



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

## ÚSTAV EKONOMIKY

INSTITUTE OF ECONOMICS

# ROZHODOVÁNÍ ZALOŽENÉ NA ČÁSTEČNĚ ZNÁMÝCH ROZHODOVACÍCH STROMECH

DECISION MAKING BASED ON PARTIALLY KNOWN DECISION TREES

## DIZERTAČNÍ PRÁCE

DOCTORAL THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. Tomáš Poláček

## ŠKOLITEL

SUPERVISOR

prof. Ing. Mirko Dohnal, DrSc.

BRNO 2018

# Zadání dizertační práce

Ústav: Ústav ekonomiky  
Student: **Ing. Tomáš Poláček**  
Studijní program: Ekonomika a management  
Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku  
Vedoucí práce: **prof. Ing. Mirko Dohnal, DrSc.**  
Akademický rok: 2017/18

## Rozhodování založené na částečně známých rozhodovacích stromech

### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod

2 Cíle disertační práce

3 Postup a řešení disertační práce

4 Přehled současného stavu poznání

5 Metody a postup

6 Řešení pomocí heuristik rozhodovacích stromů

7 Expertní šetření pro determinaci proměnných definující insolvenční řízení

8 Případová studie

9 Závěr

10 Přínosy disertační práce

11 Důsledky a limity výzkumu

12 Seznam použité literatury

### Cíle, kterých má být dosaženo:

Hlavním cílem disertační práce je navrhnout a implementovat model integrující proměnné z insolvenčního řízení a makroekonomie. Následně pomocí trendové analýzy aplikovat rozhodovací procesy pro umoření dluhu a determinovat možné výplatní hodnoty pro každou možnost nabízenou insolvenčním zákonem.

### Základní literární prameny:

BARBOZA, Flavio, Herbert KIMURA a Edward ALTMAN. Machine learning models and bankruptcy prediction. Expert Systems with Applications [online]. 2017, 83, 405-417. DOI:

10.1016/j.eswa.2017.04.006. ISSN 09574174

Czech Republic. The Insolvency Act. In: 185/2013. 2013, 77. Available from: <http://url.googlej.cz/ew8>



DOHNAL, M. Complex biofuels related scenarios generated by qualitative reasoning under severe information shortages: A review. RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS, 2016, roč. 65, č. 11, s. 677-684. ISSN: 1364-0321.

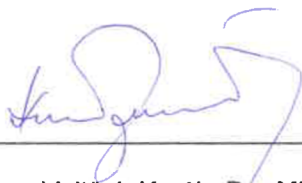
Dohnal, M., Dóubravsky K., Qualitative Upper and Lower Approximations of Complex Nonlinear Chaotic and Non-chaotic Models, International Journal of Bifurcation and Chaos, Volume 25, Issue 13, 15 December 2015

LEVY, Amnon a Ran BAR-NIV. Macroeconomic aspects of firm bankruptcy analysis. Journal of Macroeconomics [online]. 1987, 9(3), 407-415. DOI: 10.1016/0164-0704(87)90005-X. ISSN 01640704.

MAGEE, John F. 1964, Decision Trees for Decision Making. [online]. Available from: <https://hbr.org/1964/07/decision-trees-for-decision-making>

Termín odevzdání dizertační práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18.

V Brně, dne 18. 5. 2017



---

prof. Ing. Vojtěch Koráb, Dr., MBA  
předseda oborové rady



---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Existuje široké spektrum různých algoritmů pro predikci insolvence. Komplexní pojetí insolvenčního řízení z pohledu obou zúčastněných stran (dlužník versus věřitel) a z pohledu makroekonomie, které zachycuje tato disertační práce, je však nové. Často je velmi obtížné vytvářet prognózy pomocí numerických kvantifikátorů a tradičních statistických metod. Důvodem je nedostatek vstupních dat. V práci se tedy používají nástroje trendové analýzy založené na nejméně informačně intenzivních kvantifikátorech, tj. trendech, rostoucí, konstantní, klesající. Řešení trendového modelu je množina scénářů, kde je množina proměnných kvantifikovaných pomocí těchto trendů. Všechny možné přechody mezi scénáři jsou generovány a vyneseny do přechodových grafů. Orientovaný přechodový graf má jako uzly množinu scénářů a jako větve přechody mezi scénáři. Daná cesta skrz přechodový graf popisuje jakékoliv možné budoucí a minulé chování zkoumaného insolvenčního systému. Přechodový graf představuje kompletní seznam prognóz založených na trendech. V práci jsou taktéž uvedeny a použity heuristiky pro determinování výplatních hodnot z insolvenčního řízení aplikovatelné s nástroji rozhodovacích stromů a vygenerovaných přechodových grafů z trendových analýz. Devítidimenzionální model slouží jako případová studie. V modelech se používají proměnné vágního charakteru, které mohou mít majoritní vliv na celý proces insolvence, např. Úroveň chamtivosti a vliv politické situace.

**Klíčová slova**

Předpověď; Insolvence; Trend; Kvalitativní výzkum; Bankrot; Přechodový graf; Rozhodovací stromy;

## **Abstract**

There is a wide range of different algorithms for insolvency prediction. The complex concept of insolvency proceedings from the point of view of both parties (debtor versus creditor) and from the point of view of the macroeconomics in this dissertation is new. It is often very difficult to generate forecasts using numerical quantifiers and traditional statistical methods. The reason is the lack of input data. Therefore, the work uses trend analysis tools based on the least information intensive quantifiers, ie trends, increasing, constant, and decreasing. A trend model solution is a set of scenarios where a set of variables is quantified by these trends. All possible transitions between the scenarios are generated and plotted in transition graphs. The oriented transition graph has as a node a set of scenarios, and as a branch the transitions between the scenarios. The given path through the transition graph describes any possible future and past behavior of the insolvency system being investigated. The Transition graph is a complete list of trend-based forecasts. The heuristics for determination of the payoff values from the insolvency proceedings applicable to the decision tree tools and the generated transition graphs from trend analyzes are also presented and used in the thesis. A nine-dimensional model serves as a case study. Vague variables are used in models that may have a major impact on the entire insolvency process, e.g. greed level and political situation.

**Keywords**

Forecast; Insolvency; Trend; Qualitative research; Bankruptcy; Transition graph; Decision – making trees;

### **Bibliografická citace**

POLÁČEK, T. *Rozhodování založené na částečně známých rozhodovacích stromech*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2018. 134 s. Vedoucí dizertační práce prof. Ing. Mirko Dohnal, DrSc..

## **Prohlášení autora**

Prohlašuji, že předložená disertační práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně s využitím literatury uvedené v seznamu použité literatury. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 31. srpna 2018

.....  
Ing. Tomáš Poláček

## **Poděkování**

Tímto především děkuji vedoucímu disertační práce prof. Ing. Mirku Dohnalovi, DrSc. za odborné vedení práce, poskytnutí pomoci s výpočty, užitečných rad a připomínek, které přispěly k vypracování této práce.



# Obsah

|   |    |
|---|----|
| <b>1 Úvod</b> .....   | 13 |
| <b>2 Cíle disertační práce</b> .....                                  | 15 |
| <b>3 Postup a řešení disertační práce</b> .....                       | 16 |
| 3.1 Přehled řešení disertačního tématu .....                          | 16 |
| 3.1.1 Heuristiky kvantitativního výpočtu.....                         | 17 |
| 3.1.2 Trendový výzkum řešení a prevence úpadku.....                   | 18 |
| <b>4 Přehled současného stavu poznání</b> .....                       | 20 |
| 4.1 Insolvenční mechanismy.....                                       | 20 |
| 4.1.1 Insolvenční správce.....  | 21 |
| 4.1.2 Úpadek .....  | 22 |
| 4.1.3 Moratorium .....  | 24 |
| 4.1.4 Konkurs.....  | 26 |
| 4.1.5 Reorganizace.....   | 27 |
| 4.1.6 Oddlužení .....   | 28 |
| 4.2 Insolvenční proces v regionu EU .....                             | 29 |
| 4.3 Indikátory platební neschopnosti .....                            | 30 |
| 4.4 Modely predikce insolvenčního řízení .....                        | 31 |
| 4.4.1 Standardní skóre.....   | 35 |
| 4.4.2 Z-skóre .....   | 35 |
| 4.4.3 Machine learning a jeho použití pro předpovědní modelování..... | 36 |
| 4.4.4 Trendové a kvalitativní metody .....                            | 37 |
| 4.5 Determinace proměnných pro identifikaci procesu .....             | 38 |
| 4.5.1 Makro - úroveň .....  | 39 |
| 4.6 Hodnocení insolvenčního řízení .....                              | 40 |
| 4.7 Alternativní rozhodovací metody v procesu .....                   | 41 |
| <b>5 Metodika disertační práce a použité metody</b> .....             | 43 |
| 5.1 Metody rozhodovacích stromů.....                                  | 43 |
| 5.2 Vodní pravděpodobnosti .....                                      | 46 |
| 5.3 Fuzzy reconciliation.....   | 48 |
| 5.4 Metodika trendového výzkumu v insolvenčním procesu .....          | 50 |
| 5.5 Trendové metody .....   | 53 |
| 5.5.1 Využití trendových metod.....                                   | 53 |
| 5.5.2 Přechodné grafy .....   | 56 |
| 5.6 Trendové rozhodování .....  | 59 |
| 5.6.1 Modely konfrontace .....  | 60 |
| <b>6 Výzkum pomocí heuristik rozhodovacích stromů</b> .....           | 61 |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 6.1       | Využití statisticky známých pravděpodobností .....  | 61         |
| 6.2       | Řešení pomocí vodní pravděpodobností .....  | 63         |
| 6.3       | Řešení pomocí reconciliation .....  | 64         |
| 6.3.1     | Závěr kvantitativních výzkumů .....   | 66         |
| <b>7</b>  | <b>Výzkum expertního šetření pro determinaci proměnných definující insolvenční řízení .....</b> | <b>67</b>  |
| 7.1       | Výzkum vnitřního a vnějšího prostředí insolvence .....  | 67         |
| 7.1.1     | Analýza vnějších faktorů .....  | 67         |
| 7.1.2     | Analýza vnitřních faktorů .....   | 68         |
| 7.2       | Proces determinace proměnných .....   | 70         |
| 7.3       | Charakteristika výzkumného vzorku .....   | 71         |
| 7.4       | Vyhodnocení expertního šetření .....  | 72         |
| 7.4.1     | Determinování proměnných definujících proces insolvence .....                                   | 73         |
| 7.4.2     | Kategorie rozdělení proměnných .....  | 74         |
| <b>8</b>  | <b>Případová studie .....</b>   | <b>76</b>  |
| 8.1       | Trendové proměnné v procesu insolvence .....  | 76         |
| 8.2       | Model insolvence .....  | 83         |
| 8.3       | Trendové rozhodování .....  | 100        |
| 8.4       | Pohled věřitele .....   | 101        |
| 8.4.1     | Umoření dluhu z pohledu věřitele .....  | 102        |
| 8.4.2     | Umoření dluhu z pohledu dlužníka .....  | 104        |
| <b>9</b>  | <b>Přínosy disertační práce .....</b>   | <b>108</b> |
| 9.1       | Přínos pro teorii a vědu .....  | 108        |
| 9.2       | Přínos pro praxi .....  | 109        |
| 9.3       | Přínos pro vzdělávací činnost .....   | 109        |
| <b>10</b> | <b>Důsledky a limity výzkumu .....</b>  | <b>110</b> |
| <b>11</b> | <b>Závěr .....</b>  | <b>112</b> |
| <b>12</b> | <b>Seznam obrázků .....</b>   | <b>114</b> |
| <b>13</b> | <b>Seznam použitých tabulek .....</b>   | <b>115</b> |
| <b>14</b> | <b>Seznam použité literatury .....</b>  | <b>116</b> |
| <b>15</b> | <b>Seznam příloh .....</b>  | <b>129</b> |

# 1 ÚVOD

Disertační práce se bude zabývat komplexním pojetím insolvenčního řízení z pohledu obou zúčastněných stran v rámci Insolvenčního zákona České republiky (Zákon o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon) 182/2006 Sb. – dále jen už jako Insolvenční zákon) jako nástrojem pro uspokojování závazků. Z důvodu neustále se rostoucího počtu návrhu na oddlužení fyzických osob a také v porovnání s růstem insolventnosti právnických osob nezávisle na pozitivní fázi hospodářského cyklu, je z výzkumného pohledu stěžejní zjistit zda je možné zhotovit takový komplexní model, který by dostatečně popsal celý průběh insolvenčního řízení a zefektivnil tak rozhodování insolvenčního správce, dlužníka a zainteresovaného věřitele. Zaměříme se na současný stav a aktuální změny vyplývající ze schválené novelizace insolvenčního zákona. Cílem je zmapovat základní dostupné mechanismy vymáhání pohledávek<sup>1</sup> dlužníka v rámci platné právní úpravy v České republice. Vzhledem k tomu, že insolvenční mechanismy jsou nezbytnými podmínkami fungující tržní ekonomiky, účelem zkoumání bude to, jaké je reálné procento návratnosti pohledávek z insolvence nejlépe tak, aby oba subjekty zůstaly ekonomicky aktivní. V druhé části bude následně na základě vágních proměnných a proměnných, které s ohledem na jejich podstatu nemohly být zohledněny v ostrých výpočtech návratnosti, nadefinován model insolvence, pomocí kterého bude možno identifikovat status dlužníka / věřitele a najít optimální cestu pro řešení problému.

Schválením zákona o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon) byla v České republice přijata úprava úpadkového práva konstruovaná na standardu vyspělých západních ekonomik. Jedná se o zcela novou úpravu reagující na vývoj ekonomického prostředí, a to nejen v rámci ekonomiky České republiky, ale i Evropy a dalších zemí. Přijatá úprava insolvenčního zákona (Insolvenční zákon 182/2006 Sb.) je komplexní přetransformování do roku 2006 fungujícího zákona z roku 1991 Zákon o konkurzu a vyrovnání (Zákon 328/1991 Sb.) obsahující úpravu insolvenčního řízení, postavení věřitelů a úpadců (dlužníků), ale současně i rekonstruující pravidla činnosti insolvenčních správců.

Insolvenční zákon se vztahuje na řešení úpadku a hrozícího úpadku dlužníka v rámci soudního řízení, a to některým ze stanovených způsobů tak, aby došlo k uspořádání majetkových vztahů u osob dotčených dlužníkovým úpadkem nebo hrozícím úpadkem k co

---

<sup>1</sup> Pohledávka je právo věřitele na plnění od dlužníka. Spočívá v právu věřitele požadovat po dlužníkovi, aby něco dal, konal, něčeho se zdržel nebo něco strpěl. Pohledávka může být peněžitá, nebo nepeněžitá.

nejvyššímu a zásadně poměrnému uspokojení dlužníkových věřitelů. Toto soudní řízení se nazývá insolvenční řízení a zákon výslovně stanoví zásady, na nichž dané řízení spočívá. Patří mezi ně zejména spravedlnost, rychlost, hospodárnost, způsob vedení řízení tak, aby bylo dosaženo co nejvyššího uspokojení věřitelů, ochrana práv věřitele nabytých v dobré víře a zároveň povinnost věřitelů zdržet se jednání směřujícího k uspokojení svých pohledávek mimo insolvenční řízení (Insolvenční zákon 182/2006 Sb.).

Práce by měla komplexně pojmut problematiku řešení úpadku v Českém právním prostředí<sup>2</sup>, jak z pohledu dlužníka, tak z pohledu věřitele. Proto bude pro práci stěžejním úkolem, zda a vůbec je možné tak komplexní proces jako je insolvenční řízení zpracovat do jednotného rozhodovacího modelu. Pro pochopení celého procesu insolvence a jeho významu pro podnikající entity budou jako první podrobněji popsány všechny důležité termíny a bude rozepsán samotný zákon o úpadku a způsobech jeho řešení tak, aby korespondoval se zkoumaným výzkumem, a v některých částech bude doplněn o příklad z praxe, ať už mikroekonomického, nebo makroekonomického charakteru. Teoretická část bude obsahovat analýzu vnitřního a vnějšího prostředí, aby bylo jasné, co všechno může ovlivnit proces při řešení úpadku tak, abychom se mohli dostat z laboratorních podmínek řešení teoretického úpadku do praxe. Pro úspěšný výsledek implementace modelu bude nutné navrhnout proměnné, které budou dostatečně popisné pro průběh insolvenčního řízení a informačně objemné natolik, aby tento proces mohl být zanesen do jednoho modelu rozhodování. Pro návrh proměnných bude využit kvalitativní výzkum pomocí vstupů od expertů z praxe, přesněji od insolvenčních správců z Moravskoslezského kraje. Proměnné budou jak vágního tak ostrého charakteru, tudíž budou těžko kvantifikovatelné a klasické statistické metody pro vyhodnocování nebudou dostatečné pro úspěšné vyhodnocování. Práce proto bude ve své praktické části jako jeden z prvních úkolů řešit, jestli a jak je možné navrhnout a použít takové proměnné pro výslednou aplikaci trendové analýzy.

---

<sup>2</sup> Od roku 2006 kdy vešel v platnost nový zákon o úpadku a způsobech jeho řešení – 182/2006 Sb.

## 2 CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

Hlavním cílem disertační práce je zachytit komplexní pojetí insolvenčního procesu a implementovat model integrující proměnné z insolvenčního řízení a makroekonomie. Následně pomocí trendové analýzy aplikovat rozhodovací procesy pro umoření dluhu a determinovat možné výplatní hodnoty pro každou možnost nabízenou insolvenčním zákonem.

