_2	u_3	u_4
normované váhy w_j	0,30	0,40	0,10	0,20

Zdroj: vlastné spracovanie

V následnom kroku je vypočítaná normovaná hodnotu každého projektu podľa vzorca (2). Pri výpočte je zohľadnený logický predpoklad, že náklady projektu by mali byť čo najnižšie, takže nákladové kritérium je prevrátené tak, aby vysoké náklady mali nízke hodnoty a opačne. Teda v našom prípade bude $U_{ij} = 1 - U_{ij}$.

Rozsah nášho súboru je veľký, preto nasledujúca tab.14 uvádza pre pochopenie (ilustráciu) vypočítané normované hodnoty prvých 10 podnikov a ich projektov.

Tab. 14 Normované hodnoty projektov

w_j	0,30	0,40	0,10	0,20				
Ukazovateľ	u_1	u_2	u_3	u_4	u_1	u_2	u_3	u_4
Podniky								
A.G.E.S. s.r.o. Olčava	99500	1027213	28	5	0,985	0,328	0,021	0,174
ABRA automatické brány, s.r.o.	199500	138020	6	9	0,969	0,317	0,004	0,348
ACODING, s.r.o.	199999,8	310367	18	14	0,968	0,319	0,013	0,565
AD control, s.r.o.	183645	40245	7	8	0,971	0,316	0,005	0,304
ADAKAR, s. r. o.	157010	95221	22	12	0,976	0,317	0,016	0,478
Adria Gold Slovakia, s r.o.	195790	453477	7	12	0,969	0,321	0,005	0,478
ADVERTA SLOVAKIA	185160	3365336	40	9	0,971	0,358	0,030	0,348
AF-CAR, s.r.o.	134384,4	-1318744	27	7	0,979	0,299	0,020	0,261
AFINOX s.r.o.	409950	-95757	12	13	0,933	0,314	0,008	0,522
AG FOIL s.r.o.	198400	-267888	56	7	0,969	0,312	0,042	0,261

Zdroj: vlastné spracovanie - ilustratívne údaje

V nasledujúcom kroku je vypočítané A_i – súčet súčinu. Výpočet A_i vychádza z normovaných váh projektov a normovaných váh jednotlivých kritérií. Na výpočet A_i je použitý vzorec (3).

Tab.15 uvádza pre ilustráciu výpočet A_i .

Tab. 15 Výpočet skalárneho súčinu A_i

Poradie kritéria	3	4	1	2	A_i
w_j	0,30	0,40	0,10	0,20	
Ukazovateľ (normované váhy)	u_1	u_2	u_3	u_4	
Názvy podnikov					
A.G.E.S. s.r.o. Olcava	0,985	0,328	0,021	0,174	0,464
ABRA automatické brány, s.r.o.	0,969	0,317	0,004	0,348	0,487
ACODING, s.r.o.	0,968	0,319	0,013	0,565	0,533
AD control, s.r.o.	0,971	0,316	0,005	0,304	0,479
ADAKAR, s. r. o.	0,976	0,317	0,016	0,478	0,517
Adria Gold Slovakia, s r.o.	0,969	0,321	0,005	0,478	0,515
ADVERTA SLOVAKIA	0,971	0,358	0,030	0,348	0,507
AF-CAR, s.r.o.	0,979	0,299	0,020	0,261	0,468
AFINOX s.r.o.	0,933	0,314	0,008	0,522	0,511
AG FOIL s.r.o.	0,969	0,312	0,042	0,261	0,472

Zdroj: vlastné spracovanie - ilustratívne údaje

Do výpočtu ďalej zohľadníme rizikovosť projektu. V našom prípade ale fázy v ktorých sa jednotlivé podniky nachádzajú nepoznáme, čiže hodnota sa rovná 0. Následne vypočítame pravdepodobnosť „úplného úspechu“ projektu pre každú j-tú fázu investovania podľa vzorca (5) a vyjadríme celkové skóre každého projektu na základe vzorca (6). Tento postup pri metóde WLC bol aplikovaný na celý súbor ale z dôvodu veľkého rozsahu je uvedený v prílohe 1.

Ako sme popisovali v 3 kap. Metodika práce našim cieľom je zistiť aké charakteristiky majú pri jednotlivých metódach tie najlepšie podniky. Z toho dôvodu sa pozrieme na náš celkový súbor (789 podnikov) a vyberieme prvý decil (zaokrúhlene 80 podnikov), ktorý budeme následne analyzovať podľa veľkosti podnikov a podľa zamerania podnikov.

Rozčlenenie podnikov podľa ich veľkosti je dôležité z dôvodu prijatia resp. zamietnutia hypotézy H2: Najvyššiu úspešnosť projektu majú stredne veľké podniky. Podľa zamerania budú podniky rozčlenené z dôvodu, že v súčasnosti je často diskutovanou témou práve potreba reštrukturalizácie hospodárstva.

Tab.16 zobrazuje 80 najvhodnejších podnikov (z celého súboru) podľa určených kritérií po aplikácii metódy WLC. Údaje o podnikoch sú verejne prístupné (napr. na stránkach štatistického úradu), z toho dôvodu uvádzame celé názvy podnikov.

Tab. 16 Najvhodnejšie projekty podľa metódy WLC

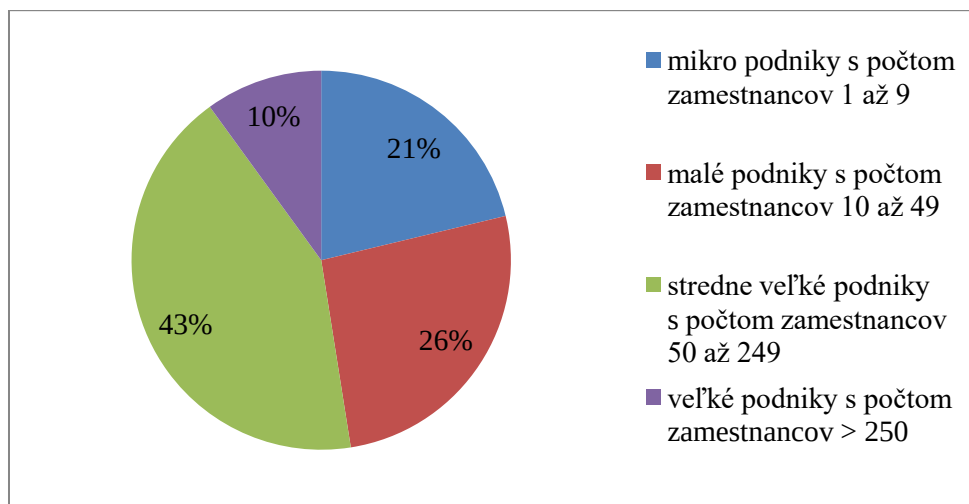
Podniky a ich projekt	Poradie		
Terichem Tervakoski, a.s.	1	CHEMOSVIT STROJCHEM, s.r.o. (predtým a.s.)	33
SaarGummi Slovakia s.r.o.	2	LYKANT s.r.o.	34
HORNONITRIANSKE BANE zamestnanecká a. s.	3	THYMOS, spol. s r.o.	35
BD-FOAM, s.r.o.	4	Knudsen Plast s.r.o.	36
KOPEK plus s. r. o.	5	INDUSTRY LOGISTICS & MANAGEMENT, s.r.o.	37
Fontees.r.o.	6	RANOX	38
ISO & spol, s.r.o.	7	DACH, s.r.o.	39
c2i s.r.o.	8	GOHR, s.r.o.	40
JJ ELECTRONIC, spol. s r.o.	9	RANOX	41
Keraming Trenčín s.r.o.	10	PORFIX - pórobetón, a.s.	42
TOPEC a.s.	11	SANAS	43
MTS, spol. s r.o.	12	KOVOZBER, s.r.o.	44
BourbonAutomotivePlastics Nitra s.r.o.	13	TRANSBET, s.r.o.	45
KOVYT, spol. s r. o.	14	KOVO SIPOX a.s.	46
Vladimír Zelník	15	Pivovar Kaltenecker	47
EDM, s.r.o.	16	DOOR WOOD, s.r.o.	48
TESLA Liptovský Hrádok a.s.	17	GEVORKYAN, s.r.o.	49
MIBERAS, s. r. o.	18	MEZ Elektromotory, s.r.o.	50
DAVID interier design, spol. s r.o.	19	Ján Cibulka - CIBI	51
HERN, s.r.o.	20	K-KART spol. s r.o.	52
SENZOR, s.r.o.	21	INCON, spol. s r.o.	53
CHIRANA Medical	22	Remeslo strojal, s.r.o.	54
CHEMOLAK	23	Forglasss.r.o.	55
TATRAS, s. r. o.	24	Radovan Kendereš EBEN - výroba a predaj nábytku	56
HASTRA s.r.o.	25	Pivovarský dom, s.r.o.	57
Jozef Oremus Pekáreň	26	FOL-KONTAKT, s.r.o.	58
Ing.Oto Mikloš	27	OXA, s.r.o.	59
ENERGOMONT s.r.o.	28	TANAX TRUCKS a.s.	60
Róbert Jurových - NIKARA	29	VIPO a.s.	61
KOVAL SYSTEMS, a.s.	30	Štefan Hríbik	62
Pressburg Mint - Bratislavská mincovňa s.r.o.	31	Juraj Gútai - MASTER WOOD	63
Reinters.r.o.	32	Transmisie engineering, a. s.	64

KB Plast s. r. o.	65
Mgr. Miroslav Seget - MISTRO	66
ARGIM, spol. s r.o.	67
BEK Kolíňany, s.r.o.	68
EURY - PACK	69
TLAKSYSTÉM - KOMPAKT, s.r.o.	70
Plast - Press s.r.o.	71
METAL STEEL FORMING s.r.o.	72
VAŠA s.r.o.	73

MONTRÚR s.r.o. Košice	74
K-KART spol. s r.o.	75
VDD Orava, s.r.o.	76
VALEUR, s.r.o.	77
Róbert Jurových - NIKARA	78
DIPEX spol.sr.o.	79
KREATIVA s. r. o.	80

Zdroj: vlastné spracovanie

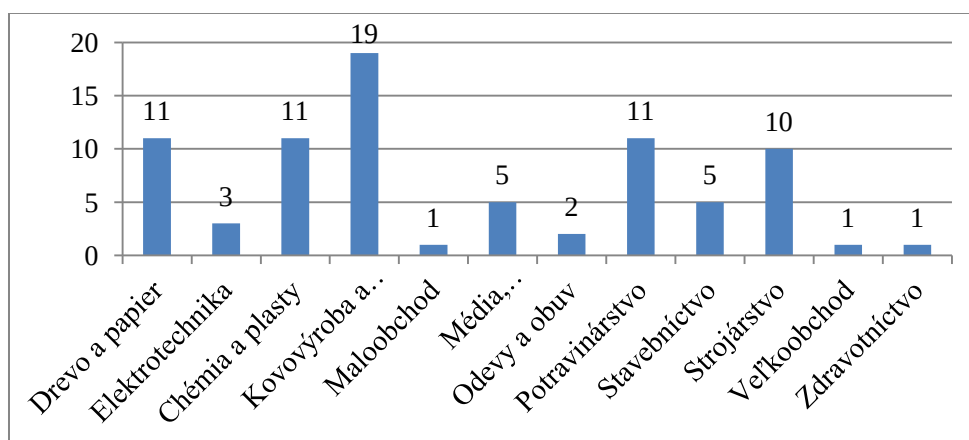
Delenie podľa veľkosti podniku ukazuje graf 3.



Graf 3 Delenie podnikov podľa veľkosti (metóda WLC)

Zdroj: vlastné spracovanie

Z hľadiska zamerania tvoria najväčšiu skupinu podniky zamerané na kovovýrobu a hutníctvo (19 podnikov). Ďalšie početnosti podnikov podľa zamerania sú zobrazené v grafe 4.



Graf 4 Početnosť podnikov podľa zamerania (metóda WLC)

Zdroj: vlastné spracovanie

Výsledky metódy WLC poukázali na to, že najpočetnejšiu skupinu tvoria stredne veľké podniky, ktoré predstavujú približne 43%, čiže 34 podnikov z celkových 80 najvhodnejších. Výsledky taktiež poukázali na to, že väčšina podnikov/projektov je zameraných na kovovýrobu a hutníctvo. Zo stredne veľkých podnikov je zameraných na kovovýrobu a hutníctvo len 7 podnikov.

4.3.2 Aplikácia metódy AHP

Podobne ako aj pri metóde WLC aj pri tejto metóde budeme pracovať s rovnakými premennými. Dôležitosť kritérií pri metóde AHP vyjadríme pomocou párového kvantitatívneho porovnávania podľa Saatyho. Použijeme pritom vyššie uvedenú maticu vzájomných porovnaní s číselným a slovným vyjadrením preferencií. Veľkosť preferencií i -tého kritéria oproti j -tému môžeme usporiadať do Saatyho matice S , kde jej prvky s_{ij} predstavujú odhady podielu váh kritérií, to znamená koľkokrát je jedno kritérium významnejšie než druhé. Tým nám vznikne štvorcová matica.