Hlavní cíl je konkretizován dílčími cíli:

- Vytvoření teoretické základny, zhodnocení rešerše teoretických poznatků týkajících se možných predikcí insolventnosti, determinace proměnných a evaluace dat prostřednictvím zahraniční a tuzemské odborné literatury a z dostupných databázových zdrojů.
- Využití heuristik pro determinaci výplatních hodnot.
- Zanalyzování vnitřního a vnějšího okolí insolvence pro návrh proměnných insolvenčního řízení s využitím kvalitativního výzkumu pro zjištění stěžejních proměnných.
- Determinace proměnných, které vstupují do insolvenčního řízení podle charakteru vágního a ostrého, a průniku makroekonomie a insolvenčního zákona.
- Navržení modelu insolvence pro zmapování insolvenčního procesu pomocí nadefinovaných proměnných s využitím trendové analýzy.
- Ověření navrhovaného modelu insolvence na případové studii.

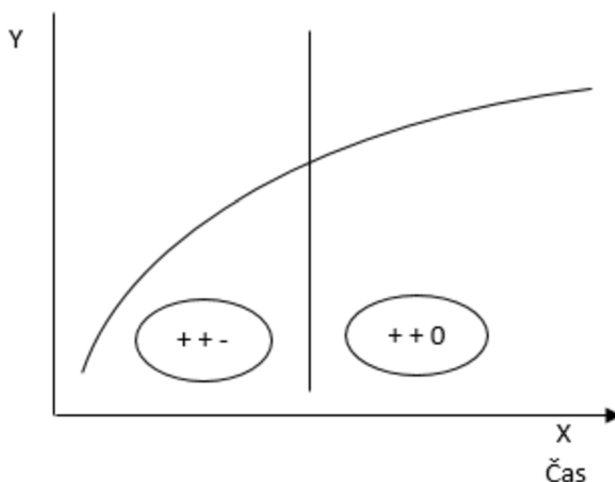
### 3 POSTUP A ŘEŠENÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

V první kapitole praktické části se rozeberou možnosti jak pokračovat při zjištění úpadku jak pro fyzickou, tak pro právnickou osobu, a následnou pravděpodobností pro návratnost pohledávek všem přihlášeným věřitelům a v ideálním případě setrvání dlužníka ekonomicky aktivním, tzn. předejít vymazání z obchodního rejstříku, nevyhlášení konkursu, popř. vyhlášení exekuce na fyzickou osobu.

Pro optimální rozhodnutí jak se z úpadku dostat, je vytvořena „mapa“ celého procesu řešení s využitím heuristiky rozhodovacího stromu úpadku (Rose, 1976), (dále jen stromu, popř. rozhodovacího stromu), který je grafickým odrazem zákona 182/2006 Sb. O úpadku a způsobech jeho řešení (dále jen Insolvenční zákon). Bude vytvořena reálná situace, která je aplikována na vytvořený rozhodovací strom, který bude hrát důležitou roli při vyhodnocování, pro jakou cestu oddlužení by se měl daný subjekt v úpadku rozhodnout.

#### 3.1 Přehled řešení disertačního tématu

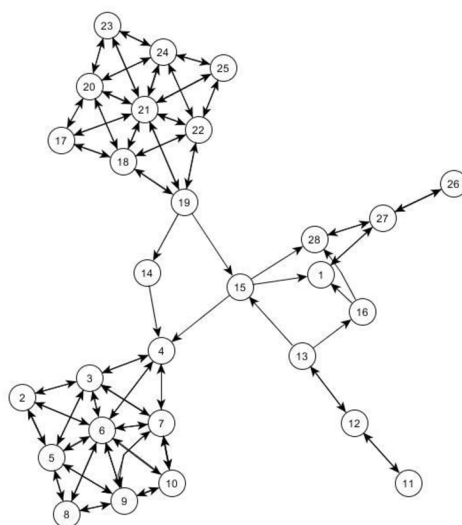
Pro komplexní řešení zkoumaného problému jsou použity metody trendového výzkumu, viz kapitola 5.4 Metodika trendového výzkumu v insolvenčním procesu a Obrázek 1 a následně použity heuristiky kvantitativního výpočtu pro rozhodování v rámci rozhodovacích stromů, které mohou být výsledkem trendového výzkumu.



**Obrázek 1** Chování trendů popsané tripletem scénářů Zdroj: vlastní

Výsledkem trendového výzkumu je přechodový graf složený ze scénářů založených na trendových vztazích mezi zvolenými proměnnými **X** a **Y**, viz. Obrázek 1, které definují a ovlivňují zkoumaný proces.

Postupy výpočtů pro získání přechodových grafů, viz Obrázek 2, které jsou založeny na kombinatorice a počítány specializovaným softwarem nejsou součástí této práce.



**Obrázek 2 Příklad přechodového grafu z trendového výzkumu** Zdroj: vlastní

Po získání výsledků z trendového výzkumu je možné si z přechodového grafu vzít závislé uzly (scénáře), které budou identifikovat aktuální situaci zkoumaného problému. Takový výsek z grafu lze po úpravě např. Kruskalovým algoritmem přeměnit na Rozhodovací strom, na kterém lze aplikovat heuristiky kvantitativního výzkumu.

### 3.1.1 Heuristiky kvantitativního výpočtu

Pro evaluaci rozhodovacího stromu jsou použity tři metodologické postupy vzájemně na sobě nezávislé tak, aby mohly být v závěru mezi sebou porovnány a výsledky pevně stanoveny s dostatečnou přesností. Jak bylo zmíněno výše, pro vyhodnocení stromu jsou použity tři různé metody – použití již známých pravděpodobností (Cho, Keun Tae, 2003), tzv. vodní pravděpodobnost (Doubravský, Dohnal, 2015) a metoda reconciliation (smíření) (Doubravský, Dohnal, 2015).

Jakmile budou známy výsledky, v našem případě zastoupeny procentuální návratností pohledávek věřiteli, bude možno namodelovat zvolenou reálnou situaci firmy v úpadkovém řešení skrz rozhodovací strom a pomocí těchto výsledků se co nejefektivněji rozhodnout, kterou možnost pro osvobození od dluhu zvolit. Tato část práce je tvořena tak, aby v reálné situaci bylo možné takovou optimalizaci rozhodnutí zvolit jak pro osobu v úpadku, tak pro věřitele, popř. věřitelský výbor, a aby byly částečně spokojeny obě strany. To znamená, že v praxi osoba,

kteřá spadne do platebního nebo hrozícího úpadku podle zákonem daných podmínek, po dohodě s přiděleným insolvenčním správcem provede tzv. fúzi všech pohledávek (výhodou je, že určité procento pohledávek nebude přiznáno např. z důvodu lichvy atd.) a vybere právní krok pro dosáhnutí osvobození od dluhu tak, aby všechny zainteresované strany byly částečně uspokojeny. K tomuto rozhodnutí usnadní cestu navržený rozhodovací strom, který bude předem predikovat pravděpodobnost návratu pohledávky věřitelům, neboť budou známy procentuální pravděpodobnosti u každého terminačního uzlu.

### 3.1.2 Trendový výzkum řešení a prevence úpadku

Druhá kapitola praktické části se zaměří hlavně na pohled dlužníka jako takového, kdy je v řešení úpadku a je si přesně vědom, do jaké situace se chce dostat. Je jasné, že to bude osvobození od dluhu a pravděpodobně pokračování v podnikatelské činnosti (pokud se bavíme o právnické osobě, popř. podnikající fyzické osobě<sup>3</sup>). Nutné je, aby si osoba v úpadku byla vědoma, které proměnné (můžeme je nazvat Související znalosti o úpadku – SZU) její situaci ovlivňují. Pokud budou tyto často vágní proměnné správně určené (Dohnal, 2016), a především jaký je jejich vzájemný vztah, je možné si přesně určit, do jaké výsledné situace by se chtěl dlužný subjekt dostat. Následně si tak po krocích naplánovat cestu až do scénáře<sup>4</sup>, kde bude daný stav vyhovující. Díky naskriptování vztahů mezi určenými vágními nekvantifikovanými<sup>5</sup> proměnnými je možné vytvořit algoritmus, který nám dovolí takovou cestu najít a určit, následně už bude pouze na dlužníkovi, aby učinil kroky vedoucí do pro něj příznivého scénáře.

Pro druhou část práce bude výše zmíněná metodologie (SZU) stěžejní, neboť bude mapovat i samotnou cestu právnické, popř. fyzické osoby do úpadku, a to z pohledu vnějšího. Tzn. identifikaci všech možných cest jak pomocí makroekonomických veličin (Dimitrios, Anastasiou, Louri Helen, 2016), které má pod kontrolou vláda a centrální banka (např. daně a úroková míra), tak současně s tím uvažovat i vliv obtížně predikovatelných veličin, které nejsou pod kontrolou vlády (např. spotřeba, práce) a které ovlivňují celý proces cesty k úpadku a následné cesty z něj.

---

<sup>3</sup> Živnostník (v českém právním prostředí úředně nazýván osoba samostatně výdělečně činná, OSVČ) je člověk, který (na rozdíl od zaměstnanců samostatně, na své jméno a vlastní odpovědnost) provozuje výdělečnou činnost (tzv. živnost) za účelem dosažení zisku.

<sup>4</sup> V tomto případě je myšlena kombinace situací ovlivňující prostředí dlužné osoby.

<sup>5</sup> Proměnné, které nejsme schopni číselně vyjádřit, a proto je pro vyhodnocení vyjadřujeme graficky, viz. Obrázek 1.



Praktickým cílem celé práce by pak měla být cesta k minimalizování počtu insolvencí u malých, středních podniků a celková prevence vůči úpadku jako takovému. V pokročilejším stadiu i poznání, jaké jsou při platební neschopnosti možnosti a jak takovou insolvencí sociálně/ekonomicky/obchodně „přežít“ a dál zůstat produkčně aktivní.

Z praxe je zřejmé, že nejčastějším způsobem osvobození se od dluhu v dnešní předlužené době – doba dluhová (Sedláček, 2009), je způsob oddlužení pro fyzickou osobu, kde je v základu důležité se s věřiteli dohodnout na splacení minimálně 30% části z dlužné částky po dobu pěti let<sup>6</sup> a zároveň zachování sociálního standardu<sup>7</sup> pro dlužníka. Detailním popisem tohoto způsobu se bude práce věnovat v teoretické části.

---

<sup>6</sup> Pokud nebudou tyto podmínky splněny tak i přes snahu projít oddlužením se fyzická osoba ocitne v konkursu.

<sup>7</sup> Sociálním standardem je myšlena určitá „kasta“, ve které je daná fyzická osoba zvyklá žít a každodenně fungovat, tzn., pokud se člověk dostane do procesu oddlužení, je jedním z cílů, aby si dlužná osoba zachovala setrvání ve své „kastě“.

## 4 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

Insolvenční zákon upravuje řešení úpadku a hrozícího úpadku dlužníka soudním řízením některým ze stanovených způsobů tak, aby došlo k uspořádání majetkových vztahů k osobám dotčeným dlužníkovým úpadkem nebo hrozícím úpadkem a k co nejvyššímu a zásadně poměrnému uspokojení dlužníkových věřitelů a oddlužení dlužníka jakožto fyzické nepodnikající osoby. V této době společně se vzrůstajícím počtem insolvenčních řízení rostou i snahy o zefektivnění procesů a identifikování souvislostí mezi majoritními věřiteli (Mrázová, Zvirinský, 2015), nebo šetření pomocí data miningu<sup>8</sup> pro nacházení různých způsobů efektivního řešení insolvenčních řízení v různých krajích České republiky (Mrázová, Zvirinský, 2014). Stále více odborných výzkumů se zabývá otázkami, z jakého důvodu se počet insolvenčních řízení jak právnických tak fyzických osob zvyšuje (Paseková, Crhová Kuderová, 2014). Některé studie jsou zaměřeny na popisný stav domácího trhu za určité období po zavedení insolvenčního zákona (Smrčka, Schönfeld, Ševčík, 2013), popř. jaký vliv na praxi mají novely a úpravy zákona samotného, které řešily některé zásadní otázky ohledně pravomocí při rozhodování v insolvenčním řízení (Richter, 2013). Jen málo vědeckých studií se ale věnuje návratnosti pohledávek z insolvenčních řízení, ať už se jedná o fyzické, nebo právní osoby, anebo praktickému řešení úpadku jako takovému, který ovlivňuje různé determinanty trhu (Jakubík, 2007).

Insolvenční řízení jako takové podléhá vlivu mnoha faktorů z celého ekonomického prostředí, některé faktory (determinanty) není možné kvantifikovat a použít základní statistické modely, proto je vhodné použití trendového výzkumu (Vícha, Dohnal, 2008), (Dohnal, 2016).

### 4.1 Insolvenční mechanismy

Insolvenční mechanismy patří mezi stěžejní parametry rozvoje celé ekonomiky a významně ovlivňují bankovní sektor. Transparentní právní prostředí zajišťující věřitelům vymahatelnost jejich pohledávek je pro zdravý vývoj ekonomiky klíčové, především z důvodu vlivu úpadkového práva na chování subjektů v rámci normálního ekonomického provozu, tj. ještě před úpadkem (působnost legislativy ex-ante). Fungující insolvenční řízení zvyšuje nejen ochotu věřitelů půjčovat, ale současně umožňuje předluženým dlužníkům, aby se stali znovu ekonomicky aktivními, což dále pozitivně stimuluje ekonomiku.

---

<sup>8</sup> Data mining je analytická metodologie získávání netriviálních skrytých a potenciálně užitečných informací z dat. Někdy se chápe jako analytická součást dobývání znalostí z databází, jindy se tato dvě označení chápou jako souznačná (Berka, 2003).

Dle platného úpadkového práva v České republice § 3 zákona č. 182/2006 Sb. O úpadku a způsobech jeho řešení (Insolvenčního zákona) existují tři formy úpadku:

- Platební neschopnost je situace, kdy má dlužník více věřitelů a peněžité závazky po lhůtě splatnosti déle než 30 dní a není schopen tyto závazky plnit.
- Úpadek ve formě předlužení  
O předlužení se jedná tehdy, má-li dlužník, který je právnickou osobou nebo fyzickou osobou – podnikatelem, více věřitelů a zároveň souhrn jeho závazků převyšuje hodnotu jeho majetku. Rozhodný je poměr veškerých dlužnických závazků (včetně těch nesplatných) a jeho majetku. Při stanovení hodnoty dlužnickova majetku je též nutno přihlídnout k další správě a provozování podniku dlužníka, lze-li předpokládat, že dlužník bude moci ve správě majetku a provozu podniku pokračovat.
- Hrozící úpadek  
Hrozícím úpadkem se rozumí situace, kdy lze se zřetelem ke všem okolnostem důvodně předpokládat, že dlužník nebude schopen řádně a včas splnit podstatnou část svých peněžitých závazků. Návrh na zahájení insolvenčního řízení z důvodu hrozícího úpadku je oprávněn podat pouze dlužník. Užití tohoto institutu by mělo pro dlužníka představovat možnost, dosáhnout toho, zejména pak v kombinaci se způsobem řešení úpadku reorganizací, aby dlužník mohl včasným zákrokem zachovat svou výrobu a zaměstnanost.

#### **4.1.1 Insolvenční správce**

Insolvenční správce je funkce v centru celého Insolvenčního procesu, která spravuje a provází každou jednu z možností osvobození z dluhu. Pohybuje se někde mezi ekonomem/právnickem, manažerem a sociálním pracovníkem. Pro práci insolvenčního správce je nutno splnit určité požadavky. V minulosti, před reformou insolvenčního zákona v roce 2006, byli insolvenční správci vedeni jako tzv. správci konkurzní podstaty a v podstatě toto bylo vedené jako volná živnost, kde bylo registrováno přibližně 5000 správců. Po roce 2006 se s Insolvenčním zákonem změnil i status správců na Insolvenční správce s podmínkami mít vysokoškolské právní nebo ekonomické vzdělání a projít splňujícími zkouškami a testy.

Insolvenční správce je svým způsobem sociální pracovník. Každý případ, který správce řeší, je ojedinělý a ke každému je nutno přistupovat individuálně, zvláště co se týče fyzických osob, které se svým vlastním finančním nedopatřením dostali do úpadku a které je třeba „ochránit“ od hrozby exekuce. V takovém případě musí insolvenční správce poznat a vyhodnotit jejich rodinnou, sociální a finanční situaci tak, aby např. splátkování bylo rozloženo tak, aby byl zachován nějaký sociální standard a zároveň při tom splněny všechny podmínky pro osvobození od dluhu.

#### **4.1.2 Úpadek**

Dlužník je v úpadku, jestliže má více věřitelů a peněžité závazky po dobu delší 30 dnů po lhůtě splatnosti a zároveň tyto závazky není schopen plnit (dále jen "platební neschopnost"). Má se za to, že dlužník není schopen plnit své peněžité závazky, jestliže zastavil platby podstatné části svých peněžitých závazků, nebo je neplní po dobu delší 3 měsíců po lhůtě splatnosti, nebo není možné dosáhnout uspokojení některé ze splatných peněžitých pohledávek vůči dlužníkovi výkonem rozhodnutí nebo exekucí<sup>9</sup>.

Dlužník, který je právnickou osobou nebo fyzickou osobou – podnikatelem, je v úpadku i tehdy, je-li předlužen. O předlužení jde tehdy, má-li dlužník více věřitelů a souhrn jeho závazků převyšuje hodnotu jeho majetku.

#### **Způsoby řešení úpadku**

Konkursem lze řešit úpadek kteréhokoli dlužníka. V případě dlužníků-podnikatelů lze též přistoupit k reorganizaci. Řešení úpadku nebo hrozícího úpadku oddlužením přichází v úvahu v případě, že je dlužníkem právnická osoba, která podle zákona není považována za podnikatele, nebo fyzická osoba. Dlužník dále nesmí mít dluhy z podnikání. Z posledně uvedené podmínky však existují výjimky.

Insolvenční zákon zde dává na výběr, která z možných variant řešení úpadku bude pro konkrétního dlužníka vhodná, přičemž počítá nejen s likvidačními postupy (konkurs), ale

---

<sup>9</sup> Exekuce, neboli vykonávací řízení, je nucený výkon exekučního titulu. Exekuce spočívá většinou ve vymožení peněžité částky od povinného (dlužníka) pro oprávněného (věřitele), případně v donucení ke splnění jiné povinnosti. Jako vykonávací řízení tedy sleduje realizaci toho, co bylo shledáno právem v řízení nalézacím, jestliže poté nedošlo k dobrovolnému plnění ze strany povinného. Mezi nalézacím a vykonávacím řízením však neexistuje bezprostřední návaznost, exekuční řízení je samostatný druh civilního procesu se specifickými procesními zásadami a instituty, v jehož průběhu navíc vznikají nové hmotněprávní vztahy. Viz Exekuční řád 120/2001 Sb.

rovněž s prvkem sanačním (reorganizace a oddlužení). Výběr vhodného způsobu řešení dlužníkového úpadku má být přitom veden zájmem v co největší míře uspokojení věřitelů.

### **Hodnota dluhu v čase**

S růstem cenové hladiny sice dochází ke snižování reálné hodnoty dluhu a postavení dlužníka by se mělo zlepšovat, může ale zároveň docházet k proti-efektu, pokud je inflace očekávaná. Očekávaná inflace je pak promítnutá do vyšších úrokových sazeb úvěrů.

Objem půjček domácností v roce 2006 dosahoval více než 600 mld. Kč oproti necelým 200 mld. v roce 2001. To představuje více než ztrojnásobení nominálního dluhu během pěti let. Prudký nárůst zadlužování domácností v posledních letech přispívá k tlaku na větší transparentnost a efektivnost úvěrového trhu. To se odrazilo mimo jiné i v zavedení institutu tzv. osobního bankrotu. I přes růst dluhu byla jeho úroveň v České republice na konci roku 2006 zhruba třetinová oproti zemím EU-15 (Jakubík, Škerlíková, 2014).

Způsobem řešení úpadku nebo hrozícího úpadku dlužníka v insolvenčním řízení (dále jen "způsob řešení úpadku") se rozumí:

- konkurs,
- reorganizace,
- oddlužení a
- zvláštní způsoby řešení úpadku, které tento zákon stanoví pro určité subjekty nebo pro určité druhy případů.

Insolvenční řízení musí být vedeno tak, aby žádný z účastníků nebyl nespravedlivě poškozen nebo nedovoleně zvýhodněn a aby se dosáhlo rychlého, hospodárného a co nejvyššího uspokojení věřitelů.

### 4.1.3 Moratorium

Dlužník, který je podnikatelem, může do 7 dnů od podání insolvenčního návrhu, a jde-li o insolvenční návrh věřitele, do 15 dnů od jeho doručení insolvenčním soudem, navrhnout insolvenčnímu soudu vyhlášení moratoria<sup>10</sup>, toto právo nemá právnická osoba v likvidaci<sup>11</sup>.

#### Účinky moratoria

Po dobu trvání moratoria<sup>12</sup> nelze vydat rozhodnutí o úpadku. Není-li dále stanoveno jinak, po dobu trvání moratoria zůstávají zachovány účinky spojené se zahájením insolvenčního řízení. I v době trvání moratoria mohou oprávněné osoby přistoupit k řízení a věřitelé uplatnit svá práva přihláškou pohledávky. Účinky těchto úkonů však nastávají až zánikem moratoria, není-li dále stanoveno jinak. Za věřitele dlužníka se po dobu trvání moratoria považují přihlášení věřitelé a osoby uvedené v seznamu závazků. Závazky bezprostředně související se zachováním provozu podniku vzniklé v posledních 30 dnech před vyhlášením moratoria nebo po něm je dlužník po dobu trvání moratoria oprávněn hradit přednostně před dříve splatnými závazky.

#### Zánik moratoria

Moratorium zaniká uplynutím doby, na kterou bylo vyhlášeno. Před uplynutím této doby zaniká moratorium rozhodnutím insolvenčního soudu o jeho zrušení.

Insolvenční soud zruší moratorium:

- na návrh většiny věřitelů, počítané podle výše jejich pohledávek, uvedené v seznamu závazků,
- i bez návrhu, jestliže dlužník uvedl v návrhu na moratorium nepravdivé údaje, nebo vyjde-li za trvání moratoria najevo, že dlužník vyhlášením moratoria sledoval nepoctivý záměr, zejména přednostní uspokojení jen některých jeho věřitelů.

---

<sup>10</sup>Právní odborný pojem, který v původním slova smyslu znamená odklad splatnosti nějakého závazku, odložení splatnosti nějakého dluhu z důvodů mimořádných okolností

<sup>11</sup>Účelem likvidace je vypořádat majetek zrušené právnické osoby (likvidační podstatu), vyrovnat dluhy věřitelům a naložit s čistým majetkovým zůstatkem, jenž vyplyne z likvidace (s likvidačním zůstatkem), podle zákona. Právnická osoba vstupuje do likvidace dnem, kdy je zrušena nebo prohlášena za neplatnou.

<sup>12</sup> V praxi se s vyhlášením moratoria v podstatě nesetkáváme, nebo jen v minimálních případech. Moratorium ve zkratce znamená 30 denním odklad od dalších insolvenčních procesů, které by měla osoba v úpadku využít na mimo soudní vyrovnání s věřiteli, popř. k uspořádání všech pohledávek a podkladů.

## **Projednáání insolvenčního návrhu a rozhodnutí o něm**

Insolvenční návrh, který neobsahuje všechny náležitosti nebo který je nesrozumitelný anebo neurčitý, insolvenční soud odmítne, jestliže pro tyto nedostatky nelze pokračovat v řízení, učiní tak neprodleně, nejpozději do 7 dnů poté, co byl insolvenční návrh podán.

Insolvenční návrh podaný věřitelem insolvenční soud odmítne také tehdy, je-li zjevně bezdůvodný, učiní tak neprodleně, nejpozději do 7 dnů poté, co byl insolvenční návrh podán (Insolvenční zákon ČR, 2008).

Insolvenční návrh je zjevně bezdůvodný zejména tehdy, jestliže:

- insolvenční navrhovatel dokládá oprávnění jej podat pohledávkou, ke které se pro účely rozhodnutí o úpadku nepřihlíží,
- jde o insolvenční návrh podaný opětovně a insolvenční navrhovatel při jeho podání nedoloží, že splnil povinnosti uložené mu případně předchozím rozhodnutím o insolvenčním návrhu, nebo
- jeho podáním insolvenční navrhovatel zjevně sleduje zneužití svých práv na úkor dlužníka.<sup>13</sup>

## **Výkon rozhodnutí a exekuce**

V době, po kterou trvají účinky rozhodnutí o úpadku, nelze nařídit nebo zahájit výkon rozhodnutí nebo exekuci, která by postihovala majetek ve vlastnictví dlužníka, jakož i jiný majetek, který náleží do majetkové podstaty. To neplatí pro nařízení nebo zahájení výkonu rozhodnutí nebo exekuce na základě rozhodnutí insolvenčního soudu.

## **Incidenční spory**

Incidenčními spory jsou spory o pravost, výši nebo pořadí přihlášených pohledávek, nebo spory o vyloučení věci, práva, pohledávky nebo jiné majetkové hodnoty z majetkové podstaty nebo o vydání výtěžku zpeněžení, dále pak spory o vypořádání společného jmění dlužníka a jeho manžela, spory o platnost smluv, kterými došlo ke zpeněžení majetkové podstaty prodejem mimo dražbu.

---

<sup>13</sup> Možný konkurenční boj a snaha o zdiskreditování tím, že s podáním návrhu bude dlužník prezentován mezi ostatními insolventními osobami, což zapříčiní odliv klientů a dodavatelů a postupný úpadek. Podobně je tomu i v otázce likvidací firem.

Není-li dále stanoveno jinak, v incidenčních sporech nelze pokračovat po skončení insolvenčního řízení.

#### **4.1.4 Konkurs**

Konkurs je způsob řešení úpadku spočívající v tom, že na základě rozhodnutí o prohlášení konkursu jsou zjištěné pohledávky věřitelů zásadně poměrně uspokojeny z výnosu zpeněžení majetkové podstaty s tím, že neuspokojené pohledávky nebo jejich části nezanikají, pokud zákon nestanoví jinak.

Prohlášení konkursu nemá vliv na dlužníkovu způsobilost k právním úkonům ani na jeho procesní způsobilost<sup>14</sup>. Prohlášením konkursu přechází na insolvenčního správce oprávnění nakládat s majetkovou podstatou, jakož i výkon práv a plnění povinností, které přísluší dlužníku, pokud souvisí s majetkovou podstatou. Insolvenční správce vykonává zejména akcionářská práva spojená s akciemi zahrnutými do majetkové podstaty, rozhoduje o obchodním tajemství a jiné mlčenlivosti, vystupuje vůči dlužníkovým zaměstnancům jako zaměstnavatel, zajišťuje provoz dlužníkovu podniku, vedení účetnictví a plnění daňových povinností. Prohlášením konkursu zanikají všechny jednostranné právní úkony dlužníka, které se týkají majetkové podstaty, zejména jeho příkazy, pověření a plné moci včetně prokury, není-li dále stanoveno jinak.

#### **Zpeněžení majetkové podstaty**

Zpeněžením majetkové podstaty se rozumí převedení veškerého majetku, který do ní náleží, na peníze za účelem uspokojení věřitelů. Za zpeněžení se k tomuto účelu považuje i využití bankovních kont dlužníka a jeho peněžní hotovosti. Zpeněžením majetkové podstaty se rozumí i úplatné postoupení dlužníkových pohledávek.

Ke zpeněžení majetkové podstaty lze přikročit teprve po právní moci rozhodnutí o prohlášení konkursu, nejdříve však po první schůzi věřitelů, pokud nejde o věci bezprostředně ohrožené zkázou nebo znehodnocením, anebo pokud insolvenční soud nepovolí výjimku.

Majetkovou podstatu lze zpeněžit:

- veřejnou dražbou,

---

<sup>14</sup> Aby osoba mohla být subjektem právního vztahu, musí mít právní subjektivitu. Právní subjektivita = způsobilost mít subjektivní práva a povinnosti. Viz. zákon č. 89/2012 Sb.



- prodejem movitých věcí a nemovitostí podle ustanovení občanského soudního řádu o výkonu rozhodnutí,
- prodejem majetku mimo dražbu. Nakládání s výtěžkem zpeněžení.

Pohledávky za majetkovou podstatou a pohledávky jim na úroveň postavené, jakož i náklady, které souvisí se správou majetkové podstaty, se hradí z výtěžku zpeněžení.

#### 4.1.5 Reorganizace

Reorganizací se rozumí zpravidla postupné uspokojování pohledávek věřitelů při zachování provozu dlužníka podniku zajištěné opatřeními k ozdravení hospodaření tohoto podniku podle insolvenčním soudem schváleného reorganizačního plánu s průběžnou kontrolou jeho plnění ze strany věřitelů.

Reorganizací lze řešit úpadek nebo hrozící úpadek dlužníka, který je podnikatelem. Reorganizace není přípustná, je-li dlužníkem právnická osoba v likvidaci, obchodník s cennými papíry nebo osoba oprávněná k obchodování na komoditní burze podle zvláštního právního předpisu.

Reorganizace je přípustná, jestliže celkový roční úhrn čistého obratu dlužníka za poslední účetní období<sup>15</sup> předcházející insolvenčnímu návrhu dosáhl alespoň částku 50 000 000 Kč, nebo zaměstnává-li dlužník nejméně 50 zaměstnanců v pracovním poměru.

#### **Reorganizaci lze provést zejména prostřednictvím těchto opatření:**

- K přeměně reorganizace v konkurs nemůže insolvenční soud rozhodnout, jestliže reorganizační plán byl v podstatných bodech splněn.
- Rozhodnutím insolvenčního soudu o přeměně reorganizace v konkurs nastávají účinky spojené s prohlášením konkursu.

---

<sup>15</sup> Účetní období je období, za které účetní jednotka vyhotovuje účetní závěrku. Účetní období trvá zpravidla jeden rok. Pouze v mimořádných případech může být kratší (například při zániku účetní jednotky), ale i delší (tato situace může nastat při změně účetního období z kalendářního roku na rok hospodářský).

#### 4.1.6 Oddlužení

Dlužník může insolvenčnímu soudu navrhnout, aby jeho úpadek nebo jeho hrozící úpadek řešil oddlužením, jde-li o:

- právnickou osobu, která podle zákona není považována za podnikatele a současně nemá dluhy z podnikání, nebo
- fyzickou osobu, která nemá dluhy z podnikání.

Dluh z podnikání nebrání řešení dlužníkového úpadku nebo hrozícího úpadku oddlužením, jestliže:

- s tím souhlasí věřitel, o jehož pohledávku jde, nebo
- jde o pohledávku věřitele, která zůstala neuspokojena po skončení insolvenčního řízení, ve kterém insolvenční soud zrušil konkurs na majetek dlužníka, anebo
- jde o pohledávku zajištěného věřitele.

Insolvenční soud zamítne návrh na povolení oddlužení, jestliže se zřetelem ke všem okolnostem lze důvodně předpokládat, že jím je sledován „nepoctivý záměr“<sup>16</sup>, nebo že hodnota plnění, které by při oddlužení obdrželi nezajištění věřitelé, bude nižší než 30 % jejich pohledávek, ledaže tito věřitelé s nižším plněním souhlasí.

Oddlužení lze provést zpeněžením majetkové podstaty nebo plněním splátkového kalendáře. Není-li dále stanoveno jinak, při tomto způsobu oddlužení do majetkové podstaty nenáleží majetek, který dlužník nabyt v průběhu insolvenčního řízení poté, co nastaly účinky schválení oddlužení.

Při oddlužení plněním splátkového kalendáře je dlužník povinen po dobu 5 let měsíčně splácet nezajištěným věřitelům ze svých příjmů částku ve stejném rozsahu, v jakém z nich mohou být při výkonu rozhodnutí nebo při exekuci uspokojeny přednostní pohledávky. Tuto částku rozvrhne dlužník prostřednictvím insolvenčního správce mezi nezajištěné věřitele podle poměru jejich pohledávek způsobem určeným v rozhodnutí insolvenčního soudu o schválení

---

<sup>16</sup> Nejvyšší soud stanovil, že vyjde-li po schválení oddlužení najevo, že dlužník navrženým oddlužením sledoval nepoctivý záměr, je to důvodem ke zrušení schváleného oddlužení. Otázka nepoctivého záměru patří k právním normám s relativně neurčitou hypotézou, to jest k právním normám, jejichž hypotéza není stanovena přímo právním předpisem a které tak přenechávají soudu k volnému uvážení.

oddlužení. Zajištění věřitelé se uspokojí jen z výtěžku zpeněžení zajištění, při tomto zpeněžení se postupuje obdobně podle ustanovení o zpeněžení zajištění v konkursu.

Jestliže insolvenční soud oddlužení neschválí, rozhodne současně o způsobu řešení dlužníkovu úpadku konkursem. Neshledá-li důvody k vydání jiného rozhodnutí, insolvenční soud oddlužení schválí.

Jestliže dlužník splní řádně a včas všechny povinnosti podle schváleného způsobu oddlužení, vydá insolvenční soud usnesení, jímž dlužníka osvobodí od placení pohledávek k zahrnutých do oddlužení v rozsahu, v němž dosud nebyly uspokojeny.

## **4.2 Insolvenční proces v regionu EU**

Východoevropské země jsou charakterizovány ekonomikou, která je stále ve vývoji, z nichž mnohé jsou rozvíjejícími se zeměmi. Zákon o insolvenční v těchto zemích byl často vydáván podle pravidel vyspělých zemí a jejich přizpůsobením se k jednotlivým ekonomickým podmínkám v dané zemi. Nejreprezentativnějšími příklady jsou např. předpisy o insolvenční v Rumunsku založené na těch, které jsou ve Francii, a v Polsku s původem v německé legislativě. V Rumunsku, Bulharsku, Polsku, Maďarsku, České republice a na Slovensku je hlavní nedostatek likvidity a neschopnost společnosti platit stávající dluhy (Balcerowicz et al., 2003). V Maďarsku je to jediné kritérium, které může způsobit zahájení řízení. Podle německého modelu zavedly země východní Evropy zadlužení jako kritérium pro zahájení konkurzního / insolvenčního řízení. To je případ Bulharska, České republiky, Polska a Slovenska. V roce 2008 spustila česká vláda informační systém nazvaný Insolvenční rejstřík České republiky. Již v prvním roce jeho fungování bylo zahájeno zhruba 5200 insolvenční. Toto číslo se však v nadcházejících letech výrazně zvýšilo, neboť dopad globální finanční krize se projevil i v České republice - průmyslová produkce klesla o 13,4% a mnohé oblasti byly svědky masivních propouštění. Český insolvenční rejstřík obsahuje veřejně dostupné údaje týkající se přibližně 160 000 insolvenčních řízení. Subjekty účastníci se insolvenčního řízení zahrnují dlužníky, věřitele, výbory rozhodující v příslušné insolvenční věci a insolvenční správce, kteří v průběhu řízení spravují majetek dlužníka. Často se zúčastněné subjekty účastní několika insolvenčních řízení, čímž vytvářejí komplexní sociální síť, která se časem vyvíjí. Studie (Mrázová, Zvirinský 2015) se zabývá chováním trendů v takovém typu síti a identifikaci vlivných osob.