Prvky matice na druhej strane diagonály sú prevrátenými hodnotami prvkov na východiskovej strane. V našom prípade napr. ak sme výške čerpaných finančných prostriedkov oproti počtu zamestnancov v podniku v prvom riadku priradili hodnotu 7 tak na opačnej strane diagonály bude hodnota $1/7$ čiže 0,14.(tab.17)

Tab. 17 Saatyho matica

	(u ₁)	(u ₂)	(u ₃)	(u ₄)
(u ₁)	1,00	0,20	7,00	5,00
(u ₂)	5,00	1,00	9,00	7,00
(u ₃)	0,14	0,11	1,00	0,33
(u ₄)	0,20	0,14	3,00	1,00

Zdroj: vlastné spracovanie

Váhy kritérií následne dostaneme ako geometrické priemery riadkov.(tab.18)

Tab. 18 Váhy jednotlivých kritérií

	(u ₁)	(u ₂)	(u ₃)	(u ₄)	Geometrický priemer
(u ₁)	1,00	0,20	7,00	5,00	1,627
(u ₂)	5,00	1,00	9,00	7,00	4,213
(u ₃)	0,14	0,11	1,00	0,33	0,270
(u ₄)	0,20	0,14	3,00	1,00	0,541

Zdroj: vlastné spracovanie

Geometrické priemery, ktoré nám vyšli normujeme na škálu 0-1. (tab.19)

Tab. 19 Normované váhy w_j

	(u ₁)	(u ₂)	(u ₃)	(u ₄)	Geometrický priemer	w _j
(u ₁)	1,00	0,20	7,00	5,00	1,627	0,245
(u ₂)	5,00	1,00	9,00	7,00	4,213	0,633
(u ₃)	0,14	0,11	1,00	0,33	0,270	0,041
(u ₄)	0,20	0,14	3,00	1,00	0,541	0,081

Zdroj: vlastné spracovanie

Nasledujúce kroky sú rovnaké ako pri metóde WLC:

Vypočítame normovanú hodnotu každého projektu prostredníctvom vzorca (2). Taktiež pritom zohľadníme logický predpoklad, že náklady projektu by mali byť čo najnižšie, takže nákladové kritérium prevrátime tak, aby vysoké náklady mali nízke hodnoty a opačne. Teda v našom prípade bude $U_{ij} = 1 - u_{ij}$. (tab.20)

Tab. 20 Normované hodnoty projektov

w _j	0,245	0,633	0,041	0,081				
Ukazovateľ								
Podniky	u ₁	u ₂	u ₃	u ₄	u ₁	u ₂	u ₃	u ₄
A.G.E.S. s.r.o. Olcnavá	99500	1027213	28	5	0,985	0,328	0,021	0,174

ABRA automatické brány, s.r.o.	199500	138020	6	9	0,969	0,317	0,004	0,348
ACODING, s.r.o.	199999,8	310367	18	14	0,968	0,319	0,013	0,565
AD control, s.r.o.	183645	40245	7	8	0,971	0,316	0,005	0,304
ADAKAR, s. r. o.	157010	95221	22	12	0,976	0,317	0,016	0,478
Adria Gold Slovakia, s r.o.	195790	453477	7	12	0,969	0,321	0,005	0,478
ADVERTA SLOVAKIA	185160	3365336	40	9	0,971	0,358	0,030	0,348
AF-CAR, s.r.o.	134384,4	-1318744	27	7	0,979	0,299	0,020	0,261
AFINOX s.r.o.	409950	-95757	12	13	0,933	0,314	0,008	0,522
AG FOIL s.r.o.	198400	-267888	56	7	0,969	0,312	0,042	0,261

Zdroj: vlastné spracovanie - ilustratívne údaje

Následne vypočítame súčet súčiniteľov A_i na základe vzorca (3). (tab.21)

Tab. 21 Súčet súčiniteľov A_i

w _j	0,245	0,633	0,041	0,081	A _i
Ukazovateľ (u)	u ₁	u ₂	u ₃	u ₄	
Názvy podnikov					
A.G.E.S. s.r.o. Olcnavá	0,985	0,328	0,021	0,174	0,464
ABRA automatické brány, s.r.o.	0,969	0,317	0,004	0,348	0,466
ACODING, s.r.o.	0,968	0,319	0,013	0,565	0,486
AD control, s.r.o.	0,971	0,316	0,005	0,304	0,463
ADAKAR, s. r. o.	0,976	0,317	0,016	0,478	0,479
Adria Gold Slovakia, s r.o.	0,969	0,321	0,005	0,478	0,480
ADVERTA SLOVAKIA	0,971	0,358	0,030	0,348	0,494
AF-CAR, s.r.o.	0,979	0,299	0,020	0,261	0,451
AFINOX s.r.o.	0,933	0,314	0,008	0,522	0,470
AG FOIL s.r.o.	0,969	0,312	0,042	0,261	0,458

Zdroj: vlastné spracovanie - ilustratívne údaje

Do výpočtu zohľadníme rizikovosť projektu podľa vzorca (5). Rovnako ako aj v predchádzajúcom prípade pri metóde WLC, nepoznáme fázy v ktorých sa podnik nachádza, dosadíme hodnotu 0. V poslednom kroku *vypočítame skóre každého projektu* podľa vzorca (6). Z výsledkov, ktoré sme získali aplikovaním metódy AHP na celý súbor sme taktiež vybrali prvý decil najvhodnejších podnikov a ich projektov. (tab. 22)

Tab. 22 Výsledky metódy AHP

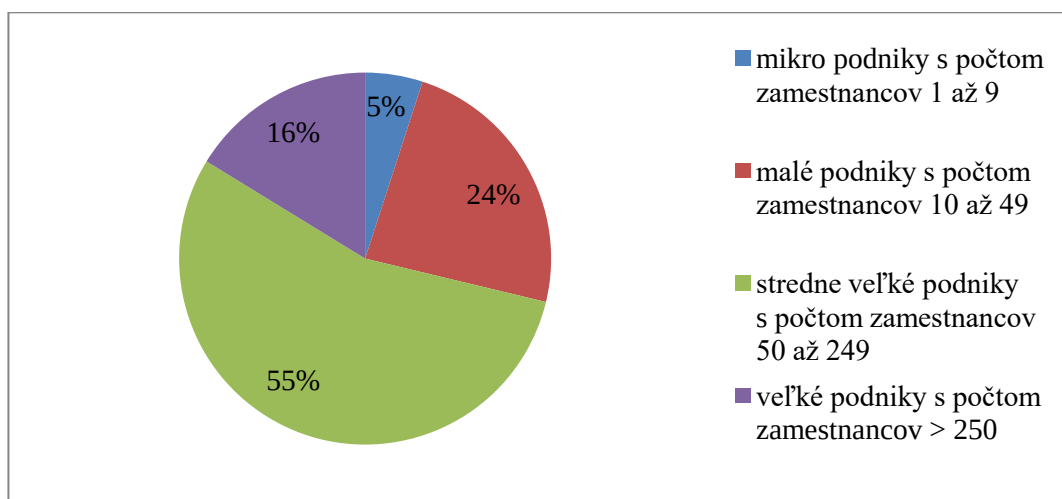
Podniky a ich projekty	Poradie		
DACH, s.r.o.	1	KOVYT, spol. s r. o.	35
MIBERAS, s. r. o.	2	FOR Clean	36
TATRAS, s. r. o.	3	P M R, s.r.o.	37
NÁBYTKÁR, s.r.o.	4	P M R, s.r.o.	38
NÁBYTKÁR, s.r.o.	5	LPH a.s.	39
KOVAL SYSTEMS, a.s.	6	Welding, s.r.o.	40
PRP, s. r. o.	7	GOHR, s.r.o.	41
SANAS	8	GEVORKYAN, s.r.o.	42
AVEX electronics, s.r.o.	9	Matador industries	43
JJ ELECTRONIC, spol. s r.o.	10	KEREX s.r.o.	44
TESLA Liptovský Hrádok a.s.	11	KEREX s.r.o.	45
TATRAMAT, s.r.o.	12	KEREX s.r.o.	46
INVENTIVE, s. r. o.	13	Pressburg Mint - Bratislavská mincovňa s.r.o.	47
BD-FOAM, s.r.o.	14	ADVERTA SLOVAKIA, s.r.o.	48
FOL-KONTAKT, s.r.o.	15	Pivovarský dom, s.r.o.	49
Knudsen Plast s.r.o.	16	Ing.Oto Mikloš	50
INCON, spol. s r.o.	17	Jozef Oremus PEKÁREŇ BÁNOV	51
LPH Vranov n/T, s.r.o.	18	KOPEK plus s. r. o.	52
CHEMOLAK	19	HASTRA s.r.o.	53
TerichemTervakoski, a.s.	20	Fontees.r.o.	54
BourbonAutomotivePlastics Nitra s.r.o.	21	THYMOS, spol. s r.o.	55
c2i s.r.o.	22	Vladimír Zelník	56
SaarGummi Slovakia s.r.o.	23	ALFA BIO, s.r.o.	57
ARGIM, spol. s r.o.	24	TOPEC a.s.	58
K-KART spol. s r.o.	25	AUTONOVO, a.s.	59
K-KART spol. s r.o.	26	TRANSBET, s.r.o.	60
WANES s.r.o.	27	VÁHOSTAV-SK-PREFA,s.r.o.	61
Keraming Trenčín s.r.o.	28	MONTRÚR s.r.o. Košice	62
K.V.N.-NOVOŤ s r.o.	29	PORFIX - pórobetón, a.s.	63
CIPI, s.r.o.	30	Transmisie engineering, a. s.	64
CIPI, s.r.o.	31	TANAX TRUCKS a.s.	65
ISO & spol, s.r.o.	32	SENZOR, s.r.o.	66
ENERGOMONT s.r.o.	33		
Reinters.r.o.	34		

HORNONITRIANSKE BANE zamestnanecká a. s.	67
ELCOM, s.r.o. Prešov	68
VIPO a.s.	69
CHEMOSVIT STROJCHEM, s.r.o. (predtým a.s.)	70
PSS SVIDNÍK, a.s.	71

EDM, s.r.o.	72
Remeslo strojál, s.r.o.	73
MTS, spol. s r.o.	74
Bonfiglioli Slovakia s.r.o.	76
HERN, s.r.o.	77
KOVOZBER, s.r.o.	78
CHIRANA Medical	79
HBM Pharms.r.o.	80

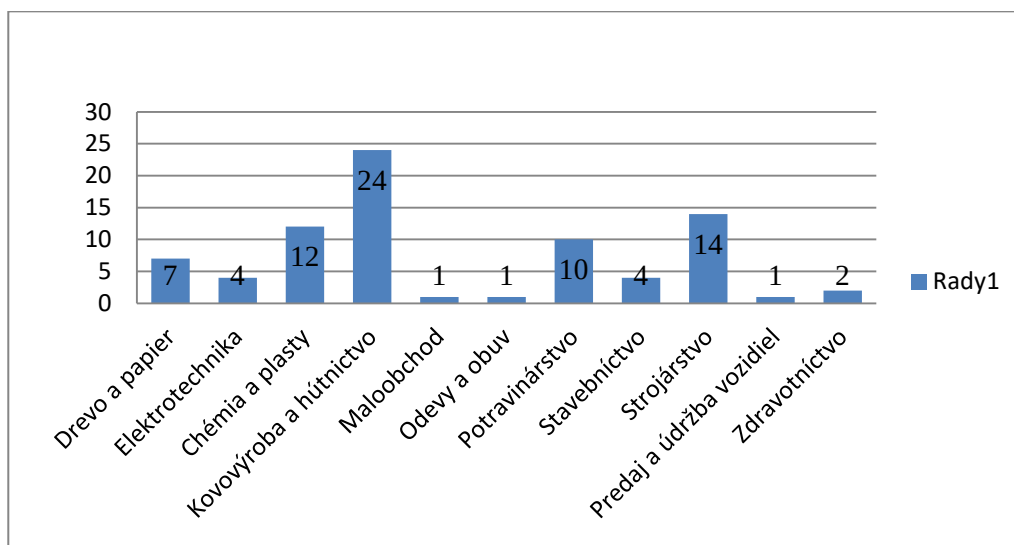
Zdroj: vlastné spracovanie

Podobne ako pri rozbere výsledkov dosiahnutých metódou WLC aj pri tejto metóde sme podniky rozdelili podľa veľkosti (graf 5) a podľa zamerania (graf 6).



Graf 5 Percentuálne rozdelenie podnikov podľa veľkosti (metóda AHP)

Zdroj: vlastné spracovanie



Graf 6 Počet podnikov podľa zamerania (metóda AHP)

Zdroj: vlastné spracovanie

Delenie podnikov podľa zamerania poukázalo taktiež rovnako ako ja metóda WLC na to, že najviac podnikov je zameraných na kovovýrobu a hutníctvo (graf 7).

4.3.3 Aplikácia metódy TOPSIS

Podobne ako aj v predchádzajúcich metódach (WLC, AHP) aj pri metóde TOPSIS budeme počítat' s rovnakými premennými. V prvom kroku priradíme dôležitosť jednotlivým kritériám pomocou poradovej metódy (rovnako ako aj pri metóde WLC). To znamená, že každému kritériu priradíme hodnotu od 1 do 4, pričom vyššie poradie znamená vyššiu dôležitosť. Následne počty bodov prepočítame na normované váhy prostredníctvom vzorca (1) (tab.23)

Tab. 23 Prepočet na normované váhy

Kritérium	u_1	u_2	u_3	u_4
normované váhy w_j	0,30	0,40	0,10	0,20

Zdroj: vlastné spracovanie

Na stanovenia váh v prípade metódy TOPSIS sme zvažovali použitie Saatyho metódy ale porovnaním výsledkov (použitím korelácie v programe R) získaných poradovou metódou a Saatyho metódou sme zistili silnú závislosť, korelačný koeficient mal hodnotu 0,999461. Ponechali sme poradovú metódu a to najmä z dôvodu jej prehľadnosti a jednoduchosti použitia.

V ďalšom kroku vypočítame normovanú hodnotu každého projektu podľa vzorca (7). Zohľadníme pritom logický predpoklad, že náklady projektu by mali byť čo najnižšie, takže nákladové kritérium prevrátime tak, aby vysoké náklady mali nízke hodnoty a opačne. (tab.24)

Tab. 24 Normované hodnoty kritérií projektov pri metóde TOPSIS

w_j	0,30	0,40	0,10	0,20				
Ukazovateľ								
Podniky	u_1	u_2	u_3	u_4	u_1	u_2	u_3	u_4
A.G.E.S. s.r.o. Olčava	99500	1027213	28	5	0,527	0,269	0,327	0,158
ABRA brány, s.r.o.	199500	138020	6	9	0,263	0,036	0,070	0,284

ACODING, s.r.o.	199999,8	310367	18	14	0,262	0,081	0,210	0,442
AD control, s.r.o.	183645	40245	7	8	0,286	0,011	0,082	0,253
ADAKAR, s. r. o.	157010	95221	22	12	0,334	0,025	0,257	0,379
Adria Gold Slovakia s r.o.	195790	453477	7	12	0,268	0,119	0,082	0,379
ADVERTA SLOVAKIA, s.r.o.	185160	3365336	40	9	0,283	0,883	0,467	0,284
AF-CAR, s.r.o.	134384,41	-1318744	27	7	0,390	-0,346	0,315	0,221
AFINOX s.r.o.	409950	-95757	12	13	0,128	-0,025	0,140	0,411
AG FOIL s.r.o.	198400	-267888	56	7	0,264	-0,070	0,654	0,221

Zdroj: vlastné spracovanie - ilustratívne údaje

Následne vypočítame maticu Z ako maticový súčin matice U a vektora w_j - vzorec (8).
V ďalšom kroku nájdeme ideálny a bazálny variant pre každé kritérium (h_j a d_j).

- Ideálny variant h_j je ten s najvyššou normovanou hodnotou kritéria.(tab.25)

Tab. 25 Ideálny variant

Ukazovatele	u_1	u_2	u_3	u_4
ideálny variant h_j	0,527	0,883	0,654	0,442

Zdroj: vlastné spracovanie

- Bazálny variant d_j je ten s najnižšou normovanou hodnotou kritéria.(tab.26)

Tab. 26 Bazálny variant

Ukazovatele	u_1	u_2	u_3	u_4
bazálny variant d_j	0,128	-0,346	0,070	0,158

Zdroj: vlastné spracovanie

Následne vypočítame vzdialenosť (distance D) každého projektu od ideálneho a bazálneho variantu. (D_{hi} a D_{di}) na základe vzorcov (9) a (10). (tab.27,28)

Tab. 27 Distance D od ideálneho variantu

h_j	0,527	0,883	0,654	0,442	
Ukazovateľ	u_1	u_2	u_3	u_4	D_{hi}
Podniky					
A.G.E.S. s.r.o. Olcnava	0,527	0,269	0,327	0,158	0,751
ABRA automatické brány, s.r.o.	0,263	0,036	0,070	0,284	1,073
ACODING, s.r.o.	0,262	0,081	0,210	0,442	0,954
AD control, s.r.o.	0,286	0,011	0,082	0,253	1,087
ADAKAR, s. r. o.	0,334	0,025	0,257	0,379	0,967
Adria Gold Slovakia, spol.s r.o.	0,268	0,119	0,082	0,379	0,991
ADVERTA SLOVAKIA, s.r.o.	0,283	0,883	0,467	0,284	0,345
AF-CAR, s.r.o.	0,390	-0,346	0,315	0,221	1,301
AFINOX s.r.o.	0,128	-0,025	0,140	0,411	1,117
AG FOIL s.r.o.	0,264	-0,070	0,654	0,221	1,013

Zdroj: vlastné spracovanie - ilustratívne údaje

Tab. 28 Distance D od bazálneho variantu

d_j	0,128	-0,346	0,070	0,158	
Ukazovateľ (u)	u_1	u_2	u_3	u_4	D_{di}
Podniky					
A.G.E.S. s.r.o. Olcnava	0,527	0,269	0,327	0,158	0,777
ABRA automatické brány, s.r.o.	0,263	0,036	0,070	0,284	0,425
ACODING, s.r.o.	0,262	0,081	0,210	0,442	0,549
AD control, s.r.o.	0,286	0,011	0,082	0,253	0,401
ADAKAR, s. r. o.	0,334	0,025	0,257	0,379	0,514
Adria Gold Slovakia, spol.s r.o.	0,268	0,119	0,082	0,379	0,534
ADVERTA SLOVAKIA, s.r.o.	0,283	0,883	0,467	0,284	1,307

AF-CAR, s.r.o.	0,390	-0,346	0,315	0,221	0,365
AFINOX s.r.o.	0,128	-0,025	0,140	0,411	0,414
AG FOIL s.r.o.	0,264	-0,070	0,654	0,221	0,663

Zdroj: vlastné spracovanie - ilustratívne údaje

Následne vypočítame relatívnu vzdialenosť A_i každého projektu od bazálneho variantu prostredníctvom vzorca (11). Vypočítané relatívne vzdialenosti sú uvedené v tab. 29.

Tab. 29 Relatívna vzdialenosť každého projektu od bazálneho variantu

Podniky	Dhi	Ddi	Ai
A.G.E.S. s.r.o. Olcnavá	0,751	0,777	0,509
ABRA automatické brány, s.r.o.	1,073	0,425	0,283
ACODING, s.r.o.	0,954	0,549	0,365
AD control, s.r.o.	1,087	0,401	0,270
ADAKAR, s. r. o.	0,967	0,514	0,347
Adria Gold Slovakia, spol.s r.o.	0,991	0,534	0,350
ADVERTA SLOVAKIA, s.r.o.	0,345	1,307	0,791
AF-CAR, s.r.o.	1,301	0,365	0,219
AFINOX s.r.o.	1,117	0,414	0,271
AG FOIL s.r.o.	1,013	0,663	0,396

Zdroj: vlastné spracovanie - ilustratívne údaje

V poslednom kroku, podobne ako aj v predchádzajúcich metódach zohľadníme rizikovosť projektu (v našom prípade je ale 0) a vypočítame celkové skóre podľa vzorca (6).

Podobne aj pri metóde TOPSIS analyzujeme prvý decil najvhodnejších podnikov a ich projektov z celého súboru 789 podnikov. (tab.30)

Tab. 30 Výsledky získané metódou TOPSIS

Podniky a ich projekty	Poradie
LED-SOLAR, s.r.o.	1
BK PARKET, s.r.o.	2
SAFE TIME, spol. s r.o.	3
Filma, s.r.o.	4
VÁHOSTAV-SK-PREFA,s.r.o.	5

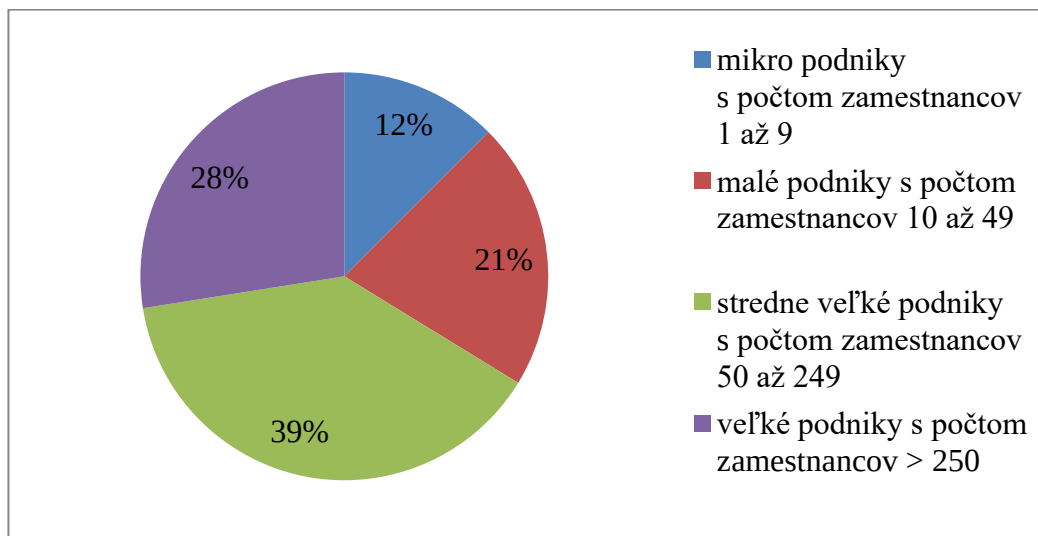
MONTRÚR s.r.o. Košice	6
SENZOR, s.r.o.	7
Mária Repaská	8
BD-FOAM, s.r.o.	9
ŠTÚDIO TEXO, spol. s r.o.	10

Matador industries	11
TerichemTervakoski,	12
TERA PLASTIK	13
HORNONITRIANSKE BANE zamestnanecká a. s.	14
BourbonAutomotivePlastics Nitra s.r.o.	15
SaarGummi Slovakia s.r.o.	16
EPUR, spol. s r.o.	17
GPU, s.r.o. Levoča	18
Fontees.r.o.	19
SEZAMA s.r.o.	20
AVEX electronics, s.r.o.	21
VÚTCH-CHEMITEX	22
HERN, s.r.o.	23
Slavomír Sládek VELOSPRINT S	24
c2i s.r.o.	25
GRAFOBAL	26
METAL NZ, s.r.o.	27
SPINEA, s. r. o.	28
HASTRA s.r.o.	29
SPINEA, s. r. o.	30
Vladimír Zelník	31
SLOVPOL EXIM, s r.o.	32
COFFEA Drinks, s.r.o.	33
EUROPIN, s.r.o.	34
ELEKTRO RECYCLING, s.r.o.	35
GOHR, s.r.o.	36
KOVAL SYSTEMS, a.s.	37
VODOHOSPODÁRSKE STAVBY a.s.	38
AUTOLUX KOŠICE, spol. s r.o.	39
GEVORKYAN, s.r.o.	40
Remeslo strojál, s.r.o.	41
WELLCORE, s. r. o.	42
KEREX s.r.o.	43
Bonfiglioli Slovakia s.r.o.	44

SANAS	45
AHP HYDRAULIKA, a.s.	46
STM POWER a.s.	47
TUBEX SLOVAKIA, s.r.o.	48
SANAS	49
SENZOR, s.r.o.	50
MTS, spol. s r.o.	51
TOPEC a.s.	52
MOPED - Slovakia, s. r. o.	53
Eurotroncomponent, a.s.	54
Slovzinka.s.	55
KOVAL SYSTEMS, a.s.	56
EDM, s.r.o.	57
KOV - AUT, s.r.o.	58
PRP, s. r. o.	59
MTS, spol. s r.o.	60
ELCOM, s.r.o. Prešov	61
IMUNA PHARM, a.s.	62
HBM Pharmas.r.o.	63
KEREX s.r.o.	64
N.A.P., s.r.o.	65
PSS SVIDNÍK, a.s.	66
TATRAMAT, s.r.o.	67
KEREX s.r.o.	68
STK-MIKO, s.r.o.	69
AMBROPEK, spol. s r.o.	70
NÁBYTKÁR, s.r.o.	71
KOVAL SYSTEMS, a.s.	72
VERSACO s.r.o.	73
General Plastic, a.s.	74
Tatranská mliekareň a.s.	75
CHEMOLAK	76
Gondor, s.r.o.	77
SEZ Krompachy a.s.	78
KEREX s.r.o.	79
Marián Hudák - ATYP - Stolárstvo	80

Zdroj: vlastné spracovanie

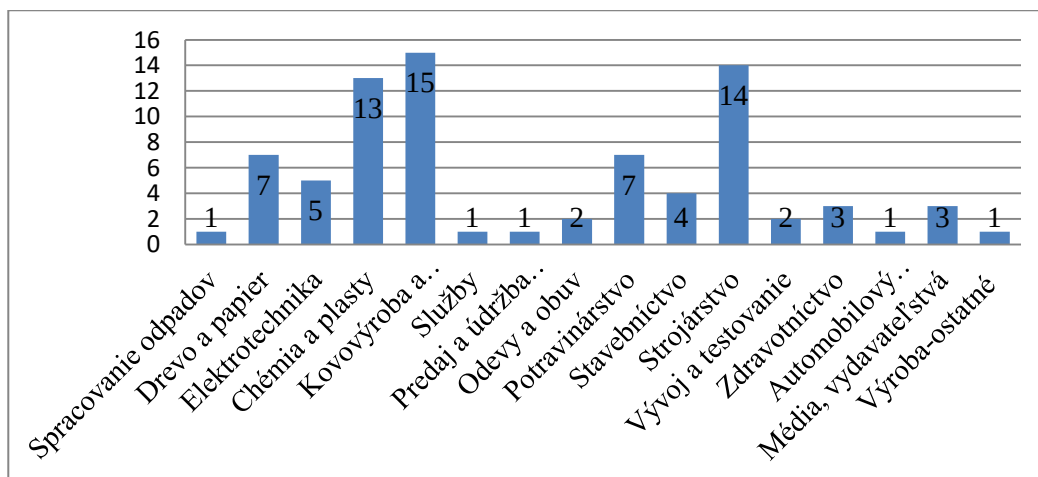
Pri analýze výsledkov podľa veľkosti podnikov sme pri metóde TOPSIS dospeli k týmto výsledkom (graf 7):



Graf 7 Početnosť podnikov podľa ich veľkosti v % (metóda TOPSIS)

Zdroj: vlastné spracovanie

Aj pri tejto metóde dominujú stredne veľké podniky, ktoré pri tejto metóde tvoria 39%. Na rozdiel od predošlých metód ale druhé miesto (28%) majú veľké podniky. Výsledky taktiež analyzujeme aj podľa zamerania podnikov. (graf 8)



Graf 8 Počet podnikov podľa ich zamerania (metóda TOPSIS)

Zdroj: vlastné spracovanie

Pri analýze výsledkov podľa zamerania podnikov, sme pri metóde TOPSIS dospeli k záveru, že najpočetnejšiu skupinu tvoria opäť podniky zamerané na kovovýrobu a hutníctvo (15).