Na druhou stranu studie (Trachanas, 2013) analyzuje udržitelnost fiskálního deficitu a dlouhodobý makroekonomický vztah mezi vládními výdaji a příjmy tří ekonomik z jihu Evropy pod tlakem a insolventností finančního trhu; Itálie, Řecko a Španělska. Empirická analýza využívá ročních údajů od roku 1970 do roku 2010 a využívá různé kointegrační techniky, aby zohlednila možné lineární a nelineární efekty v opatřeních fiskální politiky. Důkazy pro všechny tři země naznačují, že umožňující strukturální zlomení je možné, fiskální deficity jsou dlouhodobě slabě udržitelné, je podporována hypotéza o výdajích a daních a proces rozpočtové úpravy je v Itálii a ve Španělsku asymetrický.

### 4.3 Indikátory platební neschopnosti

Navzdory velkému počtu statistických modelů predikce selhání popsaných v literatuře chybí testování toho, zda tyto metody pracují v praxi a co tato selhání indikuje. Daný výzkum (Al-Kassar, Soileau, 2014) zkoumá výkonnost podobných solventních společností pro předvídání konkurzu / úpadku. Model je navržen pro měření hodnot finanční výkonnosti (Al-Kassar, Soileau, 2012) a uplatnění modelu finančního selhání (Z-skóre). Byly zkoumány údaje šesti společností za období 1998-2011. Metodika, která byla použita v empirickém studiu, zahrnuje měření finančních výsledků podle obou modelů. Výzkum také demonstruje potřebu zahrnout do hodnocení jak finanční, tak i nefinanční výsledky, neboť se navzájem doplňují. Z výsledků byly patrné indikace pro přerod ze solventnosti do platební neschopnosti.

Tradiční modely predikce bankrotu navržené pomocí klasifikačních nebo regresních technik dosahují poměrně dobrých krátkodobých výkonů (1 rok), které se však často zhoršují, když horizont předpovědi přesahuje 1 rok. Studie ukazuje (Du Jardin, 2015), jak zlepšit výkonnost takových modelů za více než 1 rok pomocí modelů, které berou v úvahu vývoj finančního zdraví firmy za krátkou dobu. Za tímto účelem navrhuje modely, které odpovídají základnímu procesu selhání různých skupin firem. Výsledky ukazují, že tyto modely vedou k lepší předpovědní přesnosti ve tříletém horizontu, než tomu bylo u obecně známých modelů.

Techniky sestav<sup>17</sup>, jako je pytlování nebo zesilování, které jsou založeny na kombinacích indikátorů, umožňují navrhnout modely, které jsou často přesnější než ty, které jsou vytvořeny z jediného predikčního pravidla. Výkonnost souboru se však opírá pouze o rozmanitost jeho

---

<sup>17</sup> Metody techniky sestavování souborů jsou techniky, které vytvářejí více modelů a poté je kombinují a vytvářejí lepší výsledky.

různých komponentů a nakonec o algoritmus, který se používá k vytvoření této rozmanitosti. To znamená, že takové modely, pokud jsou navrženy tak, aby předpovídaly insolvenční, nezahrnují a nepoužívají žádné explicitní znalosti o tomto jevu, které by mohly doplnit nebo obohatit informace, které pravděpodobně zachycují. To je důvod, proč studie (Du Jardin, 2016) navrhuje metodu, která je přesně založena na některých znalostech, které řídí konkurz, s využitím pojmu "finanční profily" a definuje, jak komplementarita mezi touto technikou a technikami sestav může zlepšit prognózy.

Osobní platební neschopnost, která obvykle vede k významným ztrátám pro věřitele, je rychle rostoucí, avšak málo pochopený fenomén. Nejčastěji používané metody v předpovědi osobního úpadku jsou modely kreditních bodů. Některé modely dolování dat (data mining) byly také zkoumány v této oblasti. Ani scoringové modely (standardní skóre), ani stávající metody dolování dat adekvátně neberou v úvahu informace o sekvenci v datech kreditních karet. V zkoumaném systému (Xiong, Wang, Mayers, 2013) jsou jako hlavní prediktory využívány sekvenční vzorce získané vyvíjením sekvenčních dolovacích technik a jejich aplikací na údaje o kreditní kartě od jedné hlavní kanadské banky. Typy strukturovaných sekvencí, které označujeme za znaky bankrotu, jsou reprezentovány v nízko rozměrovém vektorovém prostoru. Z nového funkčního prostoru, který lze rozšířit o některé existující funkce je následná možnost umožňující predikce (např. pomocí Kreditního skóre).

#### **4.4 Modely predikce insolvenčního řízení**

Téměř všechny existující předpovědní modely insolvence jsou nepřesné a vzhledem k důvěře vládních úředníků, bank a finančních institucí může být mezinárodní finanční systém ohrožen. Rizika a rozhodování jsou lépe kvantifikována a modelována pomocí kombinace dynamických, kvantitativních a kvalitativních faktorů specifických pro danou situaci (Nwogugu, 2007). Modely predikce insolvence nezahrnují řadu psychologických, právních, likvidních, znalostních a cenově dynamických faktorů spojených s kapitálovými trhy, cenami finančních nouzových aktiv, a proto nejsou užitečné a přesné na mnoha trzích s cennými papíry, zejména na trzích mimo USA. Analýza insolvence a rozhodování jsou procesy založené na více kritériích, které obvykle vyžadují určité zpracování informací, a proto nemohou být přesně definovány rigidními kvantitativními modely. Byly provedeny omezené studie s cílem porovnat přímo výkonnost kvalitativních modelů s výkonem jejich protějšků založených na účetních číslech. Metoda vychází z použití křivek provozních charakteristik pro posouzení účinnosti třinácti vybraných modelů, které poprvé využívají údaje po IFRS Spojeného království a

zkoumají distribuční vlastnosti modelové účinnosti. Výzkum R. Jacksona zjistil, že účinnost modelů je obecně nižší než účinnost uvedená v předchozí literatuře, ale že modely podmíněných nároků převyšují modely používající účetní čísla. Získáme také protiintuitivní zjištění, že předpovědi založené na jediné proměnné mohou být stejně účinné jako ty, které jsou založeny na modelech, které jsou mnohem komplikovanější - pokud jde o variabilní rozmanitost a matematickou konstrukci (Jackson, Wood, 2013).

V návaznosti na to empirické výsledky naznačují, že makroekonomické a podnikově specifické faktory hrají důležitou roli. Dalšími klíčovými zjištěními jsou následující: Riziko insolvence se v jednotlivých firmách liší v závislosti na jejich obchodních liniích; existuje standardní shlukování v průmyslu; různé úrovně zajištění odpovídají také insolvenčním rizikům pojišťoven (Caporale et. Al., 2017). Co se týká predikcí insolvenčních rizik z pohledu pojišťoven, tak podle S. Hsiao je cílem dozoru pojistitelů sledovat finanční solventnost společností a chránit práva spotřebitelů. Cílem dohledu je také zlepšení související legislativy a regulační politiky. Účelem je zhodnotit finanční spolehlivost pomocí ratingových systémů modelů CAMEL a rizikového kapitálu (RBC). Navíc je třeba zkoumat, zda pojišťovny opouštějí významný rozdíl finanční stability, nebo ne, mezi domácími a zahraničními pojišťovnami (Hsiao, Whanh, 2009).

Predikce insolvence právnických / fyzických osob, s předstihem a s přesností, která by mohla být užitečnou z obchodních důvodů, byla jedním z hlavních cílů studie (Daskalaki et. Al., 2003), kde je popsán proces budování takového prediktivního modelu pomocí objevování znalostí a techniky data mining v obrovských množstvích heterogenních i neuspořádaných dat. Zjištěné výsledky jsou velmi slibné, takže navržený model je užitečným nástrojem jak v rozhodovacím procesu ohledně insolvenčního řízení, tak v jiných případových studiích, kde je žádoucí využití přístupů dolování dat (data mining). Pátrání po spolehlivém nástroji, který dokáže předpovědět finanční selhání společnosti, bylo sledováno s velkým zájmem jak akademiků, tak odborníků během více než sto let. Studie R. Jayasekera představuje přehled klíčových publikací zveřejněných o předpovědi bankrotu z kritického hlediska a diskutuje o modelech publikovaných v akademické literatuře, jsou často uváděny a považovány za významný příspěvek k literatuře o selhání podniku. Tato studie poskytuje přehled významných modelů, provádí diskusi o těchto modelech a zdůrazňuje jejich klady a nevýhody. Popisuje také základní koncepci modelu "Value Erosion Model", kde "hodnota" je definována jako budoucí potenciál firmy a tvrdí, že takový model může řešit některé z významných nedostatků souvisejících s

existujícími modely, které nabízejí zajímavé možnosti budoucího výzkumu ve vývoji akademicky robustního prakticky použitelného modelu predikce insolvence (Jayasekera, 2018).

Predikce insolvence je při současném nárůstu společností v úpadku významná. V praktických aplikacích je třeba při modelování vyhodnotit úvahy o chybném zařazení, aby bylo dosaženo přesných a žádoucích rozhodnutí. Efektivní predikční systém vyžaduje integraci cenových preferencí do konstrukce a optimalizace modelů předpovědí. Tato metodika (Chen, Ribeiro, et. Al, 2011) představuje evoluční přístup k optimalizaci současně složitosti a váhy sítě kvantizačních vektorů učení za symetrické cenové preference. Experimentální důkazy v reálném datovém souboru demonstrují, že navrhovaný algoritmus vede k významnému snížení vlastností bez degradace předpovídající schopnosti.

V jednom z prvotních výzkumů v dané oblasti bylo cílem prozkoumat proveditelnost použití finančních poměrů jako analytické techniky k předpovědi finanční insolventnosti. Pomocí diskriminační analýzy bylo vypočítáno skóre kreditního rizika, které určuje, zda by věřitel měl přijmout nebo odmítnout potenciálního dlužníka. Tato studie ukazuje, že 80% případů bylo správně předpovězeno tímto modelem (Rushinek, 1987).

V návaznosti na předchozí výzkum, podíváme-li se na důsledky krizového stavu ve formě hrozícího úpadku, je výzkum M. Marileny zaměřen na analýzu, které symptomy předpovídají krizi likvidity podniků a na určení, které z nich jsou pro dané podnikatelské prostředí nejreprezentativnější. Za tímto účelem byla provedena komparativní analýza příslušných finančních a nefinančních údajů, která popisuje riziko insolvence u 20 společností uvedených na hlavním trhu hlavního města Bukurešti během období 2009-2013. Pro tento výzkum byla použita diskriminační analýza, logistická regresní analýza a analýza umělých neuronových sítí (Marilena, 2015).

V současné době bylo vyvinuto mnoho modelů prognózování bankrotu, ale tato oblast zůstává v oblasti výzkumné činnosti, protože je málo známo o praktických aplikacích stávajících modelů. Např. byla testována hypotéza o prediktivní síle různých poměrových kategorií v po sobě jdoucích fázích před bankrotem a o vztahu mezi věkem firmy a předvídatelností bankrotu. Bylo zjištěno, že prakticky každý šetřený poměr má nějakou prediktivní sílu a že jednoznačný a mnohostranný význam poměrové stability nebyl příliš vysoký (Pompe, Bilderbeek, 2005).

Mnoho autorů naznačuje, že ukazatelé vnějšího prostředí, správy společností a velikosti firem obsahují důležité informace, na druhou stranu, velký počet faktorů nutně nezvyšuje prediktivní schopnost modelu. Proto autoři Zelenkov et. al. ve své studii navrhnou metodu dvoustupňové klasifikace založenou na genetickém algoritmu (TSCM), která umožňuje jak výběr relevantních faktorů, tak přizpůsobení samotného modelu aplikaci. Klasifikátory různých modelů jsou vyškoleny v prvním kroku a v druhém kroku se spojují do volebního souboru (Zelenkov, Fedorova, Chekrizov, 2017).

Na druhou stranu je více než na místě aplikace fuzzy rozhodovacích metod k předpovídání ztrát daných firem. V modelu jsou jako vysvětlující proměnné hlavní komponenty odvozené od více než 100 makroekonomických proměnných. Nicméně aby se zlepšila výkonnost modelu, transformace makroekonomických proměnných Box-Cox<sup>18</sup> se uplatňuje před modelováním ztrátového modelu. Algoritmus diferenciální evoluce se používá k vytvoření optimalizovaného modelu založeného na fuzzy pravidlech, který spojí výstupy několika základních modelů. Porovnáváme předpovědi z techniky fuzzy rozhodovací fúze s technikami regrese podporujícího vektor, regresními stromy a OLS regresemi. Nálezy modelu zhotoveným Nazemi A. et al. ukazují, že techniky fuzzy rozhodovací fúze zvyšují přesnost predikce ztrátového modelování a transformace makroekonomických faktorů neovlivňují přesnost předpovědi fuzzy modelů (Nazemi, Fatemi Pour, 2017).

Většina modelů předpovědi je sestavena s použitím finančních údajů, údajů na akciovém trhu a specifických proměnných firmy. Doplňujeme taková tradiční nízko dimenzionální data s rozsáhlými údaji o ředitelích a manažerech společností v předpovědních modelech. Tyto informace slouží k vybudování sítě mezi malými a středními podniky (MSP), ve kterých jsou dvě společnosti propojeny, pokud sdílejí ředitele nebo manažera na vysoké úrovni. Vyhlazená verze klasifikátoru - weighted-vote relational-neighbor (wvRN)<sup>19</sup> se uplatňuje v síti a transformuje vztahy mezi společnostmi na předpovědi bankrotu a předpokládá tak, že společnost pravděpodobněji podá konkurs, jestliže některá ze souvisejících společností ve své

---

<sup>18</sup> Mocinná transformace je Box-Coxova transformace (1964), která byla vytvořena dvojicí britských statistiků Georgem E. P. Boxem a Davidem R. Coxem. Společně navrhli objektivní způsob stanovení transformace, která má za cíl přiblížit rozdělení kladných vstupních dat k normálnímu rozdělení (Yeo, 2000; Sakia, 1992).

<sup>19</sup> (vážený) průměr pravděpodobnosti členství ve skupině



síti již selhala a spadla do konkurzního jednání. Je sestaven model, který kombinuje výstupní skóre relačního modelu se strukturovanými daty a uplatňuje se na dvou datových sadách belgických a britských malých a středních podniků. Bylo zjištěno, že relační model dává lepší předpovědi než jednoduchý finanční model při zjišťování nejrizikovějších firem (Tobback, 2017).

Další z možných metody jak predikovat hrozící insolventní stav jsou techniky založené na umělé inteligenci, jež jsou zajímavé z mnoha hledisek. Mezi ně by mohly být použity argumenty založené na případu (CBR – Case-based reasoning), které by mohly být užitečné pro klastrové podniky podle vhodných metrik podobnosti, a také navrhuji správné kroky, které by se měly podniknout, aby se zabránilo bankrotu v situacích na hranicích. Ve studii F. Sartoriho a A. Muzzacchelli předkládají nový a stále vyvíjený přístup CBR k problému insolvenční, který se zdá, že přináší lepší výsledky než předchozí pokusy. Přístup vychází z různých druhů metriky podobnosti a je zaměřen na implementaci inovativních revizních algoritmů. Dokument zejména ukazuje, jak je krok revize zásadní pro zlepšení přesnosti modelu predikce insolvence (Sartori et al., 2016).

#### **4.4.1 Standardní skóre**

Ve statistice je standardním skóre podepsaný počet standardních odchylek, jímž se hodnota pozorování nebo datového bodu liší od průměrné hodnoty pozorovaného nebo naměřeného. Pozorované hodnoty nad průměrem mají pozitivní standardní skóre, zatímco hodnoty pod průměrem mají negativní standardní skóre (Mendenhall, 2007). Standardní skóre je bezrozměrné množství získané odečtením průměrné populace od individuálního surového skóre a rozdělením rozdílu o standardní odchylku populace. Standardní skóre se také nazývá z-hodnoty, z-skóre, normální skóre a standardizované proměnné. Nejčastěji se používají ke srovnání pozorování se standardním normálním odchylkou.

#### **4.4.2 Z-skóre**

Nedávná finanční krize změnila pozornost na obecný význam, dopad a míru rizika insolvence a likvidity bank. Oblíbeným rizikovým opatřením v literatuře týkající se bankovníctví a finanční stability, které odráží pravděpodobnost platební neschopnosti banky, je Z-skóre. Jeho rozšířené použití je způsobeno jeho relativní jednoduchostí a skutečností, že jej lze vypočítat pouze pomocí účetních informací. Toto je na rozdíl od tržních rizikových

opatření také použitelné pro značný počet finančních institucí, které nejsou kótovány na trhu (Hannan, Hanweck, 1988), (Boyd et al. 1993).

Možnost statistického nástroje Z – skóre pro determinaci finančních poměrů k předpovědi finanční insolventnosti. Pomocí diskriminační analýzy bylo vypočítáno skóre kreditního rizika, které určuje, zda by věřitel měl přijmout nebo odmítnout potenciálního dlužníka. Studie A. Rushinka ukazuje, že 80% případů bylo správně předpovězeno tímto modelem (Rushinek, A., Rushinek, F., 1987). Existují různé přístupy ke konstrukci časově proměnlivých opatření Z-skóre, využívajících např. skupinou bank v rámci zemích G20 pokrývající období 1992-2009. Pomocí jednoduchého kořenového středového čtvercového chybového kritéria byly zjištěny výsledky podporující alternativní měřítko Z-skóre, které používá průměrné a směrodatné odhady návratnosti aktiv vypočtené na základě plných vzorků v kombinaci se současnými hodnotami poměru kapitál-majetek (Lepetit, Strobel, 2013).

#### **4.4.3 Machine learning a jeho použití pro předpovědní modelování**

Předpovídání platební neschopnosti a hodnocení úvěrového rizika jsou náročné úkoly, které se používají při hodnocení obchodních podniků na základě kvalitativních a kvantitativních atributů. Jedním ze způsobů, jak se k tomuto úkolu dostat, je strojní učení, při němž jsou hypotézy vyškoleny na základě vzorových dat.

Strojové učení (Machine learning) je podskupina umělé inteligence v oblasti počítačové vědy, která často používá statistické techniky k tomu, aby umožnila počítačům "učit se" (tj. postupně zlepšovat výkonnost u konkrétního úkolu) s daty, aniž by byla výslovně naprogramována (Koza, Bennett, et. al. 1996). Strojové učení je úzce spjato (a často se překrývá) s výpočetní statistikou, která se také zaměřuje na tvorbu předpovědí pomocí počítačů. Má silné vazby na matematickou optimalizaci, která poskytuje pole, teorii a aplikační domény. Strojové učení je někdy spojeno s dolováním dat (data mining).

Výhodou je automatizace procesu, která odstraňuje potřebu lidských znalostí a tedy i objektivitu na vysoké úrovni. Nicméně tento přístup netvrdí, že je dokonalý, protože zcela nenahrazuje lidské poznání (Obermann, Waack, 2015). Proto jsou tyto hypotézy určeny k tomu, aby byly použity jako rozhodovací podpora pro finanční odborníky, a tak nabízejí výhodu nad hypotézami černé krabice (Black box – používané právě v praktické části disertační práce).

Společným problémem v předpovědi platební neschopnosti jsou extrémně nevyvážené údaje, protože přirozeně existuje jen velmi málo insolventních podniků.

Studie zabývající se komplexní predikcí insolvenčního řízení testuje modely strojového učení (podpora vektorových strojů, pytlování, zesilování a náhodný les) s daty rok před finančním úpadkem a porovnává jejich výkonnost s výsledky diskriminační analýzy, logistické regrese a neuronových sítí. Data od roku 1985 do roku 2013 jsou využívána pro severoamerické firmy, které integrují informace z databáze Salomon Center a Compustat a analyzují více než 10 000 firem za rok. Klíčovým vzhledem studie je podstatné zlepšení přesnosti predikce pomocí strojových učebních technik, zvláště když kromě původních proměnných Z-skóre uvádí šest doplňkových finančních ukazatelů. Snaží se implementovat do predikce nové proměnné jako je provozní marže, změna v odměňování, změna ceny a růstová opatření související s aktivy, prodejem a počtem zaměstnanců a jinými prediktivními proměnnými. Modely strojového učení ukazují v průměru přibližně o 10% více přesnosti ve srovnání s tradičními modely. Podle studie (Barboza, et al. 2017) porovnání nejlepších modelů se všemi předpovědními proměnnými způsobilo strojové učení ve vztahu k náhodnému lesu 87% přesnost, zatímco logistická regrese a lineární diskriminační analýza vedly v testovacím vzorku k přesnosti 69% a 50%.

Predikce konkursu je také široce zkoumána jako binární klasifikační problém pomocí metodik finančních ukazatelů. Ve výzkumu (Yu, Severin, 2014) je pro tento úkol prozkoumán nástroj Lone-Out-Out-Incremental Extreme Learning (LOO-IELM). LOO-IELM pracuje postupně, aby se zabránilo neefektivním a zbytečným výpočtům, a automaticky se zastaví s neurony, jejichž číslo není známo. Kromě toho se metoda Combo a další model Ensemble zkoumají na základě různých modelů LOO-IELM a specifických finančních ukazatelů. Tyto indikátory jsou vybírány podle různých strategií podle finanční odbornosti.

#### **4.4.4 Trendové a kvalitativní metody**

Četné studie o předpovědi bankrotu široce používaly metody dolování dat (data mining) k zjišťování užitečných znalostí automaticky z finančních databází, zatímco málo studií navrhlo přístupy kvalitativního dolování dat, které by mohly reprezentovat znalosti odborníků v oblasti řešení problémů z kvalitativních rozhodnutí odborníků. Ve skutečném procesu posuzování rizik je odhalení odborných znalostí o předvídání bankrotu stále považováno za důležitý úkol, protože předpovědi odborníků závisí na jejich subjektivitě (Kim, Han, 2003). Výsledky experimentu ukazují, že genetický algoritmus vytváří pravidla, která mají vyšší přesnost a větší

pokrytí než metody indukčního učení a neuronové sítě. Kvalitativní modelování se tradičně týká abstrakce číselných dat. V numerických oblastech popisují parciální deriváty vztah mezi nezávislou a závislou proměnnou (Žabkar et. Al, 2016).

Studium technik pro analýzu kvalitativních trendů (QTA) je častým přístupem k řešení problémů v diagnostice poruch procesů. Takové analýzy zahrnují nedostatek spolehlivé extrapolace dostupných modelů a nedostatek reprezentativních údajů popisujících dosud neviditelné okolnosti. Mnohé z těchto problémů se objevují v modelech postavených na biologických heuristikách. Z tohoto důvodu byly také navrženy techniky QTA pro účely detekce chyb, automatizace a dynamické modelování (Thurlimann, Villez, 2017), jež mohou být součástí právě trendového modelování kvalitativních analýz. Rychlá detekce a diagnostika chyb je pro efektivní řízení procesů velmi důležitá. Analýza kvalitativních trendů (QTA) byla široce používána pro diagnostiku poruch (FD). Ačkoli QTA poskytuje rychlou a přesnou diagnózu - zvýšení výpočetní složitosti QTA s nárůstem počtu proměnných používaných pro diagnózu - může zakázat jeho real-time použití (Maurya, Rengaswamy, Venkatasubramanian, 2003).

Na základě kvalitativní analýzy byl zhotoven výzkum predikce bankrotu/insolvence (Boratynska, Grzegorzewska, 2018), kde výzkum zahrnuje tři fáze: (1) výpočet a vyhodnocení prediktivních schopností a klasifikačních chyb 35 vybraných kvantitativních metod bankrotu, a to multivariační diskriminační analýza a logistické regresní modely; (2) implementace fsQCA<sup>20</sup> pro predikci bankrotu 14 agropodnikatelských subjektů, zahrnující podmínky, které jsou typické pro odvětví agropodnikání a finanční a makroekonomické údaje; a (3) indikace a porovnání výhod a nevýhod fsQCA na pozadí klasických modelů predikce bankrotu. Zjištění ukazují, že manažeři by měli pečlivě vytvářet a/nebo vybrat existující metody predikce bankrotu a přizpůsobovat je typu, velikosti a riziku podnikatelské činnosti.

#### **4.5 Determinace proměnných pro identifikaci procesu**

Dobrá finanční situace na mikro úrovni přispívá k dobré finanční situaci na makro úrovni, příznivý vývoj makroekonomických proměnných přispívá k řádnému fungování podniku. Proto je naprosto nezbytné udržet finanční rovnováhu firem. Navíc v rámci globalizace se udržení rovnováhy ekonomiky stalo globální otázkou, zatímco národní problém v ekonomice může

---

<sup>20</sup> Qualitative Comparative Analysis Using Fuzzy Sets - Kvalitativní srovnávací analýza pomocí fuzzy sad

ovlivnit světovou ekonomiku. Jaký dopad měla finanční krize, která byla v roce 2007 ve Spojených státech, na světovou ekonomiku vyvolává mnoho sporů a otázek. Je tedy důležité zachytit schopnost udržet finanční rovnováhu firem vzhledem k tomu, že jedna z nejdůležitějších odvětví ekonomiky - bankovní systém - vykazuje silné otřesy. Jinými slovy, tato studie analyzuje, do jaké míry podniky pocítily šoky a rizika z bankovního kolapsu. Hlavním účelem výzkumu (Gutu et. Al, 2015) bylo zachytit dopad makroekonomických proměnných na schopnost firem udržet rovnováhu z hlediska dluhové služby a výsledků výnosů. To zahrnuje identifikaci jakýchkoliv existujících nerovnováh a hledání řešení pro obnovení rovnováhy a získání výkonnosti.

#### **4.5.1 Makro - úroveň**

Teorie předpokládá, že fluktuace agregátních příjmů a cenové hladiny negativně ovlivňuje blahobyt podnikatelského sektoru a spojuje pravděpodobnost selhání firmy se strukturálními parametry upravujícími obchodní cykly. Empirické zjištění výzkumu (Levy, Bar-niv, 1987) pro Spojené státy naznačují, že roční míra bankrotu pozitivně koreluje s odchylkami HNP a deflátoru HNP a negativně koreluje s kovariancí těchto proměnných. Odhadované modely používají kombinaci účetních údajů, informací o akciovém trhu a proxy pro změny v makroekonomickém prostředí. Cílem je vyrábět modely s prediktivní přesností, praktickou hodnotou a dynamicky závislou dynamikou, které mají význam pro stresové testování (Hernandez Tinoco. Wilson, 2013). Výsledky ukazují, že je užitečné kombinovat účetní, tržní a makroekonomická data ve finančních modelech předvídatelných krizí pro kótované společnosti.

Četné studie zdůraznily strukturální nestabilitu v určitých makroekonomických časových řadách. Tento problém byl typicky řešen třemi ekonometrickými metodami: strukturálními přerušeními, střídáním režimů a časově měnícími se parametrickými modely (Erricone, 2018), které vyžadují určitou strukturu ex ante pro definování změn.

Pro výběr makroekonomických proměnných se používá nejméně absolutní operátor smršťování a výběru (LASSO). Vybrané makroekonomické proměnné LASSO jsou považovány za vysvětlující proměnné v běžných regresích nejmenších čtverců, agregování bootstrapů (pytlování), regresních stromů, zesilování, LASSO, regrese hřbetu a podpůrné vektorové regrese (Nazemi, Fabozzi, 2018).

Pro příklad, v Malajsii pro predikci insolvence za pomoci makroekonomických proměnných využily data z finančně ohrožených společností jako závislé proměnné a makroekonomické proměnné z finančních poměrů jako nezávislých proměnné. Metoda Logit analýza<sup>21</sup> byla použita pro postup vyhodnocení, protože finanční poměry nemusí být normálního rozložení (Alifiah, 2014). Také je vhodné, když je závislá proměnná binární. Dále může poskytnout pravděpodobnost, že společnost bude mít finanční tíseň.

#### 4.6 Hodnocení insolvenčního řízení

Výzkum, který je zaměřený na pozitivní vliv dobrého fungování finančních trhů na hospodářskou výkonnost determinuje ukazatele vývoje a efektivity finančního trhu. Tyto ukazatele jsou silně ovlivněny institucionálním rámcem, včetně předpisů týkajících se insolvence a bankrotu, které podporují fungování finančních trhů.

Výzkum přezkoumává vazby mezi reformou platební neschopnosti a klíčovými makroekonomickými a mikroekonomickými proměnnými. Extantní literatura považuje vazby mezi reformou insolvence a úvěrovou ochranou za čtyři skupiny ekonomických proměnných.

Dopad na akciový a úvěrový trh: zlepšení efektivity vymáhání dluhů vedou k hlubším trhům s dluhem (Djankov, 2008); volatilita cen je nižší v zemích, kde trend bankrotu upřednostňuje přehodnocení neboli reorganizaci dluhu, podniku (Favara et al., 2012); zákony a normy prosazování práva jsou důležité pro velikost a rozsah kapitálových trhů země. Země s chudší ochranou investorů mají menší a užší kapitálové trhy (La Porta et al, 1997); tržní ocenění se zlepšilo zavedením nových zákonů o konkursu, které poskytovaly větší ochranu věřitelům (Kadiyala, 2011); slabá práva věřitelů zvyšují úvěrové splátky (Bae and Goyal, 2009);

Podmínky financování pro společnosti: řádná a účinná pravidla ochrany investorů zvyšují pravděpodobnost přístupu k úvěrům (ECB);

Makroekonomické výsledky: zvláštní režimy insolvence urychlují makroekonomické úpravy a snižování zadluženosti (MMF<sup>22</sup>). Zvláštní režimy insolvence urychlují úpravu NPL<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup> Logistická regrese, nazývaná také logit model, se používá k modelování dichotomických výstupních proměnných. V logitovém modelu je logická pravděpodobnost výsledku modelována jako lineární kombinace prediktorových proměnných.

<sup>22</sup> MMF – Mezinárodní měnový fond

<sup>23</sup> Nesplacené úvěry nebo "neplněné závazky" jsou bankovní úvěry, které jsou předmětem opožděného splácení nebo je nepravděpodobné, že by je dlužník splatil.

(EC). Rozsáhlý soubor výzkumů na dané téma, dokazuje významný vztah mezi efektivitou finančního trhu a hospodářským růstem a také účinky, které institucionální reformy (včetně harmonizace) mohou mít na růst prostřednictvím jejich vlivů na finanční trhy.

#### **4.7 Alternativní rozhodovací metody v procesu**

Rozhodovací analýzy se často používají k tomu, aby pomohly rozhodovatelům vybrat si mezi alternativami, založené na očekávané užitečnosti spojené s funkcí jejich důsledků a možných dopadů. Proto např. ve studii (Wang et. al., 2018) je vyvinut model multikriteriálního rozhodování (MCDM)<sup>24</sup> pro podporu rozhodování o plánování a návrhu systémů dálkového vytápění (DH)<sup>25</sup>. Jedná se o typický problém s nejistotou a nepřesností, a to jak při měření kritérií, tak i při vážení daných proměnných. Vzhledem k tomu jsme přijali teorii fuzzy množin a šedou relační analýzu pro vývoj fuzzy šedé multikriteriální rozhodovací metody pro DH systémy. Analýza citlivosti byla provedena také pro studium vlivu vektorů hmotnosti na výsledky hodnocení. Existují však procesy rozhodování, které vyhodnocují technologická řešení pro splnění požadavků tvůrců politických strategií, jiné, které vyhodnocují technologie k uspokojení požadavků spotřebitelů a jiné, které hodnotí technologie, které poskytují výrobcům automobilů zisk. Zdá se však, že neexistuje rozhodovací proces, který by zahrnoval všechna taková hodnocení do jednoho modelu. Ideální proces by měl zahrnovat ekonomické hodnocení šíření trhu a vládní předpisy. Cílem této studie (Al-alawi, Coker, 2018) je pokusit se přiblížit se k takovým ideálním procesům, a to vytvořením interaktivního systému podpory rozhodování, který bude zahrnovat co nejvíce relevantních informací a modelování výsledků publikovaných v dostupné literatuře.

Studie zkoumá marketingový rozhodovací proces podnikatelského marketingu v mezinárodních nových společnostech působících na špičkových trzích. Kvalitativní studie provedená u podnikatelů ze čtyř případových firem odhalila, že kvůli iterativnímu, přírůstkovému a kreativnímu charakteru procesu je marketingové rozhodování v oblasti high-tech podnikových investic efektivnější než kauzální výsledky v klasickém marketingu podnikání (Yang, Gabrielsson, 2017). Novým zjištěním je, že podnikatelé střídají kauzální a efektivní marketingové formy v důsledku jejich oboustranného podnikání a změny ve vnitřní nejistotě, technologické nejistotě a jakýchkoli turbulencích na trhu, kterým firma čelí. Výzkum

---

<sup>24</sup> Multicriteria decision making

<sup>25</sup> District heating

popisuje důsledky pro řízení organizací působících v podmínkách nejistoty ohledně toho, jak mohou jejich rozhodovací procesy optimalizovat podnikatelský marketing, jak vytvářet nové trhy a jak snížit vnímanou nejistotu na průmyslových trzích.

V účetních a finančních oblastech je předpověď konkurzu velice užitečná pro všechny hospodářské subjekty. Výzva přesného vyhodnocení předpovědi selhání podniku, zvláště v případě scénářů finanční krize, je komplikovaná. Ačkoli bylo provedeno mnoho úspěšných studií o zjišťování bankrotu, byly provedeny zřídka pravděpodobnostní přístupy. Ve výzkumu (Antunes, Ribeiro, Pereira, 2017) je předpokládáno pravděpodobnostní hledisko uplatněním Gaussových procesů (GP) v kontextu predikce bankrotu, srovnáním s podporou vektorových strojů (SVM) a logistické regrese (LR). S využitím reálných údajů o bankrotu se provádí hloubková analýza, která ukazuje, že kromě pravděpodobné interpretace GP může efektivně zlepšit předpověď výkonnosti bankrotu s vysokou přesností ve srovnání s jinými přístupy. Navíc studie vytváří kompletní grafickou vizualizaci, aby se zlepšilo chápání různých dosažených výkonů. Studie byla dokončena analýzou založenou na entropii, která vyzdvihuje vlastnosti manipulace s nejistotami poskytované GP.