4.4 Porovnanie získaných výsledkov

Aplikáciou metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy (WLC, AHP, TOPSIS) sme zistili určité poradie podnikov podľa vhodnosti na základe určených kritérií. Ďalším krokom bola analýza 80 najlepších podnikov z celkových 789, čiže približne prvý decil celého súboru.

Pri každej z metód sme podľa výsledného poradia analyzovali najvhodnejšie podniky a ich projekty *podľa zamerania*.

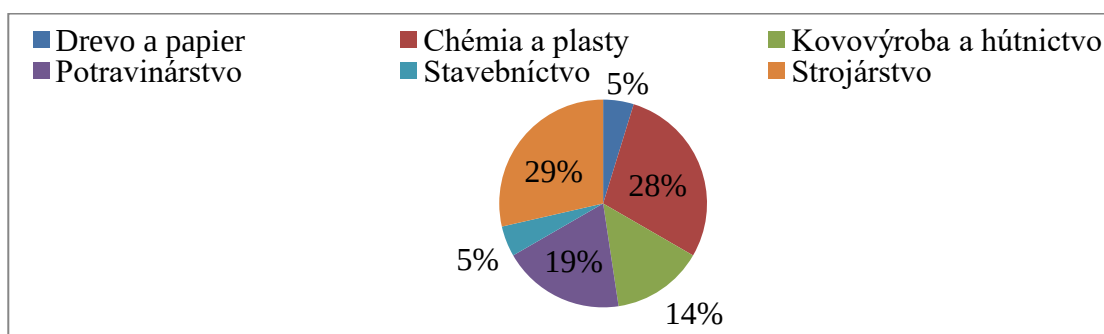
Pri metóde WLC sme zistili, že najviac podnikov (19) z 80 je zameraných na kovovú výrobu a hutníctvo. Druhé najčastejšie zameranie (11) bolo v oblasti potravinárstva, chémie a plastov a v oblasti spracovania dreva a papiera.

Pri metóde AHP nám výsledky taktiež poukázali na to, že najviac podnikov bolo zameraná na kovovú výrobu a hutníctvo (23). Ďalšími zameraniami bolo strojárstvo (14), chémia a plasty (12) a potravinárstvo (10).

Pri metóde TOPSIS výsledky ukázali na najčastejšie zameranie taktiež na kovovú výrobu a hutníctvo (15), no taktiež s malým rozdielom aj strojárstvo (14) a chémia a plasty (13).

Každá z metód poukázala na to, že najväčšiu početnosť tvorili podniky, ktoré sú zamerané na kovovú výrobu a hutníctvo, no na druhej strane v celkovom súbore kovová výroba a hutníctvo tvoria aj najväčšiu časť približne 32%. Každá z metód ale poukázala aj na zameranie chémie a plastov a týchto podnikov je v celkovom súbore len 76, čo tvorí len 9,63 % z celkového počtu 789 podnikov.

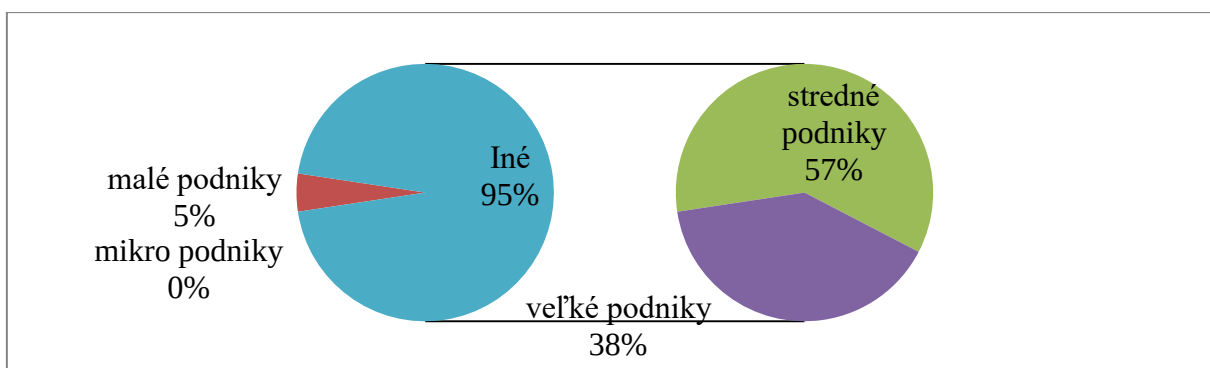
V rámci analýzy výsledkov z hľadiska zamerania podnikov sme taktiež skúmali, ktoré podniky s akým zameraním boli rovnaké v rámci výsledkov všetkých troch metód. Zistili sme, že všetky tri metódy sa zhodovali v 21 projektoch z vybraných 80. Podniky s projektmi, ktoré sa zhodovali boli najviac zamerané na strojárstvo, chémiu a plasty a potravinárstvo. Zameranie zhodných projektov je v percentuálnom vyjadrení uvedené na grafe 9.



Graf 9 Percentuálne vyjadrenie zamerania zhodných podnikov

Zdroj: vlastné spracovanie

Pri každej z metód sme podľa výsledného poradia analyzovali podniky aj **podľa ich veľkosti**. Všetky 3 metódy poukázali na to, že najväčšiu časť podnikov s projektmi tvoria stredne veľké podniky s počtom zamestnancov 50 až 249, pričom v celkovom súbore je najviac malých podnikov s počtom zamestnancov 10 až 49. Podobne ako aj pri analýze z hľadiska zamerania sme analyzovali koľko a aké podniky boli zhodné medzi výsledkami získanými metódami AHP, WLC, TOPSIS. Zhodných bolo celkovo 21 podnikov, pričom najväčšiu časť tvorili stredne veľké podniky (12) a najmenšiu mikro podniky(0). Malý podnik bol v zhodnej skupine len 1. Takmer celú časť až 95% dokopy tvorili stredné veľké podniky (12) a veľké podniky(8). (graf.10)



Graf 10 Percentuálne vyjadrenie počtu podnikov podľa veľkosti

Zdroj: vlastné spracovanie

Na základe výsledkov metód WLC, AHP a TOPSIS a z dôvodu, že stredné podniky netvorili najpočetnejšiu skupinu podnikov v celkovom súbore môžeme prijať hypotézu, ktorú sme si stanovili v znení:

H2: Najvyššiu možnosť úspechu projektu majú stredne veľké podniky

V ďalšej časti porovnania sme sa zamerali na porovnanie jednotlivých metód. Cieľom porovnania bolo zistiť mieru zhody medzi výsledkami. Porovnanie bolo vykonané na základe metódy korelácie - koeficient poradovej korelácie (Spearmanovej). (tab.31)

Tab. 31 Miera zhody medzi dvojicami metód

	WLC	AHP	TOPSIS
WLC	1,000	0,886	0,285
AHP		1,000	0,378
TOPSIS			1,000

Zdroj: vlastné spracovanie v programe R

Po vykonaní Spearmanovej korelácie môžeme vidieť, že metódy WLC a AHP dávajú podobné výsledky. Metóda TOPSIS má väčšmi odlišné výsledky. Ak sa aj pozrieme na jednotlivé podkapitoly s výsledkami metód AHP, WLC, TOPSIS môžeme taktiež na výsledkoch vidieť rozdiely najmä pri metóde TOPSIS. Pri porovnaní oboch metód, metódy WLC a metódy AHP s metódou TOPSIS tiež vidíme rozdiely v množstve rovnakých podnikoch s projektmi, ktoré boli vybrané jednotlivými metódami v rámci 80 najvhodnejších. Môžeme tvrdiť, že výsledky sú závislé od jednotlivých metód, pretože koeficient korelácie poukázal, že:

- výsledky metódy WLC a metódy TOPSIS poukazujú na $r=0,285$, čo poukazuje na veľmi nízku príp. žiadnu koreláciu,
- medzi výsledkami metód AHP a TOPSIS je $r=0,378$ čo poukazuje taktiež na slabú závislosť.
- silná závislosť resp. vysoká korelácia sa nachádza len medzi výsledkami metód WLC a AHP, kde korelačný koeficient má hodnotu 0,886.

Na základe porovnania výsledkov získaných rôznymi metódami môžeme zamietnuť hypotézu, ktorú sme si stanovili v znení:

H1: výsledky nie sú závislé od použitia metód WLC, AHP, TOPSIS.

Výsledky metód AHP, WLC sú odlišné od metódy TOPSIS aj z toho dôvodu, že metódy WLC a AHP sú založené na maximalizácii úžitku zatiaľ čo metóda TOPSIS je založená na vzdialenostiach od bazálnej a ideálnej varianty (môžeme vidieť že už normalizácia údajov pre jednotlivé premenné sa líšia).

V rámci uvedených metód je na stanovenie váh dôležitosti jednotlivých premenných použitá poradová a Saatyho metóda. V rámci metódy TOPSIS je použitá aj Saatyho aj poradová metóda a následne je vykonaná korelácia medzi získanými výsledkami. Korelácia poukázala na silnú závislosť medzi výsledkami. Priradenie dôležitosti bolo subjektívneho charakteru. Je ale dôležité poznamenať, že v prípade výberu iných expertov na priradenie dôležitosti premenným, môže nastať situácia, že bude priradená jednotlivým ukazovateľom iná dôležitosť, čo môže ovplyvniť aj celkový výsledok ale naším cieľom je porovnať jednotlivé metódy (WLC, AHP, TOPSIS).

4.5 Návrh spôsobu hodnotenia a výberu vhodných inovačných projektov

Po zistení absencie spätnej väzby v aktuálne používanej schéme pridelovania FP v podkap. 4.1 a po spracovaní jednotlivých krokov v následných podkapitolách (výber

premenných, aplikácia metód) prejdeme v tejto podkapitole k návrhu metodiky hodnotenia inovačných projektov zameranej práve na spätnú väzbu. Navrhovaná metodika hodnotenia a výberu najvhodnejších projektov pozostáva z týchto krokov:

1. Zber údajov o podnikoch a projektoch.

V prípade ak údaje nie sú k dispozícii priamo od podnikov je možné získať ich na stránkach Finstatu a z výročných správ jednotlivých podnikov. Predpokladáme, že údaje o dĺžke trvania jednotlivých projektov má MH SR k dispozícii bez dodatočného vyhľadávania.

2. Voľba vhodných premenných/kritérií na hodnotenie.

Odporúčame na základe rešerše odbornej literatúry a odporúčaní iných autorov ako kritéria, podľa ktorých budú podniky s projektmi hodnotené použiť:

- výšku reálne vyčerpaných finančných prostriedkov,
- počet zamestnancov podniku v roku začatia projektu,
- rozdiel v tržbách pred a po uskutočnení projektu, rozdiel v tržbách uvedený v stálych cenách,
- dĺžku trvania projektu.

Odporúčame taktiež pravidelne vykonávať rešerš odborných článkov zameraných na danú problematiku a v prípade potreby rozšíriť množstvo kritérií. Na voľbu vhodných premenných by mala byť vykonaná metóda korelácie, aby sa zistili vzájomne závislosti medzi premennými a aby sa v prípade potreby selektovali nepotrebné alebo rovnaké premenné. V našom prípade sme prostredníctvom korelácie zistili medzi premennou Výška poskytnutých finančných prostriedkov a premennou Výška reálne vyčerpaných finančných prostriedkov takmer absolútnu koreláciu $r = 0,9987$ čiže sme selektovali premennú Výška poskytnutých FP a vo výpočtoch sme ďalej používali len premennú Výška reálne vyčerpaných FP.

3. Výber a aplikácia vhodnej metódy.

Na výber najvhodnejších projektov z hľadiska alokácie zdrojov, podľa zvolených kritérií odporúčame používať metódu multikritériálnej rozhodovacej analýzy, konkrétne metódu WLC.

Túto metódu odporúčame z dôvodu, že výsledky porovnávania metód pomocou korelácie poukázali na to, že výsledky získané metódou AHP a WLC majú silnú závislosť ($r=0,886$). Metódu WLC odporúčame zvoliť aj z dôvodu zrozumiteľnosti, jednoduchosti použitia a menšej časovej náročnosti oproti metódami AHP, TOPSIS.

4. Vytvorenie zoznamu/poradia IP resp. podnikov podľa výsledkov zvolených metód.

Na základe použitia metód odporúčaných v kroku 3, metódy WLC, AHP, TOPSIS resp. nových doplnených metód je možné vytvoriť určité poradie podnikov podľa ich skóre, ktoré získali na základe zvolených kritérií/premenných uvedených v kroku 2. Vytvorené poradie podnikov, ktoré zohľadňuje zvolené kritéria umožní lepší prehľad o tom, ktoré podniky resp. projekty boli najvhodnejšie z hľadiska alokácie finančných prostriedkov.