Modely predikce konkursu a reorganizace se často používají při auditu velkých korporátních transakcí (fúze a akvizicích, strategických aliancích atd.), při rozhodování o investicích a v soudním prostředí, kde soudci jsou konečnými rozhodci v konkurzním řízení. Nicméně všechny existující modely insolvence jsou nedostatečné především proto, že: Metody výzkumu byly vadné. Autoři pouze ukládali rigidní matematické modely do rámce bankrotu. Modely nesledují interdisciplinární přístup, neumožňují optimalizaci a simulaci s cílem odvodit ty nejlepší podmínky pro minimalizaci finančních hrozeb. Tato studie (Nwogugu, 2006) představuje různé dynamické modely pro rozhodování o insolvenci a rozvíjí rámec a základ pro další výzkum v používání dynamických systémů a umělé inteligence při modelování rozhodování o bankrotu a právní argumentaci.



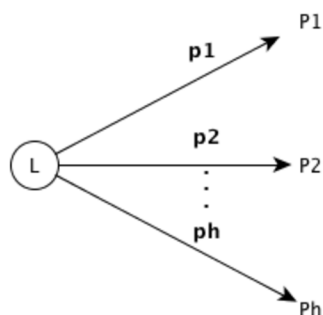
## 5 METODIKA DISERTAČNÍ PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Každá osoba, ať už právnická nebo fyzická, jenž se dostane do procesu úpadku, má za cíl ekonomicky a sociálně přežít a z úsudku toho, že je insolventní, vychází, že nebude moci splatit své pohledávky v celkovém rozsahu. Insolvenční zákon nabízí několik možností jak takovou situaci řešit (hlavním rozdělením pro rozhodování bude, o jaký právnický subjekt se jedná (osoba právnická/fyzická)). Pro každou takovou možnost je nastaveno několik řešení, jak se z dluhu osvobodit a jakou procentuální částkou bude dluh u věřitele z celkové částky „vykoupen“. U fyzické osoby, která je v řešení oddlužení, je minimální splatitelná částka pevně daná a to, jak už bylo řečeno, ve výši minimálně 30% z celkového dluhu po dobu maximálně 5 let pomocí splátkového kalendáře. Co se týče právnických osob, je to zajímavější a návratnost u nich záleží na mnoha faktorech jejich podnikání, struktury podniku, kapitálu, výši dluhu atd. Proto se při analýze výplatní hodnoty, bude práce zabývat řešením právnické osoby a možnostmi, které Insolvenční zákon pro řešení úpadku právnických osob nabízí.

Pro determinaci návratnosti z pohledávky pro věřitele (držitele dluhu) je využívána heuristika Decision theory (Blavatsky, 2013), kde je rozhodovací strom (viz. Obrázek 12 Rozhodovací strom insolvenčního řízení) vystaven na expertní heuristice na rozdíl od tzv. Machine theory (Bringmann, Zimmermann, 2007), (Yu, Severin, Lendasse, 2014), kde se rozhodovací strom generuje z vybraných dat z předem určeného statistického souboru (data mining). Existuje mnoho různých algoritmů, jak hodnotit výsledky pro určení návratnosti z insolvence viz např. (Rose, 1976).

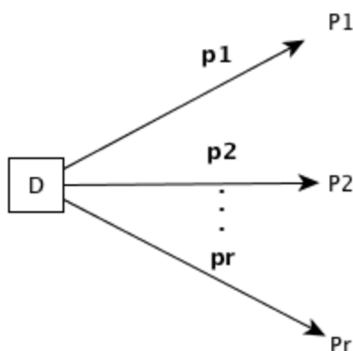
### 5.1 Metody rozhodovacích stromů

Rozhodovací stromy jsou založeny na uzlech, větvích, koncových bodech, strategiích, distribuci a rozdělení výplaty (refundací) přiřazené k výsledku, viz např. (Rose, 1976). Příklad rozhodovacího stromu je uveden na Obrázek 3. Uzly jsou rozděleny do jediného rozhodnutí z kořenového uzlu do rozhodovacích uzlů nebo loterií uzlů (uzlů náhod), viz např. (Magee, 1964). Kořen je vrchol jakéhokoli rozhodovacího stromu, je uveden v uzlu č. 1 na Obrázek 3. Orientované přímky/spojnice, které spojují uzly, se nazývají větve.



**Obrázek 3 Uzel náhody** Zdroj: vlastní

Rozhodovací uzel, který představuje uzel rozhodnutí, je učiněn rozhodovací entitou – tzn. např. manažerem, vedoucí osobou nebo jednoduše jakoukoliv osobu, která se potřebuje strategicky rozhodnout. Označení čtvercem označuje uzel pevného rozhodnutí, viz Kořenový uzel, Obrázek 4. Pro vyhodnocení takového uzlu použijeme jednoduchý algoritmus, jak hodnotit DNV (decision node value), viz Obrázek 4:



**Obrázek 4 Rozhodovací uzel** Zdroj: vlastní

$$DNV = \max \{P_1, P_2, \dots, P_r\} \quad (1)$$

kde  $P_i$  je  $i$ -tý zisk

DNV je Decision node value, teda hodnota na rozhodovacím uzlu.

Vzorec odráží „zdravý rozum, praktické uvažování“ (Martinez del Rincon, 2013), úvahy rozhodovatele – zvolit tu variantu, která nabízí nejvyšší zisk. Obrázek 3 Loterijní uzly / uzly náhod jsou vyneseny jako malé kruhy, viz uzly 2 a 3, Obrázek 5. Každá větev loterie má svou pravděpodobnost  $p$ , a její zisk  $P$ , viz Obrázek 5. Existuje mnoho různých algoritmů, jak hodnotit

LNV (lottery node value), viz např. (Rose, 1976). Například, rizikové averze jsou zdrojem různých modifikací LNV, viz např. (Rose, 1976).

$$\text{LNV} = (p_1P_1 + p_2P_2 + \dots + p_nP_n),$$

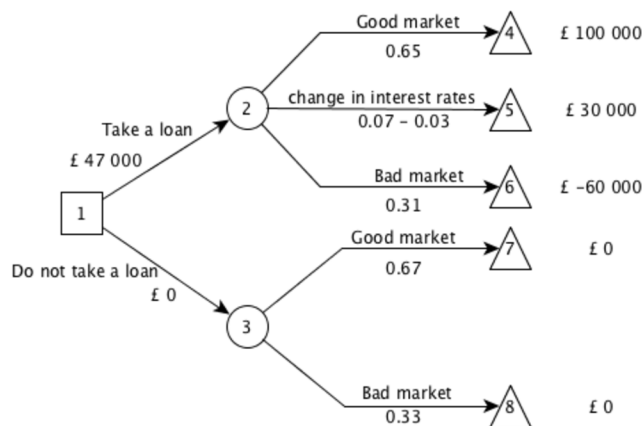
$$p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1 \quad (2)$$

kde LNV = lottery node value, tedy hodnota na uzlu náhody.

Následující analýza může být snadno založena na odlišné modifikaci vzorců (1) a (2).

Terminální body rozhodovacího stromu jsou vyneseny jako trojúhelníky, viz uzly 4, 5, 6 a 7, viz Obrázek 5. Každý terminální bod rozhodovacího stromu má svou danou výplatní hodnotu (refundaci).

Obrázek 5 představuje jednoduchý rozhodovací strom a poskytuje všechny číselné hodnoty potřebné k využití vzorců (1) a (2). Řešitel musí zvolit jeden ze dvou loterií. Odpovídající vyhodnocení stromu je následujícím způsobem:



**Obrázek 5 Rozhodovací strom** Zdroj: Rose, 1976

$$\text{LNV}_1 = 0.65 \times 100\,000 + 0.31 \times (-60\,000) + 0.04 \times 30\,000 = 47\,000$$

$$\text{LNV}_2 = 0.67 \times 0 + 0.33 \times 0 = 0 \quad (3)$$

$$\text{DNV}_1 = \max [\text{LNV}_1, \text{LNV}_2] = [47\,000, 0] = 47\,000$$

Řešitel vybere scénář číslo 2, to znamená, že vybere variantu – Vzít úvěr (take a loan).

Nicméně, rozhodnutí v oboru insolvence a konkurzů jsou často založena na schématech, jejichž číselné hodnoty nejsou zcela známé. Nejcitlivější a obtížné je určit adekvátní pravděpodobnosti uzlů náhod/loterií pro následný výpočet výplat a správné rozhodnutí.

## 5.2 Vodní pravděpodobnosti

V oboru insolvence a konkurzů mohou být rozhodovací úlohy reprezentovány jako jednakořenové rozhodovací stromy společně se sadami dostupných informačních položek, jako jsou pravděpodobnosti, penále, věrohodnost, atd, viz např. (Thipwiwatpotjana P, Lodwick W, 2014). V reálných situacích při řešení problémů není kompletní sada výše zmiňovaných informací k dispozici, tzn. je zde nedostatek vstupních informací.

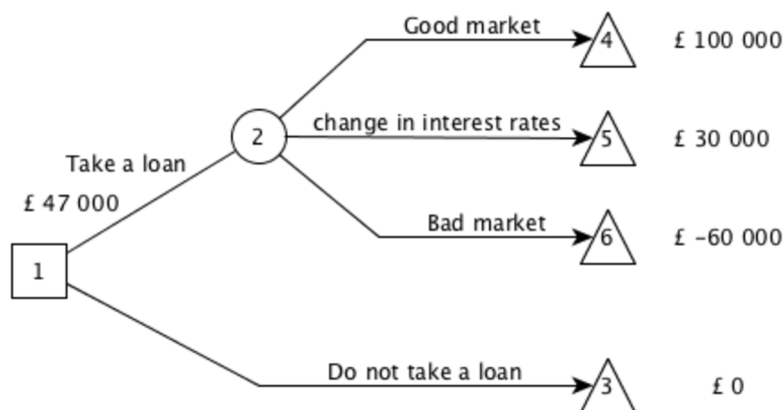
Představme si situaci, kdy řešitelé nemají žádné informace, např. žádné pravděpodobnosti situací vycházejícího z uzlu č. 2 (dělicí poměry), viz Obr. 5, rozhodovacího problému/úkolů. Rozhodovací problém je řešen v rámci celkové neznalosti vstupních informací (pouze topologie rozhodovacího stromu je známa), viz např. (Doubravský, Dohnal, 2015).

Z tohoto důvodu je zapotřebí metodiky pro kvantifikaci chybějícího souboru informací. Tento problém může být popsán obecnou metaheuristikou (Meluzín et al., 2012), neboť řešitelé jsou spíše připraveni přijmout některé obecné heuristiky na základě přirozeného uvažování namísto algoritmů, které nejsou obecně přesně známy nebo jsou pro ně výpočetně náročné.

Existuje mnoho možných heuristik, které mohou být vzájemně neslučitelné. Bohužel není objektivní pravidlo, které heuristiky mohou být použity pro výběr té optimální. Příkladem vzájemně se vylučujících heuristik je heuristika (H1) založena na základě „zdravého rozumu“, úvah, použitými v této práci.

H1: *Delší pod-cesta rozhodovacího stromu je ta méně pravděpodobná* (4)

Heuristika H1 (4) je založena na silné analogii mezi průtokem vody jednakořenovým systémem trubek a průtokem rozhodovacího stromu stejné topologie. Předpokládejme, že každou sekundu se načerpá jeden litr vody do kořenového uzlu rozhodovacího stromu a zároveň neexistuje žádná akumulace vody uvnitř stromu. Důsledkem je, že jeden litr vody musí opustit strom svými koncovými uzly každou sekundu. Obrázek 6 představuje jednoduchou modifikaci stromu uvedeného na Obrázek 5. Jednoduchý závěr znamená, že nejkratší cesta, která vede od uzlu č. 1 (kořen) na terminál č. 3, představuje nejnižší hydraulický odpor. Cesty vedoucí z kořene do terminálu č. 4, 5 a 6 mají stejný hydraulický odpor.



**Obrázek 6 Modifikace rozhodovacího stromu** Zdroj: Rose, 1976

Vodní pravděpodobnosti (rozdělené poměry vypočtené pomocí heuristiky H1) z okraje uzlu č. 2 (loterie), viz Obrázek 6, jsou vypočteny na bázi délky cest (počet všech větví stromu), kde uzel č. 2 je pod-kořen, algoritmus je podrobně popsán v (Doubravský, Dohnal, 2015). Například, délky cest z uzlu č. 2 jsou stejné.

Délky větví  $2 \rightarrow 4$ ,  $2 \rightarrow 5$  a  $2 \rightarrow 6$  jsou rovny jedné, viz Obrázek 6, pak pravděpodobnosti  $p$  terminačních uzlů č. 2 jsou:

$$\begin{aligned}
 p_{2 \rightarrow 4} &= l_{2 \rightarrow 4} / (l_{2 \rightarrow 4} + l_{2 \rightarrow 5} + l_{2 \rightarrow 6}) = 1/3 \\
 p_{2 \rightarrow 5} &= l_{2 \rightarrow 5} / (l_{2 \rightarrow 4} + l_{2 \rightarrow 5} + l_{2 \rightarrow 6}) = 1/3 \\
 p_{2 \rightarrow 6} &= l_{2 \rightarrow 6} / (l_{2 \rightarrow 4} + l_{2 \rightarrow 5} + l_{2 \rightarrow 6}) = 1/3
 \end{aligned} \tag{5}$$

Rozhodovací strom, viz. Obrázek 6, může být vyhodnocen vzorci (1), (2) a vodní pravděpodobností (5).

$$\begin{aligned}
 LNV_1 &= \frac{1}{3} \times 100,000 + \frac{1}{3} \times 30,000 + \frac{1}{3} \times (-60,000) = 23,333.333 \\
 LNV_2 &= 0
 \end{aligned} \tag{6}$$

$$DNV_1 = \max [LNV_1, LNV_2] = [23,333.333, 0] = 23,333.333$$

Řešitel zvolí možnost z uzlu č. 2, což znamená – Vzít úvěr (take a loan).

Algoritmus, který je používán pro určení pravděpodobnosti v této možnosti, je založen na silné analogii mezi průtokem vody jedním potrubním systémem potrubí a rozhodovacím stromem téže topologie. Pro zkontrolování „zdravého rozumu“ se používají následující zjednodušení potrubí:

- Každá větev rozhodovacího stromu je považována za trubku o stejném průměru a délce.
- Všechna potrubí jsou umístěna ve vodorovném směru.

### 5.3 Fuzzy reconciliation

Řešení příkladu s využitím rozhodovacího stromu při částečné ignoraci a neznalosti pravděpodobností na uzlech náhod (loterijních uzlech), viz Obrázek 6, dává soustavu lineárních rovnic

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{P} = \mathbf{B}, \quad (7)$$

kde množina je vektor neznámých proměnných (např. pravděpodobnosti, dělicí poměry, penále atd.).

Představme si situaci, kdy řešitelé izolovali informace, např. pravděpodobnosti, dělicí poměry, atd. Problém rozhodování je řešen v rámci částečné neznalosti (topologie rozhodovacího stromu), viz např. (Doubravský, Dohnal, 2015). Neúplný soubor izolovaných specifických pravděpodobností

$$\mathbf{R} = (\mathbf{R}_1, \mathbf{R}_2, \dots, \mathbf{R}_h) \quad (8)$$

má  $h$  prvků.

Každý prvek množiny  $\mathbf{R}$  může být vyjádřen pomocí fuzzy množiny, verbálním ohodnocením atd. A prvky množiny mohou být formálně interpretované jako rovnice.

Představa o celkové neznalosti zastoupené metaheuristikou pomáhá začlenit sadu izolovaných specifických informačních bodů v obecném rámci metaheuristik, viz např. (Doubravský, Dohnal, 2015). Odpověď na otázku, jak začlenit dodatečné informace do celkové neznalosti dává tzv. Reconciliation – smíření.

Problémy řešené způsobem reconciliation jsou velmi důležité a byly studovány po dobu více než 30 let, viz např. (Watson, 1994). Reconciliation je řešení přespecifikované sady lineárních rovnic (9), viz (Doubravský, Dohnal, 2015):

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{P} = \mathbf{B} \cup \mathbf{P} = \mathbf{R}, \quad (9)$$

kde

$$\mathbf{P} = \mathbf{R} \quad (10)$$

je soubor doplňkových pravděpodobností. Sada rovnic (9) má  $n + h$  rovnic a  $n$  proměnných  $P$ . Soustava rovnic (9) téměř vždy nemá řešení. Objektivní funkce  $Q$

$$Q = \sum_{j=1}^h d_j \quad (11)$$

je zvolena a minimalizována. Tato funkce (11) je obvykle součet odchylek  $d$  (10)

$$d_j = P_j - R_j, \quad (12)$$

kde  $j = 1, \dots, h$ . Pro řešení zadaného problému jsou použity metody lineárního programování (12),

$$\begin{aligned} \min Q \\ \text{s.t. } a_1 P_1 &= b_1 \\ &\vdots \\ a_n P_n &= b_n \\ P_{n+1} &= R_{n+1} \\ &\vdots \\ P_{n+h} &= R_{n+h} \end{aligned} \quad (13)$$

Reconciliation lze vyřešit pomocí známých algoritmů lineárního programování, viz. např. (Fedrizzi et al., 1991, Li a Wan, 2013, Tan et al, 2007, Tapia a Tan, 2014).

Například pouze pravděpodobnost cesty  $2 \rightarrow 6$  (dělicí poměr z uzlů)  $p_{2 \rightarrow 6}$ , viz Obrázek 6, je známý a je vyjádřen pomocí fuzzy množiny, který se vyznačuje stupněm členství.

Stupeň členství může být vyjádřen pomocí tripletu  $(a, b, d)$ , kde  $a < b < d$ , viz. (Doubravský, Dohnal, 2015).

Pak soubor dodatečných pravděpodobností obsahuje pouze jeden prvek  $R \equiv (R_1)$  a další pravděpodobnost  $R_1$  může být zapsána následovně.

$$R_1 = (0,3, 0,45, 0,55) \quad (14)$$

Rovnice (14) může být transformována do čtyř lineárních nerovnic, viz (Doubravský, Dohnal, 2015), zavedením dvou vektorů bez proměnných.

Sada specifikovaných lineárních rovnic (9) s objektivní funkcí (11), ve které je množina  $\mathbf{A} \cdot \mathbf{P} = \mathbf{B}$  získána heuristikou H1 (4) a  $\mathbf{P} = \mathbf{R}$  (10), je soubor čtyř lineárních nerovnic doplňujících informace (12) řešen následovně:

$$\begin{aligned}
 p_{2 \rightarrow 4} &= 0.26 \\
 p_{2 \rightarrow 5} &= 0.29 \\
 p_{2 \rightarrow 6} &= 0.45
 \end{aligned}
 \tag{15}$$

Rozhodovací strom viz Obrázek 6, může být vyhodnocen vzorcem (1), (2) a pravděpodobností (15).

Metoda reconciliation je vhodná právě v situacích, kdy statistická data nejsou jednoznačně aplikovatelná a kdy je pro věrohodnější výsledek lepší z části ignorovat pevná data a použít při výpočtu intervaly založené na úvaze zdravého rozumu.

#### **5.4 Metodika trendového výzkumu v insolvenčním procesu**

Jak už bylo v úvodu zmíněno, řešení úpadku jako takové je proces, který ovlivňuje mnoho vnějších i vnitřních faktorů. Některé faktory v tomto procesu jsou těžce kvantifikovány, a tudíž není možné použití klasických statistických a vyhodnocovacích metod podobných těm, které jsou použity výše při výpočtu procentuální návratnosti věřitelům z úpadkového řízení. Pro takové případy je vhodné použít místo kvantitativního vyhodnocování vyhodnocování trendové. V takovém případě je stěžejní určení trendových determinantů, které mají majoritní vliv na tento proces. Pro pokrytí procesu insolvence je trendový výzkum zaměřen jak na situaci pro prevenci úpadku, kde trendové determinanty tvoří mix proměnných z procesu úpadku (např. prodej majetku, šikana věřitelů, daňová zatíženost), tak na proměnné, které jsou makroekonomického charakteru, jež ovlivňují celé prostředí, ve kterém se právnická/fyzická osoba ekonomicky aktivně pohybuje. Pokud se právní subjekt už dostane do řešení úpadku, tak je trendovým výzkumem řešena identifikace jeho situace a hledání cesty společně s kroky k tomu, aby uspokojil pohledávky svých věřitelů a zůstal sociálně a ekonomicky aktivní.

Problémy související s úpadkovým řízením a insolvenčí často obsahují mnoho neurčitých proměnných. Důležitou součástí z nich jsou proměnné, které mají psychologický základ a které byly předtím použity pro podobný výzkum jako významné vstupy osobního finančního rozhodnutí (Delis, Mylonidis 2015). Je dobře známo, že takové proměnné je obtížné kvantifikovat. Formální žádost některých odvětví psychologie vyžaduje formalizaci samotné psychologie, viz např. (Leoni, 2009, Townsend, 2008).

Rozhodování v rámci úpadkového řízení a příbuzných oborů jsou často založena na modelech unikátních systémů. To znamená, že konvenční statistické metody, které jsou přímo



nebo nepřímo spojeny s vyhodnocováním velkých statistických souborů, je obtížné nebo nemožné uplatňovat, viz např. (Sen, Singer, 1994). Významnosti položek různých úrovní subjektivity je tedy třeba vzít v úvahu, aby byl vytvořen nejlepší možný model pro danou reálnou studii.

Odborníci na řešení úpadku (Insolvenční správci), a to zejména na samém začátku každé analýzy/rozhodování, nepoužívají matematické modely jako základní rámec pro jejich uvažování, ale spoléhají na znalosti a na rozhodování představované „zdravým rozumem“ (Martinez del Rincon, Santofimia, Nebel, 2013). Je možné pozorovat závislost rozhodování „zdravým rozumem“ a souvisejících typů následného uvažování, viz např. (Lipmann, Bogen, Forbus, 1996).

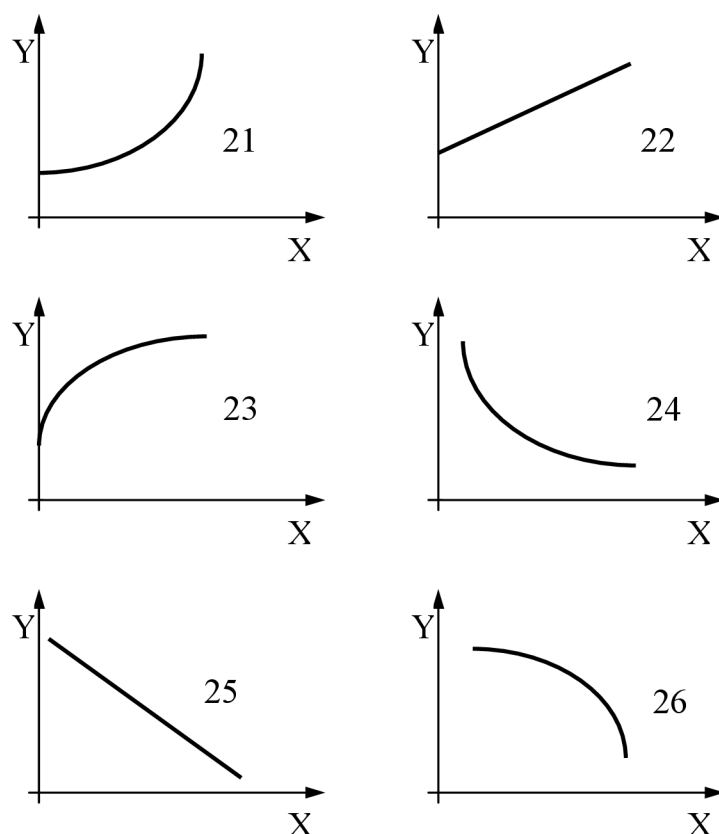
Mnoho SZU (související znalosti o úpadku) proměnných je k dispozici jen jako slovní popisy založené na trendech: *plus / roste, nula / konstantní, záporné / klesá*.

Například:

*Pokud korporátní zadluženost roste, potom dlouhodobé průměrné příjmy klesají více a rychleji.* (16)

Podobné SZU proměnné jako (16) jsou použity pro vytvoření modelů.

Modely SZU jsou založeny na mělkých znalostech, např. verbální popisy využívající jazykové kvantifikace. To je hlavní důvod, proč se používají jednoduché trendové vztahy/tvary. Všechny párové vztahy X a Y uvedeny na Obrázek 7 jsou trendové vztahy, to znamená, že není nic známo kvantitativně. Daný výrok se nedá vyjádřit číselně.



**Obrázek 7 Příklady trendových párových vztahů** Zdroj: Dohnal, 2016

Všechny párové vztahy  $X$ ,  $Y$  na Obrázek 7 jsou trendové vztahy. To znamená, že jsou založeny pouze na trendech:

*Rostoucí, konstantní, klesající* (17)

Například vztah 22 uvádí, že:

- vztah je rostoucí,
- vztah mezi  $X$  a  $Y$  je lineární, (18)
- pokud  $X = 0$  tak  $Y$  je pozitivní.

Heuristika (18) je reprezentována tvarem č 21, viz Obrázek 7.

Kromě toho jsou v tomto příspěvku uvedeny následující dva typy párových proporcí/vztahů mezi proměnnými  $X$  a  $Y$ :

Podpora  $X$   $Y$   
 Zmenšit  $X$   $Y$  (19)

Vztahy (19) jsou založeny právě na prvních derivacích  $dY / dX$ . Vztahy uvedené na Obrázek 7 vyžadují kvantifikaci trendu druhé derivace  $d^2Y / d^2X$ . Znamená to, že vztahy (19) jsou nejasnými trendovými vztahy.

Výhodou použití těchto trendových modelů je, že nevyžadují rozsáhlé studie a výsledky mohou být snadno překontrolovány a využívány jen pomocí „zdravého rozumu“ (Martinez, 2013). To je důvod, proč jsou trendové úvahy používány v této práci, viz např. (Bredeweg et al, 2006), (Vícha, Dohnal, 2008).

## **5.5 Trendové metody**

### **5.5.1 Využití trendových metod**

Rozvoj a optimalizace rozhodování celkově trpí nedostatkem informací. Tento nedostatek informací často eliminuje uplatňování tradičních statistických metod. Proto je často velmi obtížné je analyzovat pomocí numerických kvantifikátorů (Dohnal, 2016). Zjednodušené nebo naopak vysoce specifické makroekonomické problémy jsou tím příkladem (Jakubík, Škeříková, 2014) a jejich praktická využitelnost je tedy značně omezená.

Umělá inteligence vyvinula řadu nástrojů k řešení těchto problémů. Trendové úvahy jsou jedním z nich, založeny na informačně méně náročných vstupech a kvantifikátorech trendů, které jsou jen tři - trendové hodnoty použité pro kvantifikaci proměnných a jejich derivátů: plus / roste, 0 / konstantní, minus / klesá (Vícha, Dohnal, 2008). Existují trendové položky makroekonomie, které není možné zapsat jako matematický výrok, jako jsou např. různé heuristiky. Například – pokud je úroveň vládních investic rostoucí, pak hladina nezaměstnanosti je klesající. Takové vágní položky poznání nemohou být začleněny do tradičního numerického modelu.

Klíčem vstupních informací jsou odborné znalosti a expertní vhled (Poláček, 2015). Pomocí těchto heuristik lze řešit aktuální problémy týkající se insolvenčních řízení a jak tomuto stavu nejlépe předcházet v reálné situaci právnické popř. fyzické osoby. Podobnou metodologii trendového výzkumu lze aplikovat na různé problematiky, které trpí nedostatkem informací popř. jejich determinanty v řešení jsou moc vágní proto, aby byly kvantifikovány číselně jako např. (Dohnal, 2016).

Existují čtyři trendové hodnoty, viz např. (Bredeweg, 2006), (Vícha, Dohnal, 2008):

|          |      |          |           |      |
|----------|------|----------|-----------|------|
| Positive | Zero | Negative | Any Value | (20) |
| +        | 0    | -        | *         |      |

Rovnocenný trendový model M je množina vztahů **w** dvojic

$$M = P_s (X_i, X_j) \quad (21)$$

$s = 1, 2, \dots, w$

Příklady/tvary vztahů P (21) jsou uvedeny na Obrázek 7.

Algoritmus, který lze použít k vyřešení modelu (21), je založen na prořezání speciálně vytvořeného stromu kombinací. Cílem tohoto článku není popsat takový algoritmus, protože jde o čistě záležitost kombinatoriky, viz např. (Vicha, Dohnal, 2008), tzv. black box systém.

Pro zjednodušení je předpokládáno, že všechny proměnné X (21) jsou pozitivní. Například pokud je X poptávka věřitelů, tak je vždy kladná. Proto se používá následující triplet (+, DX, DDX), kde DX je první a DDX je druhá derivace proměnné X.

$$DDX = d^2X/dt^2 \quad (22)$$

kde t je čas.

Dalším zjednodušením je, že druhé derivace jsou ignorovány z důvodu nedostatku informací. Pokud jsou druhé derivace ignorovány nebo neznámé, pak model (21) nemůže být popsán funkcemi uvedenými na Obrázek 7. Proto jsou zaváděny trendové proporce, viz (19). DQP je přímá trendová proporcionalita a IQP je nepřímá trendová proporcionalita:

|            |   |            |      |
|------------|---|------------|------|
| <b>DQP</b> | Pokud se zvyšuje hodnota <b>X</b> , zvyšuje se hodnota <b>Y</b> |            |      |
|            | Pokud <b>X</b> klesá, pak <b>Y</b> klesá                        | $DX = DY$  |      |
| <b>IQP</b> | Pokud se hodnota <b>X</b> zvyšuje, pak <b>Y</b> klesá           |            | (23) |
|            | Pokud <b>X</b> klesá, pak <b>Y</b> stoupá                       | $DX = -DY$ |      |

DQP představuje následující tři tvary, viz Obrázek 7: 21, 22 a 23. IQP představuje 24, 25 a 26. Pokud jsou informace SZU tak neurčité, že není možné rozlišovat tvary 21, 22 a 23, pak se

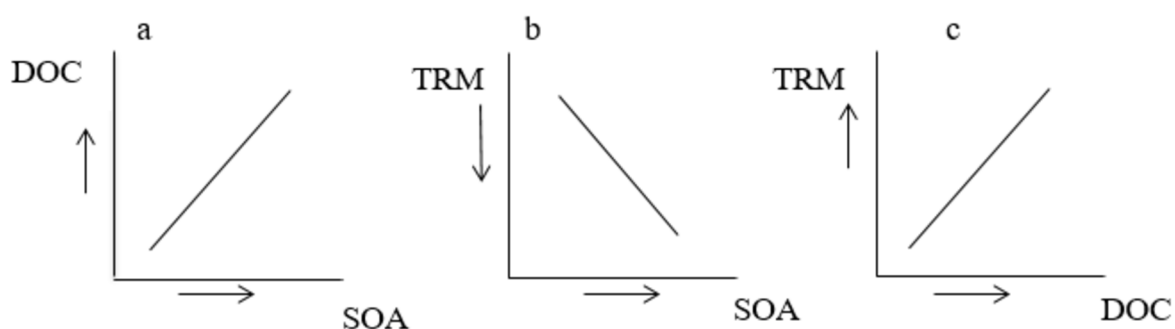
použije DQP. Lidé nejsou počítače a nemohou vyřešit složité trendové vztahy, proto je možné následující jednoduchý model použít jako ukázkou:

|   |     |      |
|---|-----|------|
| Požadavky věřitelů (Demands of creditors) | DOC |      |
| Prodej aktiv (Selling of assets)          | SOA |      |
| Trendy na trhu (Trends of market)         | TRM | (24) |

|       | X   | Y   | viz Obrázek 8 |
|-------|-----|-----|---------------|
| 1 DQP | SOA | DOC | a             |
| 2 IQP | SOA | TRM | b             |
| 3 DQP | TRM | DOC | c             |

(25)

Model (25) nemá řešení. Tato skutečnost musí být prokázána. Předpokládejme, že Obrázek 8 je grafické znázornění modelu (25), který nezohledňuje druhou derivaci.



**Obrázek 8 Příklady trendových vztahů mezi páry a jejich rozpor** Zdroj: vlastní

Zkontrolujte model (25) výběrem např. rostoucí SOA. Vztah č. 1 (24), Obrázek 8a ukazuje, že DOC se zvyšuje, znamená to, že se zvyšuje i TRM, viz vztah č. 2 (24) a v Obrázek 8c. Graf na Obrázek 8b ukazuje, že v modelu existuje rozpor (24).

Předpokládejme, že vztah viz (24):

|       | X   | Y   | viz Obrázek 8 |
|-------|-----|-----|---------------|
| 2 IQP | SOA | TRM | b             |

(26)

Je považován za nejméně spolehlivý na základě velmi mělkých dat. Pokud bude Obrázek 8b ignorován, získáme následující sadu tří scénářů:

|   | SOA | DOC | TRM |      |
|---|-----|-----|-----|------|
| 1 | ++* | ++* | ++* |      |
| 2 | +0* | +0* | +0* | (27) |
| 3 | +-* | +-* | +-* |      |

První scénář (27) ukázal, že se všechny tři proměnné zvyšují.

Sada  $S$  ( $m$ ) trendových  $n$ -rozměrných scénářů je popsána sekvencí trendových tripletů, podrobnosti, viz (Vicha, Dohnal, 2008).

Model (21) je vyřešen a výsledkem je množina  $n$ -dimenzionálních scénářů  $S$  ( $n$ ,  $m$ ). Existují  $m$  scénáře:

$$S(n, m) = \{(X_1, DX_1, DDX_1), (X_2, DX_2, DDX_2), \dots, (X_n, DX_n, DDX_n)\}_j, \quad (28)$$

$$j = 1, 2, \dots, m,$$

kde  $DX$  je první a  $DDX$  podruhé derivovaná trendová proměnná. Následuje jednoduchý příklad.