5. Výber určitého množstva najvhodnejších podnikov/projektov a ich analýza

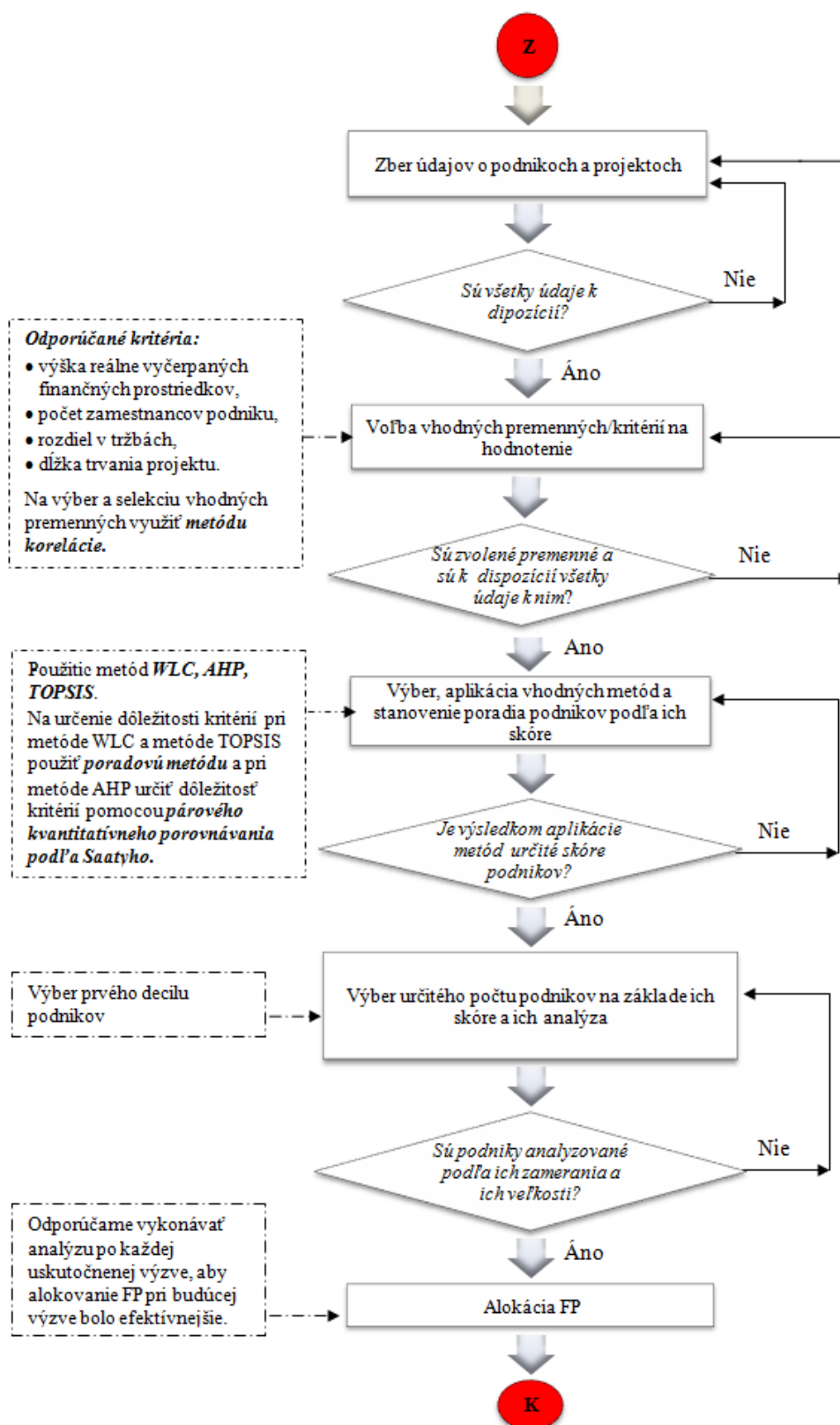
Pri veľkom súbore dát odporúčame zvoliť si určité množstvo napr. prvý decil najvhodnejších projektov, ktoré sme získali metódami rozhodovacej analýzy a vykonať rozbor vybraných podnikov/projektov. Vybrané podniky je potrebné následne analyzovať podľa veľkosti a zamerania resp. iných dostupných kritérií. Takýto rozbor poskytne prehľad o najvhodnejších projektoch a poskytne informácie o oblastiach alebo veľkosti podniku do ktorých je v budúcnosti vhodnejšie alokovať finančné prostriedky. Odporúčame vykonávať analýzu podnikov a projektov na minulých už uskutočnených výzvach a výsledky získane prostredníctvom vhodných metód následne využiť pri budúcej výzve.

6. Alokácia budúcich FP

Posledným krokom je alokácia FP. Odporúčame alokovať FP do takých typov podnikov, ktoré vyšli v 5 kroku na základe analýzy podnikov ako najvhodnejšie.

Poskytovateľ finančného príspevku, MHSR, by malo pravidelne vykonávať retrospektívnu analýzu, hodnotiť vhodnosť alokácie FP. Hodnotenie by malo byť vykonávané za minulé obdobia, čo môže pomôcť vhodnejšie alokovať finančné prostriedky v budúcnosti. Hodnotenie by malo byť vykonávané pravidelne napr. po každej výzve, keďže v priebehu určitého obdobia môže dôjsť k zmene.

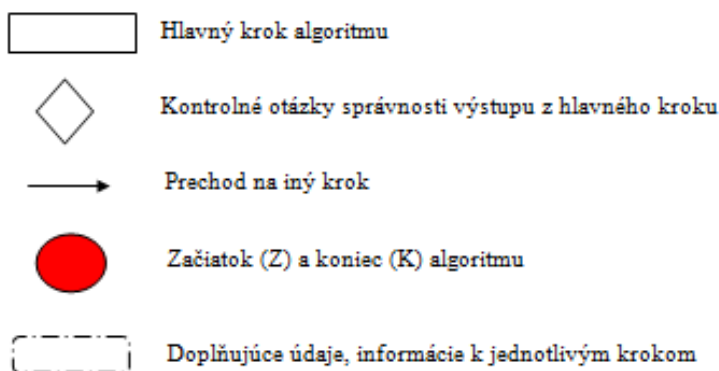
Navrhnutý algoritmus je uvedený na obr. 8.



Obr. 8 Návrh algoritmu na hodnotenie a výber IP

Zdroj: vlastné spracovanie

Vysvetlivky:



S prihliadnutím toho, že výsledná metodika hodnotenia by mala byť čo najjednoduchšia a najzrozumiteľnejšia pre poskytovateľa finančných prostriedkov, uvedené kroky je možné zosumarizovať do tejto postupnosti:

1. Zozbieranie potrebných údajov o podnikoch a projektoch. Napr údaje o: výške čerpaných FP na projekt, rozdiel v tržbách pre a po ukončení projektu uvádzaný v stálych cenách, dĺžke trvania projektu, počte zamestnancov podniku.
2. Aplikácia metódy WLC s použitím poradovej metódy stanovenia váh kritérií.
3. Analýza získaných výsledkov z hľadiska veľkosti podnikov, z hľadiska ich zamerania, resp. iných údajov podľa preferencií poskytovateľa FP.
4. Alokácia FP v budúcnosti do takých podnikov, ktoré vyšli ako najvhodnejšie z analýzy minulej výzvy.

Vytvorený algoritmus na hodnotenie a výber najvhodnejších IP neberie do úvahy politickú situáciu resp. politické kritéria. Model je ale otvorený, možno ho prispôbiť politickým zmenám, čiže je možné pridať alebo zameniť niektoré premenné s ohľadom na situáciu. Politické zásahy by sa mohli prejaviť dosadením nových premenných alebo zmenou váh, teda zmenou toho, ktoré premenné by boli preferované v aktuálnej situácii. Navrhnutá metodika na hodnotenie a výber najvhodnejších inovačných projektov formou algoritmu je určená pre poskytovateľa finančných prostriedkov v prípade riešenia problému, akým je výber vhodného inovačného projektu z hľadiska umiestnenia finančných prostriedkov.

Algoritmus hodnotenia a výberu vhodných IP (obr.8) poskytuje na rozdiel od používaného spätnú väzbu s dosahom na ďalšiu stratégiu pridelovania finančných prostriedkov inovačným projektom. Primárne bola metodika na výber najvhodnejších inovačných projektov navrhnutá pre MHSR, pod ktoré inovačné projekty spadajú, no sekundárne je možné metodiku implementovať aj inde, len v takom prípade bude určite nevyhnutné upraviť výber premenných.

5 Diskusia

Cieľom danej kapitoly je všeobecná charakteristika dizertačnej práce, uvedenie relevantnosti výskumnej témy, vyhodnotenie dizertačnej práce a výsledkov, ktoré sme dosiahli, poukázanie na vedecké a praktické prínosy dizertačnej práce a návrh odporúčaní pre nasledujúce výskumy týkajúce sa danej problematiky. Význam poslednej kapitoly práce je najmä v poukázaní na hlavné prínosy a závery, ktoré sa v rámci komplexného riešenia dizertačnej práce dosiahli.

5.1 Všeobecná charakteristika práce a relevantnosť výskumnej témy

Inovácia sa dnes stáva predmetom pozornosti nielen na úrovni štátov ale aj na úrovni územných celkov a jednotlivých podnikateľských subjektov. V tejto súvislosti narastá zodpovednosť za prijímanie kompetentných manažérskych rozhodnutí o hodnotení efektívnosti a výbere inovačných projektov podnikov na základe platných metodických ustanovení a kritérií identifikovaných subjektmi hodnotenia. Z toho dôvodu má veľký význam vývoj a implementácia vhodných metód a postupov pre potenciálnych investorov v oblasti inovácií v praxi. V rámci hodnotenia inovačných projektov je potrebné komplexnejšie zohľadniť systematický prístup v procese hodnotenia efektívnosti inovačných projektov podnikov a vypracovať vhodnú metodiku preskúmania a výberu najvhodnejších inovačných projektov.

Práve potreba vytvorenia metodiky hodnotenia inovačných projektov resp. vytvorenie algoritmu na podporu rozhodovania v rámci inovačných projektov určuje relevantnosť témy dizertačného výskumu, ako aj jej účel a ciele.

Medzera vo výskume danej problematiky bola najmä v absencii metodiky predikcie úspešnosti inovačných projektov. Práve absencia takejto metodiky v aplikačnej rovine nás viedla k určeniu si hlavného cieľa práce.

Hlavným cieľom dizertačnej práce je návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov. Zamerali sme sa na vytvorenie metodiky na výber najvhodnejších projektov, z hľadiska alokácie finančných zdrojov. Táto metodika hodnotenia je určená pre poskytovateľa finančných prostriedkov v našom prípade pre MHSR.

Základný súbor dát tvoria údaje o podnikoch a ich inovačných projektoch, ktoré žiadali o nenávratný finančný príspevok v rámci výzvy MHSR na podporu zavádzania inovačných a vyspelých technológií v priemysle a v službách.

Objektom výskumu v dizertačnej práci sú inovačné projekty podnikov, zapojených do výziev MHSR.

Teoretický základ dizertačnej práce tvoria štúdie prevažne zahraničných vedcov v oblasti ekonomickej teórie, inovácií a investícií, riadenia inovačných projektov. Zdroje empirických informácií sú zväčša z výskumných článkov, vedeckých a odborných článkov zo zahraničných databáz indexovaných časopisov.

Metodologický základ predkladanej dizertačnej práce tvoria prístupy a navrhované metodiky hodnotenia inovačných projektov a návrhy prevažne zahraničných autorov na vhodné premenné, resp. kritériá na základe ktorých by mali byť IP hodnotené.

Výsledkom práce je návrh metodiky hodnotenia a výberu vhodných inovačných projektov z hľadiska alokácie finančných prostriedkov formou algoritmu.

5.2 Vyhodnotenie dizertačnej práce

Cieľom tejto podkapitoly je vyhodnotenie splnenia ako hlavného tak i čiastkových cieľov práce a jednotlivých stanovených hypotéz. Podnetom výskumu v práci, bol podľa nášho názoru nedostatočne rozpracovaný doterajší prístup vedeckej a metodologickej literatúry k predikcii úspešnosti IP.

Prvá kapitola práce je venovaná teoretickým poznatkom v oblasti problematiky inovácií a inovačných projektov. V závere tejto kapitoly sú zhrnuté jednotlivé poznatky, z ktorých sme vyvodili hlavné závery.

Na základe záverov, ktoré z rešerše odbornej literatúry vyplynuli sme si určili hlavný cieľ našej práce, akým je *návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov*, ktorý sme ale z dôvodu jeho rozsiahlosti zúžili na: *návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov pre MHSR*. Na dosiahnutie hlavného cieľa sme si určili pomocné parciálne ciele:

C1. Vypracovanie rešerše odbornej literatúry zameranej na zistenie používaných premenných a metód na hodnotenie inovácií a inovačných projektov na mikro a makro úrovni.

Prvý parciálny cieľ je splnený v rámci kap. 1, v ktorej sme uviedli prehľad teoretických poznatkov z problematiky inovácií, inovačných projektov, premenných a metód, ktoré sa používajú a sú odporúčané na hodnotenie inovácií a inovačných projektov. V rámci teoretickej časti práce sme sa zamerali na hodnotenie inovácií a inovačných projektov ako na mikro úrovni tak aj na makro úrovni. V záverečnej podkapitole sú sformulované jednotlivé závery, ktoré nám z rešerše literatúry vyplynuli.

C2. Získanie potrebných zdrojových údajov a určenie vhodných premenných a metód na hodnotenie inovačných projektov na získanom súbore údajov.

Prvá časť čiastkového cieľa je naplnená a bližšie popísaná v podkap. 3.4. Zdrojové údaje nám poskytlo MH SR. Tieto údaje sme doplnili ešte o údaje k jednotlivým podnikom a ich projektom zo stránky Finstatu, centrálného registra projektov a z výročných správ jednotlivých podnikov.

Základný súbor z ktorého v rámci aplikačnej časti práce vychádzame je tvorený údajmi o:

1. Výška poskytnutého zazmluvneného NFP.
2. Výška čerpaného NFP.
3. Zmena v tržbách po a pred ukončením projektu, v stálych cenách.
4. Počet zamestnancov v podniku.
5. Dĺžka trvania projektu v mesiacoch.

Druhá časť čiastkového cieľa je naplnená v podkap. 4.2, kde je uvedený celý proces výberu vhodných premenných. Vhodnosť premenných sme skúmali prostredníctvom metódy korelácie s použitím štatistického programu R a pre overenie správnosti výsledkov aj prostredníctvom funkcie CORREL v MS Excel. Výsledky korelácie nám poukázali na veľmi silnú závislosť medzi údajmi o výške poskytnutého zazmluvneného NFP a výška čerpaného NFP ($r=0,9987$). Na základe týchto výsledkov sme ďalej počítali len s premennou Výška vyčerpaného NFP. Použitím korelácie a analyzovaním výsledkov, sme dostali 4 premenné s ktorými sme ďalej pracovali:

1. Výška čerpaného NFP.
2. Zmena v tržbách po a pred ukončením projektu, v stálych cenách.
3. Počet zamestnancov v podniku.
4. Dĺžka trvania projektu v mesiacoch.

C3. Návrh metodiky hodnotenia a výberu vhodných inovačných projektov pre MHSR formou algoritmu.

Návrh metodiky bol predmetom podkap. 4.5, kde je uvedená navrhovaná postupnosť krokov hodnotenia a výberu vhodných IP a v závere podkap. je taktiež uvedený algoritmus na výber vhodných IP, ktorý je určený pre poskytovateľov FP a je zameraný predovšetkým na spätnú väzbu, ktorá v rámci aktuálnej schémy abstentuje. Navrhnutý algoritmus predstavuje určitý systém pomoci, z hľadiska efektívnej alokácií finančných zdrojov, primárne pre MHSR.

Metodika hodnotenia a výberu vhodných inovačných projektov z hľadiska alokácie zdrojov je aplikovaná a popísaná na celom súbore údajov, čiže na súbore, ktorý bol tvorený 789 podnikmi a údajmi k nim. Kvôli veľkému rozsahu nie sú v práci uvedené všetky podniky, tie sú súčasťou prílohy 1. Pre ilustráciu sú jednotlivé kroky metodiky uvedené v práci na príklade prvých 10 podnikov zo súboru.

C4. Zosumarizovanie prínosov (vedeckých, praktických) dizertačnej práce.

Prínosy sú uvedené v nasledujúcej podkapitole (5.3).

Po vymedzení hlavného cieľa a parciálnych cieľov sme zadefinovali jednotlivé požiadavky, ktoré má navrhovaná metodika spĺňať. Medzi požiadavky na navrhnutý model sme zaradili:

1. Jednoduchosť a zrozumiteľnosť.

V rámci navrhutej metodiky sú použité a odporúčané jednoduchšie metódy, konkr. metóda WLC, ktorá oproti iným metódam vyžaduje menšiu časovú náročnosť a poradová metóda, ktorá je v porovnaní so Saatyho metódou jednoduchšia a zrozumiteľnejšia pre bežné použitie. Každú z týchto metód je možné vykonávať v neplatených dostupných softvéroch. Čo sa týka jednoduchosti a zrozumiteľnosti považujeme navrhnutú metodiku za vyhovujúcu.

2. Otvorenosť.

Túto zadefinovanú požiadavku považujeme taktiež za splnenú, pretože výsledná metodika je otvorená, čiže je možné pridať resp. zameniť premenné podľa vhodnosti alebo situácie.

3. Univerzálnosť a flexibilita.

Výsledná metodika spĺňa vopred definovanú podmienku univerzálnosti, pretože aj napriek tomu, že bola primárne navrhovaná pre MHSR je možné ju použiť aj v prípade iných ministerstiev a je nezávislá od typu, zamerania alebo veľkosti projektov, ktoré sú hodnotené.

4. Aplikovateľnosť.

Metodika je aplikovateľná v praxi napr. pre MHSR.

5. Konzistentnosť.

V rámci splnenia podmienky konzistentnosti výsledná metodika je ucelená a zložená z logicky nadväzujúcich častí.

Jednotlivé fázy postupu spracovania dizertačnej práce sme zosumarizovali do 4 hlavných krokov na prípravnú časť, teoretickú časť, realizačnú časť a časť vyhodnotenia a návrhov. Výsledky, ktoré sme dosiahli jednotlivými krokmi sú uvedené v tab. 32.

Tab. 32 Výsledky jednotlivých krokov spracovanie práce

Kroky postupu riešenia	Výsledok kroku
Prípravná časť	Zhromaždenie podkladov
Teoretická časť	Vymedzenie záverov, hlavného cieľa, parciálnych cieľov
Realizačná časť	Výsledné poradie podnikov, podľa zvolených premenných, získané aplikáciou metód WLC, AHP, TOPSIS
Vyhodnotenia a návrhy	Návrh metodiky hodnotenia úspešnosti inovačných projektov

Zdroj: vlastné spracovanie

Čo sa týka prijatia resp. zamietnutia hypotéz v práci, stanovili sme si hypotézy v znení:

H1: *Výsledky hodnotenia podnikov a ich IP nie sú závislé od použitia metód WLC, AHP, TOPSIS.*

Platnosť hypotézy H1 (kap. 4, podkap. 4.3) sme overovali na základe vykonania korelácie medzi výsledkami získanými metódami multikriteriálnej rozhodovacej analýzy, konkrétne metódami WLC, AHP, TOPSIS. Výsledky vykonanej korelácie (Spearmanovej) nám poukázali na:

- veľmi slabú závislosť medzi metódami WLC a TOPSIS ($r=0,285$),
- veľmi slabú závislosť medzi metódami AHP a TOPSIS ($r=0,378$),
- silnú závislosť resp. vysokú koreláciu medzi výsledkami metód WLC a AHP, kde korelačný koeficient má hodnotu 0,886.

Na základe týchto výsledkov sme hypotézu zamietli, pretože výsledky sú závislé od použitia jednotlivých metód multikriteriálneho rozhodovania.

H2: *Najvyššiu úspešnosť projektu majú stredne veľké podniky.*

Platnosť hypotézy H2 (kap.4, podkap. 4.3) vychádzala taktiež z analýzy výsledkov po aplikovaní metód multikriteriálnej rozhodovacej analýzy. Výsledky analýzy nám poukázali, že pri každej z metód tvoria najväčšiu časť stredne veľké podniky s počtom zamestnancov 50 až 249. Na základe výsledkov metód WLC, AHP a TOPSIS a z dôvodu, že stredné podniky netvorili najpočetnejšiu skupinu podnikov v celkovom súbore sme hypotézu mohli prijať.

V rámci aplikačnej časti dizertačnej práce boli implementované metódy WLC, AHP, TOPSIS a na stanovenie váh premenných bola použitá poradová metóda a Saatyho metóda. Na určenie vhodnosti premenných bola použitá korelačná metóda.

V rámci praktického použitia nami navrhovaného algoritmu na hodnotenie a výber vhodných inovačných projektov odporúčame použiť metódu WLC a na stanovenie váh jednotlivých premenných odporúčame poradovú metódu. Metódu WLC a poradovú metódu odporúčame najmä z dôvodu jej jednoduchosti a nízkej výpočtovej náročnosti, keďže navrhovaná metodika má byť čo najzrozumiteľnejšia a najjednoduchšia.

Metóda AHP a Saatyho metóda určovania váh má síce široké uplatnenie a je prehľadná ale medzi výraznú nevýhodu metódy AHP radíme veľké množstvo párových porovnaní a teda je časovo náročnejšia oproti iným zvažovaným metódam. Čo sa týka Saatyho metódy stanovenia váh, výhodou tejto metódy oproti poradovej metóde je, že určuje aj to, koľkokrát je jedno kritérium významnejšie ako druhé a teda viac rozlišuje jednotlivé kritéria. Možné obmedzenie ale vidíme v bodovom hodnotení na stupnici 1 – 9, pretože pri určitých rozhodovacích problémoch to nemusí byť vhodné. Medzi nevýhodu Saatyho metódy radíme taktiež výraznejšiu diferenciáciu medzi váhami. Metóda TOPSIS je síce relatívne jednoduchou metódou, taktiež prehľadnou no veľkú nevýhodu vidíme najmä vo veľkej citlivosti na zmenu váh.

5.3 Vedecké a praktické prínosy dizertačnej práce

Po spracovaní teoretickej a výskumnej časti dizertačnej práce môžeme zhodnotiť jednotlivé prínosy.

Hlavným prínosom dizertačnej práce ako vedeckým tak aj praktickým je navrhnutá metodika formou algoritmu na výber najvhodnejších inovačných projektov z hľadiska alokácie FP. Prínosy dizertačnej práce môžeme rozdeliť na:

1. Vedecké prínosy.
2. Praktické prínosy.

Jednotlivé prínosy môžeme zhodnotiť až na základe spracovania celej práce, čiže od prvej časti, ktorou bolo popísanie súčasného stavu riešenej problematiky až po navrhnutie metodiky na hodnotenie a výber najvhodnejších inovačných projektov.

1. Vedecké prínosy dizertačnej práce.

K vedeckým prínosom z predkladanej dizertačnej práce patria:

- predložený návrh na metodiku posudzovania inovačných projektov podnikov,

- potvrdenie, že najvyššiu možnosť úspechu projektu majú stredne veľké podniky – môže byť podkladom pre ďalší výskum,
- identifikácia vhodných metód pri rozhodovaní medzi inovačnými projektmi,
- určenie vhodných premenných, na základe ktorých je možné hodnotiť podniky a ich inovačné projekty.

2. *Praktické prínosy dizertačnej práce.*

K praktickým prínosom z predkladanej dizertačnej práce patria:

- navrhnutý algoritmus výberu vhodných inovačných projektov, pre poskytovateľa finančných prostriedkov,
- teoretické spracovanie práce môže slúžiť ako študijný materiál, resp. ako podklad na vytvorenie študijného materiálu,
- možnosť využitia teoretických, metodologických a metodických ustanovení dizertačnej práce na ďalší teoretický výskum resp. na zavedenie do praxe s cieľom zlepšiť prístupy a metódy posudzovania inovačných projektov.

5.4 Námety a odporúčania

Cieľom danej podkapitoly je poskytnúť možné námety na budúce výskumy a navrhnúť možné odporúčania pre MHSR na zvýšenie rýchlosti a transparentnosti pridelovania finančných prostriedkov.

Námety pre budúce výskumy

Obmedzenie pri vytvorení metodiky alebo algoritmu na hodnotenie a výber najvhodnejších (z hľadiska alokácie zdrojov) inovačných projektov by mohlo spočívať v tom, že sa jej zúčastnili iba podniky v SR. Vhodným námetom by možno bolo analyzovať nie len domáce, ale aj zahraničné podniky, čím by sa možno získali úplnejšie a objektívnejšie výsledky a závery.

V navrhovanom algoritme je možno vidieť absenciu hodnotenia efektívnosti inovačných projektov. Takéto hľadisko sme nezohľadnili z dôvodu, že náklady na jednotlivé projekty sme nemali k dispozícii, známa bola len výška príspevku MH SR. Nemali sme teda údaje, ktoré by ukazovali skutočné náklady na projekt, čiže príspevok MH SR a vlastné vnútropodnikové náklady podnikov a nepredpokladali sme, že príspevok tvoril 100% celkových nákladov. V prípade dostupnosti takýchto údajov by bolo prínosom nazeranie na inovačné projekty cez ich efektívnosť.

Na komplexnejšie posúdenie podnikov a ich inovačných projektov by bolo zaujímavé, v prípade dostupnosti údajov zahrnúť aj iné kritériá napr. vedecký, technický potenciál jednotlivých podnikov a stupeň novosti inovačného projektu.

Námetom na ďalší výskum by mohlo byť hodnotenie inovačných projektov s prihliadnutím na riziko, na základe toho, v akej fáze životného cyklu sa podnik nachádza.

Zaujímavým pri hodnotení inovačných projektov by mohlo byť aj zohľadnenie cieľov podniku, stratégií podniku, podnikovej politiky a v neposlednom rade aj s cieľmi samotnej výzvy. Pri posudzovaní inovačného projektu týmto smerom je potrebné identifikovať, ako sa ciele inovačného projektu zhodujú s cieľmi a stratégiou rozvoja podniku, pretože ak smer projektu je v rozpore so všeobecnou politikou podniku, potom existuje vysoká pravdepodobnosť, že projekt neprinesie očakávaný výsledok. Podobne aj keď je cieľ inovačných projektov odklonený od cieľa samotnej výzvy.

Iným, taktiež zaujímavým smerom pri výbere vhodného projektu pre poskytovateľa finančných prostriedkov by bolo zohľadniť aj marketing. Na realizáciu inovačného projektu je totiž potrebné, aby prieskum trhu potvrdil jeho potrebu a identifikoval konkrétnych budúcich spotrebiteľov.

V rámci stanovenia váh kritérií pri jednotlivých metódach multikritériálnej rozhodovacej analýzy sme v práci použili poradovú metódu a kvantitatívne porovnávanie podľa Saatyho. Je zložité vybrať vhodnú metódu, pretože samotné pridelenie váh závisí od hodnotiteľa. Námetom na ďalší výskum by mohlo byť zapojenie viacerých hodnotiteľov, použitie viacerých metód a pracovať následne s vytvoreným priemerom. To by mohlo viesť k dosiahnutiu presnejších riešení resp. výsledkov. Čo sa týka stanovenia váh, veľký vplyv má určenie preferencií jednotlivých premenných. V prípade zmeny preferencií, napr. z dôvodu politických zásahov, by model poukazoval na iné výstupy, teda na iné vhodné podniky. Preto je potrebné model prispôbovať aktuálnej potrebnej situácii.

Ako už bolo spomínané model je otvorený, teda je možné do modelu doplniť nové premenné resp. zameniť niektoré premenné. V prípade dostupnosti údajov by bolo vhodné doplniť aj premenné zamerané na inovačný potenciál a inovačnú aktivitu samotných podnikov. Pridaním nových premenných by mohlo dôjsť k zmene výstupov, teda poradia podnikov a doplnenie viacerých premenných by mohlo poskytovať komplexnejší obraz o vhodnosti projektov. Komplexnejší obraz o uchádzačovi by mohlo priniesť aj prepojenie s databázami daňovej správy, sociálnej poisťovne atď.

Námetom pre ďalší výskum stále ostáva vytvorenie jednotnej metodiky hodnotenia IP, založenej na vytvorení integrálneho ukazovateľa, ktorý by pokrýval viaceré oblasti podniku a IP. Predpokladáme, že by mal zahŕňať ukazovatele z vedeckej, technickej, ekonomickej, sociálnej a environmentálnej oblasti.

Odporúčania pre MH SR

V rámci odporúčaní pre MHS SR týkajúcich sa poskytovania finančného príspevku podnikom na inovačné projekty odporúčame riešiť problém s absenciou komplexných informácií, ktoré by boli dostupné nielen žiadateľom o dotácie, ale aj širokej verejnosti., čo by prispelo k zvýšeniu transparentnosti poskytovania finančných prostriedkov.

Prínosom pre žiadateľov by určite bolo aj pravidelné uverejňovanie najčastejších nedostatkov, na základe ktorých boli žiadosti odmietnuté. Takéto informácie by boli pre podniky prínosom, na eliminovanie chýb pri budúcich výzvach.

Rozhodnutie o pridelení finančných prostriedkov je podľa informácií zo stránok MH SR viacstupňové a rozdelené na dlhšie časové obdobie, čo má za následok zdĺhavosť celého procesu pridelenia finančných prostriedkov. Odporúčali by sme, z dôvodu zrýchlenia vytvorenie jednotnej hodnotiacej komisie, ktorá by bola tvorená odborníkmi v rôznych oblastiach, ako internými tak aj externými konzultantmi. Hodnotiacia komisia by ideálne nemala mať žiadny vzťah k osobám vedúcim projekt. Aby sa predišlo prideleniu prostriedkov známym osobám, žiadosti o finančný príspevok by nemali obsahovať presne identifikačné informácie o žiadateľovi ale mali by byť evidované len napr. pod poradovým číslom, evidenčným číslom. Informácie o členoch odbornej komisie by mali byť vopred verejne dostupné, aby bolo možné dať prípadne námietky na zloženie komisií.

Pre zrýchlenie procesu prideľovania finančných prostriedkov odporúčame taktiež využívanie len elektronickej formy podávania žiadosti o finančný príspevok, bez nutnosti použitia listovej zásielky.

Odporúčame aby rozhodovacia komisia resp. poverená osoba MH SR vypracovala ucelený a verejne dostupný dokument zahrňujúci celý spôsob výberu a hodnotenia podnikov, projektov, ktorým budú finančné prostriedky pridelené.

Záver

V súčasnosti je inovácia aktívnym článkom vo všetkých sférach podnikov. Inovácie viedli svetové spoločenstvo k novému, vyššiemu stupňu rozvoja. Pojem „inovácia“ sa používa takmer univerzálne, je to téma konverzácie na úrovni domácnosti aj na profesionálnej úrovni vrátane úrovni hláv štátov, medzinárodných organizácií atď. Ako poukazuje teoretická časť práce pojem inovácia sa dá v zásade interpretovať rôznymi spôsobmi, má veľký počet formulácií a definícií. Funkcie, ktoré inovácia plní v rámci hospodárskeho a sociálneho rozvoja, sú početné a nie je možné pokryť celé ich spektrum. Inovácia prispieva napr. k:

1. Hospodárskemu rastu krajiny z dlhodobého hľadiska.
2. Vytváraniu nových priemyselných odvetví.
3. Vytvoreniu jednotného trhu.
4. Stimulovaniu hospodárskej súťaže.
5. Zvyšovaniu konkurencieschopnosti jednotlivcov, podnikov, krajiny.
6. Vzájomnému prieniku ekonomík rôznych krajín.
7. Zvýšeniu podielu na trhu.
8. Zníženiu nákladov použitím úspornejších technológií, ktoré môžu znížiť spotrebu vody, energie atď.
9. Uspokojovaniu ľudských potrieb.
10. Riešeniu globálnych problémov ľudstva (napríklad boj proti zvlášť nebezpečným vírusovým chorobám).

Každému výrobku resp. inovácií musí najprv predchádzať vytvorenie inovačného projektu. Návrh inovačného projektu v prípade existencie vhodnej myšlienky nie je takým problémom ako už jeho samotná aplikácia, zavedenie do praxe. Práve to sa spája s viacerými problémami ako je napr. získanie potrebného objemu finančných prostriedkov na jeho uskutočnenie alebo predikcia budúcej úspešnosti projektu. Podniky môžu mať často viaceré inovačné projekty, pričom nie každý z nich musí byť úspešný. Problém nastáva až pri výbere vhodných projektov, do ktorých by podnik mal alokovať svoje finančné prostriedky.

Po preskúmaní odbornej literatúry sme zistili, že je potrebné rozpracovať metodiku predikcie úspešnosti inovačných projektov na makro úrovni v rámci hodnotenia inovácií a inovačných projektov. Na základe toho sme si stanovili hlavný cieľ, akým je návrh metodiky hodnotenia inovačných projektov. V závere spracovania prvej kapitoly sme vytvorili 2 súhrnné tabuľky, ktoré zahŕňajú zoznam odporúčaných používaných premenných a zoznam odporúčaných metód na hodnotenie inovácií a IP. Z daného zoznamu odporúčaných

premenných sme použili tie premenné ku ktorým nám boli poskytnuté údaje od MH SR a tie ku ktorým sme vedeli doplniť údaje z Finstatu, centrálného registra projektov a z jednotlivých výročných správ podnikov. Samozrejme, model je otvorený a je možné doň podľa potreby pridať ďalšie premenné resp. zameniť niektoré už používané premenné. Po získaní všetkých údajov k premenným sme pristúpili k skúmaniu ich vhodnosti a toho, či niektoré premenné nie je potrebné vynechať. Na výber premenných sme použili metódu korelácie, ktorú sme vykonali v štatistickom programe R a pre overenie správnosti výpočtov aj v programe Excel. Z dôvodu jednoduchosti a z dôvodu minimálnych rozdielov vo výsledkoch odporúčame používať funkciu CORREL v programe MS Excel. Metóda korelácie je vykonaná na celom súbore a v rámci týchto premenných:

1. Výška poskytnutého zazmluvneného NFP.
2. Výška čerpaného NFP.
3. Zmena v tržbách po a pred ukončením projektu, uvádzané v stálych cenách.
4. Počet zamestnancov v podniku.
5. Dĺžka trvania projektu v mesiacoch.

Na základe vykonania korelácie sme vyseletovali premennú výška poskytnutého zazmluvneného NFP, pretože medzi premennými výška poskytnutého zazmluvneného NFP a výška čerpaného NFP bola silná závislosť ($r = 0,9987$). Ďalej sme následne pracovali len s výškou reálne vyčerpaných FP.

Následným krokom bol výber a aplikácia vhodnej metódy na hodnotenie IP. Podobne ako aj pri výbere premenných aj tu sme vychádzali z vytvorenej súhrnnej tabuľky a z jednotlivých odborných výskumov uvedených v prvej kapitole práce. Na hodnotenie sme použili metódy rozhodovacej analýzy, konkrétne metódy AHP, WLC, TOPSIS. Zvažovanými možnými metódami bola aj metóda ELECTRE a PROMETHEE. Voľba práve týchto metód je uvedená v podkap. 3.3. V rámci týchto metód sme použili Saatyho metódu, ktorá je súčasťou metódy AHP a v rámci metód WLC, TOPSIS sme zvolili poradovú metódu. V rámci metódy TOPSIS sme použili pre porovnanie výsledkov aj Saatyho metódu, no následne vykonaná korelácia nám poukázala na silnú závislosť a teda odporúčame z dôvodu jednoduchosti použiť poradovú metódu.

Po aplikácii vybraných metód sme analyzovali jednotlivé výsledky a pristúpili sme k návrhu metodiky hodnotenia a výberu vhodných IP (z hľadiska alokácie zdrojov) pre MH SR. V prvom rade sme sa pozreli na aktuálnu schému výberu, pri ktorej sme identifikovali jej nevýhodu, akou je absencia spätnej väzby. Nami navrhovaný algoritmus hodnotenia a výberu

vhodných IP (obr.8) poskytuje na rozdiel od používaného spätnú väzbu s dosahom na ďalšiu stratégiu pridelovania finančných prostriedkov inovačným projektom. Navrhnutý algoritmus je hlavným prínosom dizertačnej práce ako vedeckým tak aj praktickým.

V poslednej kapitole sme sa zamerali na zhrnutie jednotlivých prínosov dizertačnej práce a na poskytnutie návrhov a odporúčaní. V rámci návrhov sme uviedli najmä možné spôsoby na zlepšenie hodnotenia IP založené na pridaní premenných z viacerých oblastí a možnosti na vytvorenie komplexnejšieho obrazu uchádzača o finančné prostriedky. V rámci druhej časti podkapitoly sme navrhli odporúčania pre MH SR na zlepšenie transparentnosti a flexibility pridelovania finančných prostriedkov. Konkrétne návrhy a odporúčania sú uvedené v podkap. 5.4.

V závere môžeme konštatovať, že cieľ práce považujeme za splnený a navrhnutá metodika bude praktickým prínosom pre MH SR pri riešení problému, akým je výber vhodných inovačných projektov z hľadiska alokácie finančných prostriedkov.

Zoznam použitej literatúry

1. ALIAS, Zarina et al. *Determining critical success factors of project management practice: A conceptual framework*. Social a Behavioral Sciences, 2014, 61-69 p.
2. BLINDENBACH-DRIESSEN, Floortje - VAN DALEN, Jan - VAN DEN ENDE, Jan. *Subjective performance assessment of innovation projects*. Journal of Product Innovation Management, Vol. 27, No. 4, 2010, p. 572-592.
3. BOBÁKOVÁ, Viktória. *Indikátory trvalo udržateľného rozvoja v oblasti výskumu a vývoja*. Trvalo udržateľný rozvoj v krajinách Európskej únie Nekonferenčný zborník vedeckých prác. 2019, s. 14-24. ISBN 978-80-8152-747-0.
4. BOLY, Vincent – MOREL, Laure – CAMARGO, Mauricio. *Evaluating innovative processes in french firms: Methodological proposition for firm innovation capacity evaluation*. Research Policy, Volume 43, Issue 3, 2014, p. 608-622, ISSN 0048-7333.
5. BOS, Jaap – ECONOMIDOU, Claire – SANDERS, Mark. *Innovation over the industry life-cycle: Evidence from EU manufacturing*. Journal of Economic Behavior and Organization, Volume 86, 2013, p. 78-91, ISSN 0167-2681.
6. BRYAN, Kevin – LEMUS, Jorge. *The direction of innovation*. Journal of Economic Theory, Volume 172, 2017, p. 247-272, ISSN 0022-0531.
7. CAVDAR, Seyma – AYDIN, Alev. *An Empirical Analysis about Technological Development a Innovation Indicators*. Social a Behavioral Sciences, Volume 195, 2015, p.1486-1495,ISSN 1877-0428.
8. CUBUKCU, Ayca. *A New Multi-Criteria Decision Making Approach in the Evaluation of Innovative Ideas*. 12th International NCM Conference: Challenges in Industrial Engineering & Operation Management.
9. DAMANPOUR, Fariborz. *Organizational Innovation*. Edward Elgar Publishing. 2020, p. 328. ISBN 9781788117449.
10. DEARING, James – COX, Jeffrey. *Diffusion Of Innovations Theory, Principles, A Practice*. Health Affairs. 2018. p. 183-190.
11. DERELI, Deniz Dilara. *Innovation Management in Global Competition a Competitive Advantage*. Social a Behavioral Sciences, Volume 195, 2015, p. 1365-1370, ISSN 1877-0428.
12. DONOSO, Fernandez. *A simple index of innovation with complexity*. Journal of Informetrics, Volume 11, Issue 1, 2017, p. 1-17, ISSN 1751-1577.

13. DREJPER, Uřam. Startapy: professional'nye igry. Moskva. 2012. s.12-18.
14. DZIALLAS, Marisa – BLIND, Knut. *Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis*. Technovation, Volumes 80–81, 2019, p. 3-29, ISSN 0166-4972.
15. ERKKILÄ, Tero – PIIRONEN, Ossi. *Rankings and Global Knowledge Governance: Higher Education, Innovation and Competitiveness*. Springer. 2018. p. 260, ISBN 9783319689418.
16. FEIEREISEN, Stephanie - WONG, Veronica - BRODERICK, Amanda. *Is a picture always worth a thousa words? The impact of presentation formats in consumers'early evaluations of really new products (RNPs)*. Journal of Product Innovation Management, Vol. 30 No. 1, 2013, p. 159-173.
17. FOREST, J. Innovation: What Exactly Are We Talking About? In: Creative Rationality a Innovation, 2017. doi:10.1002/9781119425571.ch1.
18. FRANKOVÁ, Emilie. *Kreativita a inovace v organizaci*. Praha: Grada Publishing, 2011. 254 s. ISBN 978-80-24733-17-3.
19. FRIEBELOVA, Jana. Študijné materiály k predmetu tvorba a softwarova podpora projektu [skripta]. České Budejovice. Ekonomická fakulta, 2009.
20. GREGOR, Milan – MIČIETA, Branislav. *Produktivita a inovácie*. SLCP Žilina 2010, s. 311, ISBN 978-80-89333-16-5.
21. HAJDUCHOVÁ, Silvia. *Optimálny výber návrhu objektov zariadenia staveniska*. 2016, s. 104 – 113, ISSN 1339-3189.
22. HENTTONEN, Kaisa - OJANEN, Ville - PUUMALAINEN, Kaisu. *Searching for appropriate performance measures for innovation a development projects*. R&D Management, Vol. 46 No. 5, 2016, p. 914-927.
23. HINKLE, Dennis et al. *Applied statistics for the behavioral sciences*. 5th ed. Boston: Houghton Mifflin, c2003. ISBN 978-0618124053
24. HOSSAIN, Mokter. *Mapping the frugal innovation phenomenon*. Technology in Society, Volume 51, 2017, p. 199-208, ISSN 0160-791X.
25. HUDÁKOVÁ, Jarmila – MAROŠ, Milan. *Inovácie a konkurencieschopnosť v regiónoch Slovenskej republiky*. XXII. mezinárodní kolokvium o regionálných vĕdách. 2019. s. 146-152. ISBN 978-80-210-9268-6.

26. CHEN, Xiafei – LIU, Zhiying – ZHU, Qingyuan. *Reprint of "Performance evaluation of China's high-tech innovation process: Analysis based on the innovation value chain"*. In: Technovation, 2019, ISSN 0166-4972.
27. CHO, Young Sik - LINDERMAN, Kevin. *Resource-Based Product and Process Innovation Model. Theory Development and Empirical Validation*. Sustainability 2020, vol. 12, no. 3, p. 23.
28. CHRISTENSEN, Clayton - KAUFMAN, Stephen - SHIH, Willy. *Innovation killers: how financial tools destroy your capacity to do new things*. Harvard Business Review, Vol. 86 No. 1, 2008, p. 98-105.
29. IKA, Lavagnon. *Project success as a topic in project management journals*. Project Management Journal, 2009, p.6-19.
30. IVANOV, Christian – AVASILCAI, Silvia. *Measuring the Performance of Innovation Processes: A Balanced Scorecard Perspective*. Social a Behavioral Sciences, Volume 109, 2014, p. 1190-1193, ISSN 1877-0428.
31. JAKOBSEN, Siri. – HOYVARDE, Clausen. *Innovating for a greener future: the direct a indirect effects of firms environmental objectives on the innovation process*. Journal of Cleaner Production, Volume 128, 2016, p. 131-141, ISSN 0959-6526.
32. JELINEK, Marian. *Organizing for Innovation*. Wiley Encyclopedia of Management, 2015, doi:10.1002/9781118785317.weom130029.
33. JUANA, Du. – WILLIAMS, Christopher. *Innovative Projects Between MNE Subsidiaries a Local Partners in China: Exploring Locations a Inter-organizational Trust*. Journal of International Management, Volume 23, Issue 1, 2017, p. 16-31, ISSN 1075-4253.
34. KHAN, Khalid et al. *Factors that influence the success of public sector projects in Pakistan, Eleventh International Research Network on Organizing by Projects*. Conference, “Innovative Approaches in Project Management”, June 17-19, 2013, Oslo, Norway, p.1-25.
35. KHESSINA, Olga – GONCALO, Jack - KRAUSE Verena. *It's time to sober up: The direct costs, side effects and long-term consequences of creativity and innovation*. Research in Organizational Behavior, Volume 38, 2018, p. 107-135, ISSN 0191-3085.
36. KLARIN, Anton. *Mapping product a service innovation: A bibliometric analysis a a typology*. Technological Forecasting a Social Change, Volume 149, 2019, ISSN 0040-1625.

37. KORČEK, Ľudovít. *Innovations are basic factor in economic development*. Public administration and regional development School of Economics and Management in Public Administration. No. 1, June 2015, Volume XI. p. 88-90. ISSN 1337-2955.
38. KRISHNASWAMY, K. N. – MATHIRAJAN, M. - SUBRAHMANYA M. H. Technological innovations a its influence on the growth of auto component SMEs of Bangalore: A case study approach. In: *Technology in Society*, Volume 38, 2014, p. 18-31, ISSN 0160-791X.
39. KWAK, Young Hoon. *Success factors in managing Six Sigma projects. Proceedings of PMI Research Conference*. London. UK. Newtown Square. PA: Project Management Institute. 2009.
40. LAGER, Thomas. *Managing Innovation and Technology in the Process Industries: Current Practices a Future Perspectives*. Procedia Engineering, Volume 138, 2016, p. 459-471, ISSN 1877-7058.
41. LACHENMAIER, Stefan – ROTTMANN, Horst. *Effects of innovation on employment: A dynamic panel analysis*. International Journal of Industrial Organization, Volume 29, Issue 2, 2011, p. 210-220, ISSN 0167-7187.
42. LAMPROU, Athanasios – VAGIONA, Dimitra. *Success criteria and critical success factors in project success: a literature review*. International journal of real estate and land planning Vol.1, 2018, ISSN 2623-4807.
43. LEGENVRE, Hervé - GUALARIS Jury. *Innovation sourcing excellence: Three purchasing capabilities for success*. Business Horizons, Volume 61, Issue 1, 2018, p. 95-106, ISSN 0007-6813.
44. LINDMAN, M. T. Open or closed strategy in developing new products and case study of industrial NPD in SMES. In: *European Journal of Innovation Management*, 2002, p. 224–237.
45. MACHARIS, Cathy – BERNARDINI, Annalia. *Reviewing the use of Multi-Criteria Decision Analysis for the evaluation of transport projects: Time for a multi-actor approach*. 2015, Transport Policy. 37. 10.1016/j.tranpol.2014.11.002.
46. MAJTÁN, Miroslav - MIZLA, Martin - MIZLA, Pavol. *Využitie simulácií pri manažovaní projektu*. In *Ekonomický časopis/Journal of Economics*. 2014. vol. 62, no.5, pp. 508-521. ISSN 0013-3035.

47. MARKATOU, Maria. *A taxonomy of innovations in Greece: implications for innovation policy a management*. Social a Behavioral Sciences, Volume 25, 2011, p. 115-122, ISSN 1877-0428.
48. MARQUES, Antonio. - GOURC, Didier. - LAURAS, Matthieu. Multi-Criteria Performance Analysis for Decision Making in Project Management. In: International Journal of Project Management, 29, 2011, 1057-1069.
49. MERGEL, Ines – KLEIBRINK, Alexander - SÖRVIK Jens. *Open data outcomes: U.S. cities between product a process innovation*. In: Government Information Quarterly, Volume 35, Issue 4, 2018, p. 622-632,ISSN 0740-624X.
50. MONTALVAN-BURBANO, Nestor - PLAZA-UBEDA, Jose Antonio. *Dataset on organizational innovation a its determinants in the SMEs hotels*. Data in Brief, Volume 26, 2019, ISSN 2352-3409.
51. MUKHTAR, Mohammed Musa - AMIRUDIN, Roslan. *The Success Criteria of Public Housing Project in Nigeria*'. International Journal of Built Environment a Sustainability, 2016, p.102-110.
52. NAKAMORI, Yoshiteru. *Innovation Theory*. In: Knowledge Construction Methodology. Translational Systems Sciences, vol 20. Springer, 2019, p. 1-17, ISBN 978-981-13-9886-5.
53. NEVES, Adriano Jose Silva - CAMANHO, Roberto. *The Use of AHP for IT Project Priorization – A Case Study for Oil & Gas Company*. Procedia Computer Science, Volume 55, 2015, p. 1097-1105, ISSN 1877-0509,
54. NEWMAN, Alex – LEGOOD, Alison. *Leadership, creativity, a innovation: A critical review a practical recommendations*. In: The Leadership Quarterly, Volume 29, Issue 5, 2018, p. 549-569, ISSN 1048-9843.
55. NGUYEN, Na Mi - KILLEN Catherine. - KOCK Alexander. *The use of effectuation in projects: The influence of business case control, portfolio monitoring intensity and project innovativeness*. International Journal of Project Management, Volume 36, Issue 8, 2018, p.1054-1067, ISSN 0263-7863.
56. O'CONNOR, Colarelli et al. *Grabbing Lightning: Building A Capability for Breakthrough Innovation*. Wiley & Sons, San Francisco, CA. 2008.
57. OECD, FRASCATI MANUAL. Guidelines for Collecting a Reporting Data on Research a Experimental Development, Chapter 3, The Measurement of Scientific, Technological a Innovation Activities, OECD Publishing, Paris. 2015.

58. OFORI, Daniel. *Project management practices a critical success factors a developing country perspective*. International Journal of Business and Management, 2013, p.14-31.
59. ÖZAYGEN, Altay - BALAGUÉ, Christine. *Idea evaluation in innovation contest platforms: A network perspective*, Decision Support Systems. Volume 112, 2018, p. 15-22, ISSN 0167-9236.
60. PILKOVÁ, Anna a kol. *Podnikanie na Slovensku: aktivita, prostredie a vybrané druhy podnikania*. Prvé vydanie. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta managementu. 2019. s. 127. ISBN 978-80-223-4746-4.
61. POTERALSKA, Beata. *Decision Support System in the Area of Generating Innovative Research Projects of the Future*. In: Procedia Engineering, Volume 182, 2017, p. 587-593, ISSN 1877-7058.
62. RANASINGHE, Ashantha. *Innovation, firm size and the Canada-U.S. productivity gap*. In: Journal of Economic Dynamics a Control, Volume 85, 2017, p. 46-58, ISSN 0165-1889.
63. REAL, Kevin - POOLE, Marshall Scott. *Innovation implementation: Conceptualization and measurement in organizational research*. Res. Organ. Chang. Dev. 2005, vol. 15.
64. SAATY, Thomas. *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill, 1980.
65. SANTACREU, Anna Maria. *Innovation, diffusion and trade: Theory and measurement*. In: Journal of Monetary Economics, Volume 75, 2015, p. 1-20, ISSN 0304-3932.
66. SCHILIRÒ, Daniele. *Innovation in Small and Medium Enterprises in the United Arab Emirates*. International Journal of Social Science Studies. vol.3. 148-160. 2015.
67. SCHUMPETER, Joseph A. *The Theory of Economic Development*. New York, Oxford University, 1934.
68. SOUMITRA, Dutta - LANVIN, Bruno - WUNSCH-VINCENT, Sacha. *Global Innovation index 2019, Creating Healthy Lives—The Future of Medical Innovation*, 12TH EDITION Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization, 2019, ISSN 2263-3693.
69. SUN, Jun. *Tool choice in innovation diffusion: A human activity readiness theory*. In: Computers in Human Behavior, Volume 59, 2016, p. 283-294, ISSN 0747-5632.
70. TABAS, Jakub – BERANOVÁ, Michaela. *Innovation Life Cycle*. In: Social and Behavioral Sciences, Volume 220, 2016, p. 513-521, ISSN 1877-0428.

71. TAN, Yigitcanlar – GUARALDA, Mirko – KAMRUZZAMAN, Md. *Evaluating place quality in innovation districts: A Delphic hierarchy process approach*. In: *La Use Policy*, Volume 76, 2018, p. 471-486, ISSN 0264-8377.
72. TESORIERE, Antonio – BALLETTA, Luigi. *A dynamic model of open source vs proprietary R&D*. In: *European Economic Review*, Volume 94, 2017, p. 221-239, ISSN 0014-2921.
73. TOHIDI, Hamid – JABBARI, Mohammad. *Different stages of innovation process*. In: *Procedia Technology*, 2012, p. 574-578.
74. TRAITLER, Helmut. *Innovation revisited*. In *Food Industry Innovation School*. 2015, doi:10.1002/9781118947654.ch5.
75. TURNER, Rodney. *The Habook of Project-Based Management: Improving the Process for Achieving Strategic Objectives*, 3rd edition, McGraw-Hill Education. 2008.
76. URMERSBACH, Bruno. *Innovativste Länder der Welt nach dem Bloomberg Innovation Index*, 2020, p. 44-48.
77. WALSH, John - NAGAOKA, Sadao. *How'open'is innovation in the US a Japan? Evidence from the RIETI-Georgia Tech inventor survey*. Discussion papers. 2009.
78. WELLALAGE, Nirosha Hewa – FERNAEZ, Viviana. *Innovation and SME finance: Evidence from developing countries*. In: *International Review of Financial Analysis*, Volume 66, 2019, ISSN 1057-5219.
79. WEST, Michael. *Sparkling fountains or stagnant ponds*. In: *Applied psychology*, 2002, p. 355-387.
80. WIJNBERG, Nachoem. *Classification systems and selection systems: The risks of radical innovation and category spanning*. In: *Scandinavian Journal of Management*, Volume 27, Issue 3, 2011, p. 297-306, ISSN 0956-5221.
81. WINTERHALTER, Stephan et al. *Business model innovation processes in large corporations: insights from BASF*. In: *Journal of Business Strategy*, Vol. 38, No. 2, 2017, p. 62-75.
82. XIONG, Hang – PAYNE, Diane – KINSELLA, Stephen. *Peer effects in the diffusion of innovations: Theory and simulation*. In: *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, Volume 63, 2016, p. 1-13, ISSN 2214-8043.
83. ZHU, Kevin et al. *Innovation diffusion in global contexts*. In: *European Journal of Information Systems* 15, 2006, p. 601-616.

Prílohy

Príloha 1 CD, ktoré obsahuje: základný zdrojový súbor, výsledky metódy AHP, metódy WLC, metódy TOPSIS.