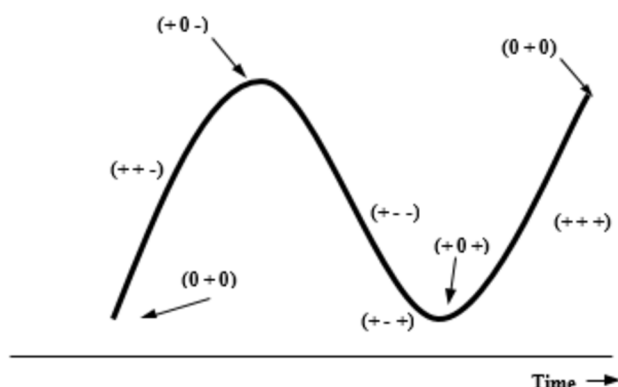
Trendový popis proměnné Požadavky věřitelů DOC na použití tripletu (+ + -) znamená, že:

$$\begin{aligned} \text{DOC} &= + && \text{(a)} \\ \text{D(DOC)} &= + && \text{(b)} \\ \text{DD(DOC)} &= - && \text{(c)} \end{aligned} \quad (29)$$

Samotná povaha DOC naznačuje, že DOC je pozitivní, viz (29)a. Negativní DOC neexistuje. Předpokládejme, že časové chování DOC je popsáno rovnicemi (29)b, (29)c. Pozitivní první derivace (17), viz (29)b, naznačuje, že DOC roste. Záporná hodnota druhé derivace (29)c signalizuje, že růst se zpomaluje. To znamená, že existuje horní hranice DOC.

### 5.5.2 Přejídné grafy

Sada scénářů  $S$  (28) není jediným výsledkem trendového modelování. Je možné vytvářet přechody mezi sadou scénářů.



**Obrázek 9 Trendový popis kvantitativní oscilace** Zdroj: Dohnal, 2016

Uvedené triplety na Obrázek 9 popisují široké spektrum různých výkyvů, např. vyhozené oscilace.

Kompletní soubor všech možných jednorozměrných přechodů je uveden v následující tabulce:

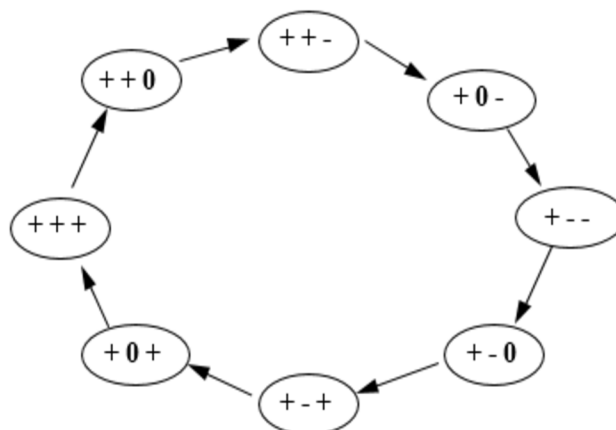
**Tabulka 1 Seznam některých jednorozměrných přechodů**

|   | From  | To      | Or    | Or    | Or    | Or    | Or    | Or    |
|---|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | +++   | → ++0   |       |       |       |       |       |       |
| 2 | ++0   | → +++   | ++-   |       |       |       |       |       |
| 3 | ++-   | → ++0   | +0-   | +00   |       |       |       |       |
| 4 | +0+   | → +++   |       |       |       |       |       |       |
| 5 | +00   | → +++   | +- -  |       |       |       |       |       |
| 6 | +0-   | → + - - |       |       |       |       |       |       |
| 7 | + - + | → + - 0 | + 0 + | + 0 0 | 0 - + | 0 0 + | 0 0 0 | 0 - 0 |
| 8 | + - 0 | → + - + | + - - | 0 - 0 |       |       |       |       |
| 9 | + - - | → + - 0 | 0 - - | 0 - 0 |       |       |       |       |

Zdroj: vlastní práce

Třetí řádek Tabulka 1 Seznam některých jednorozměrných přechodů označuje, že je možné přenést triplet (+ + -) do tripletu (+ 0 -). Tento přechod není jediný možný. Existují ještě dva možné přechody. Obrázek 9 poskytuje trendový popis oscilace pomocí jednorozměrných tripletů. Tabulka 1 není dogma. Mohlo by být upraveno ad hoc. Jedinou podmínkou je, že přechody musí uspokojit "zdravý rozum" uživatele.

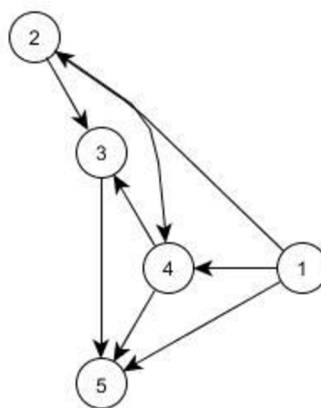
Kvantitativní jednorozměrná kmitání, viz např. Obrázek 7 a Obrázek 9, lze znázornit jednoduchým orientovaným grafem, viz Obrázek 10. Přechod z trojice (+ + +) na triplet (+ + 0), viz Obrázek 10, je založen na prvním řádku Tabulka 1, viz první a jediný možný přechod.



**Obrázek 10** Přechodový graf - oscilace a přechody uvedené v Tab. 1 Zdroj: Dohnal, 2016

Například přechod  $(+ 0 -) \rightarrow (+ - -)$  představuje přechod z vrcholu, viz Obrázek 9. Všechny tyto přechody odpovídají Tabulka 1.

Pokud prognostik (rozhodovací orgán) přijme model (21), pak příslušný přechodový graf představuje všechny možné prognózy trendů a všechny možné minulé trendy. To znamená, že přechodový graf je generátorem prognóz založených na trendech.



**Obrázek 11** Přechodový graf založený na souboru 5 scénářů Zdroj: vlastní

Předpokládejme, že scénář č. 4, viz Obrázek 11, je studován jako současný prognostický kořen. Následující cesty představují dvoukrokovou předpověď:

$$\begin{aligned}
 S_4 &\rightarrow S_3 \rightarrow S_5 \\
 S_4 &\rightarrow S_2 \rightarrow S_3
 \end{aligned}
 \tag{30}$$

Žádné další dvoukrokové chování/prognózy nejsou možné.



Úplný popis všech minulých dvou krokových cest je uveden v (31), pokud je aktuální kořen opět scénář č. 4, Obrázek 11.

$$S_1 \rightarrow S_2 \rightarrow S_4 \quad (31)$$

## 5.6 Trendové rozhodování

Následující sada proměnných viz (29):

$$X = X_1, X_2, \dots, X_n = (\mathbf{V} \cup \mathbf{G} \cup \mathbf{O}) \quad (32)$$

$$\mathbf{V} \cap \mathbf{O} = \emptyset$$

$$\mathbf{V} \cap \mathbf{G} = \emptyset$$

$$\mathbf{O} \cap \mathbf{G} = \emptyset$$

$$\mathbf{V} = (V_1, \dots, V_v) = (X_1, \dots, X_v)$$

$$\mathbf{G} = (G_1, \dots, G_t) = (X_{v+1}, \dots, X_t)$$

$$\mathbf{O} = (O_1, \dots, O_w) = (X_{t+1}, \dots, X_n)$$

$$n = v + w + t,$$

je zvolena jako relevantní. Každé rozhodování bude založeno na n-dimenzionálním modelu **M**. Sada **X** proměnných  $n$  je spojením rozhodovacích proměnných **V**, cílů **G** a proměnných **O**, které jsou mimo naši kontrolu. Sada **O** proměnných není pod kontrolou rozhodovacího orgánu (rozhodovatele).

Je-li rozhodujícím činitelem správce společnosti nebo např. vláda České republiky, je soubor **O** odlišný. To je důvod, proč budoucí chování závisí silně na interpretacích množiny proměnných **X** (32).

Příkladem proměnných **X** prezentovaných z pohledu vedení společnosti je:

|                  |          |      |
|------------------|----------|------|
| <i>Investice</i> | <b>V</b> |      |
| <i>Zisk</i>      | <b>G</b> |      |
| <i>Daně</i>      | <b>O</b> | (33) |

Proměnná **O** je řízena vládou (případně nějakou vyšší mocí<sup>26</sup>) a nikoli vedením společnosti.

---

<sup>26</sup> ČNB, ECB

### 5.6.1 Modely konfrontace

Je dobře známo, že přesnost konkurzních/insolvenčních modelů je často velmi nízká. Je proto velmi žádoucí konfrontovat mezi sebou výsledky několika modelů vyvinutých několika experty<sup>27</sup>/rozhodovateli.

Je zapojen tým  $r$  rozhodovacích činitelů

$$D_1, D_2, \dots, D_r \quad (34)$$

Obvykle není možné dosáhnout konsenzu mezi týmem rozhodovacích orgánů. To je důvod, proč každý tvůrce rozhodnutí má svůj  $n$ -dimenzionální model:

$$M(n)_1, M(n)_2, \dots, M(n)_r \quad (35)$$

Výsledkem řešení modelů (35) jsou získány sady trendových  $n$ -dimenzionálních scénářů  $S$ .

$$S = [S(n)_1, S(n)_2, \dots, S(n)_r] \quad (36)$$

Sady scénářů (36) Core (Průnik) a Envelope (Sjednocení) jsou popsány níže, viz např. (Dohnal, Doubravský, 2015):

$$S_{\text{COR}}(n) = S(n)_1 \cap S(n)_2, \dots, \cap S(n)_r \quad (37)$$

$$S_{\text{ENV}}(n) = S(n)_1 \cup S(n)_2, \dots, \cup S(n)_r \quad (38)$$

Sada  $S_{\text{COR}}$  eliminuje všechny atypické scénáře a  $S_{\text{ENV}}$  pokrývá všechny možné scénáře vytvořené všemi tvůrci rozhodnutí. Je zřejmé, že  $S_{\text{ENV}}(n)$  je nadmnožinou

$$S_{\text{ENV}}(n) \supseteq S_{\text{COR}}(n) \quad (39)$$

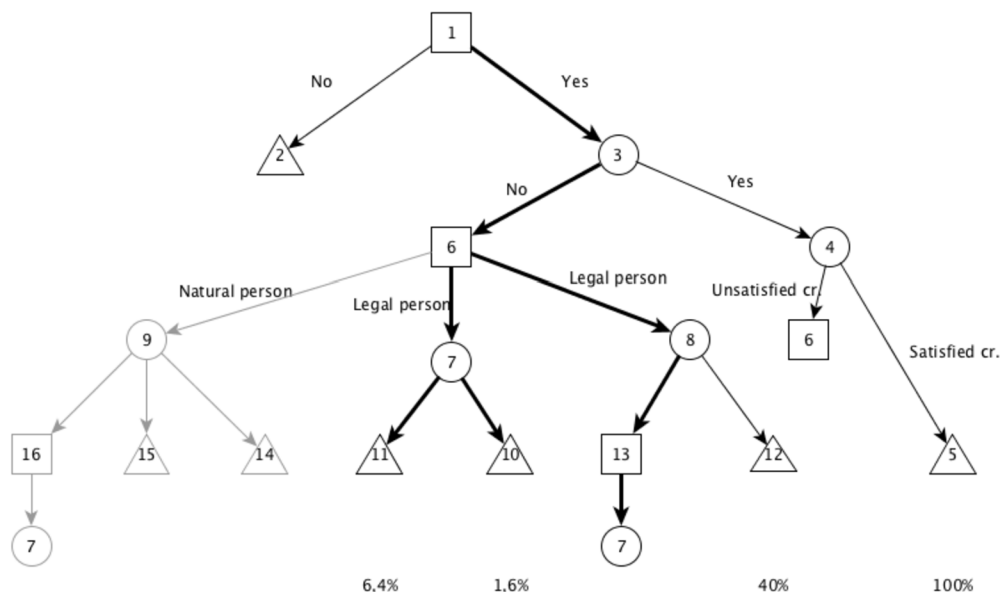
---

<sup>27</sup> Insolvenčními správci, poradci v oboru oddlužení, insolvenčními soudci.

## 6 VÝZKUM POMOCÍ HEURISTIK ROZHODOVACÍCH STROMŮ

Z kapitoly 5.1, kde byla popsána metoda vyhodnocování rozhodovacího stromu, budou na tomto základě použity rozdílné heuristiky výpočtů založené na pravděpodobnostním zastoupení na důležitých uzlech náhod. Pomocí těchto metod bude determinována výplatní hodnota pro každou konečnou možnost, kterou daný rozhodovací strom nabízí.

### 6.1 Využití statisticky známých pravděpodobností



**Obrázek 12** Rozhodovací strom insolvenčního řízení Zdroj: vlastní (podle zákona 182/2006 Sb.)

Rozhodovací strom používaný pro případovou studii, viz Obrázek 12, byl proveden podle legislativního rozdělení podle zákona o insolvenční (Insolvenční zákon).

**Tabulka 2** Význam uzlů

| Úroveň | Uzel | Význam uzlů             | Úroveň | Uzel | Význam uzlů                     |
|--------|------|-------------------------|--------|------|---------------------------------|
| I      | 1    | Návrh na úpadek         | V      | 9    | Oddlužení                       |
| VI     | 2    | Zamítnutí návrhu        | VI     | 10   | Náklady na majetkovou podstatu  |
| II     | 3    | Úpadek                  | VI     | 11   | Zajištění věřitelé              |
| III    | 4    | Moratorium              | VI     | 12   | Nezajištění věřitelé            |
| VI     | 5    | Splnění nároků věřitelů | VI     | 13   | Splnění reorganizačního plánu   |
| IV     | 6    | Insolvence              | VI     | 14   | Nesplnění reorganizačního plánu |
| V      | 7    | Konkurz                 | VI     | 15   | Prodej majetkové podstaty dluž. |
| V      | 8    | Reorganizace            | VI     | 16   | Splátkování dluhu               |

Zdroj: vlastní práce

Prvním postupem pro výpočet bude počítání s předem známými pravděpodobnostmi vzorci (1), (2) (Rose, 1976) se vstupy, které byly získány z dat Krajského soudu Moravskoslezského

kraje. Tyto pravděpodobnosti budou aplikované na níže navrženém rozhodovacím stromu, který byl designován přímo na daný proces insolvence heuristikou rozhodovací teorie, a tudíž nebyl programově generovaný (Machine learning), (Yu, Severin, Lendasse, 2014). Pro navrhnutí rozhodovacího stromu je nutná znalost insolvenčního zákona, aby pokryl všechny možnosti, které nám zákon umožňuje a jichž může rozhodovatel využít.

V prvním případě byly použity všechny známé pravděpodobnosti u všech náhodných uzlů, které byly získány na základě statistických dat a konverze na procentní pravděpodobnost. Na základě aplikace základních výpočtů heuristik rozhodovacího stromu, byl určen celkový potenciální zisk (Winston, Albright, 2010).

**Tabulka 3 Rozdělovací poměr**

| Větev | Pravděpodobnost | Větev  | Pravděpodobnost |
|-------|-----------------|--------|-----------------|
| 1 – 3 | 0,66            | 6 – 7  | 0,072           |
| 1 – 2 | 0,34            | 6 – 8  | 0,011           |
| 3 – 6 | 0,97            | 6 – 9  | 0,917           |
| 3 – 4 | 0,03            | 8 – 12 | 0,05            |
| 4 – 5 | 0,005           | 8 – 13 | 0,95            |
| 4 – 6 | 0,995           | 9 – 17 | 0,041           |

Zdroj: vlastní práce

Následující tabulka uvádí zisky jednotlivých variant rozhodnutí a příslušné známé pravděpodobnosti.

**Tabulka 4 Zisk a určené pravděpodobnosti**

| Větev | Pravděpo<br>dobnost | Pravděpod<br>obnost<br>splacení | Profit (mil.<br>CZK) | Větev  | Pravděpo<br>dobnost | Pravděpo<br>dobnost<br>splacení | Profit (mil.<br>CZK) |
|-------|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------|---------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1 – 3 | 1                   |                                 |                      | 6 – 8  | 0,134               | 0,4                             | 5,44                 |
| 1 – 2 | 0                   |                                 |                      | 6 – 9  |                     |                                 |                      |
| 3 – 6 | 0,97                |                                 |                      | 7 – 10 | 0,2                 |                                 | 1,41                 |
| 3 – 4 | 0,03                |                                 |                      | 7 – 11 | 0,8                 |                                 | 5,62                 |
| 4 – 5 | 0,005               | 1                               | 0,508                | 8 – 12 | 0,05                |                                 | 0,27                 |
| 4 – 6 | 0,995               | 0,25                            | 25,3                 | 8 – 13 | 0,95                |                                 | 5,17                 |
| 6 – 7 | 0,866               | 0,08                            | 7,03                 | 9 – 16 |                     |                                 |                      |

Zdroj: vlastní práce

V tabulce č. 4 lze vidět vypočtený zisk pro vybrané větve z rozhodovacího stromu, kde větev 1 - 3 je průměrným výsledkem předchozích dílčích výsledků. Větev 1 - 2 je 0 z důvodu nesplnění právních podmínek.

**Tabulka 5 Průměrný výpočet návratnosti**

| Větev                      | 3 – 4 | 6 – 7 | 6 – 8 | 1 – 3 | 1 – 2 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Průměrný Profit (mil. CZK) | 25,81 | 7,03  | 5,44  | 12,76 | 0     |

## 6.2 Řešení pomocí vodní pravděpodobnosti

Předpokládejme, že jeden litr vody je čerpán do kořenového uzlu rozhodovacího stromu a ve stromu nedochází k hromadění vody. Důsledkem je, že jeden litr vody musí ze stromu vystupovat svými terminálními uzly. Čím delší cesta je, tím je méně pravděpodobná (Meluzín, Doubravský, Dohnal 2012).

**Tabulka 6 Poměr rozdělení**

| Větev | Pravděpodobnost | Větev  | Pravděpodobnost |
|-------|-----------------|--------|-----------------|
| 1 – 2 | 0,973           | 7 – 10 | 0,5             |
| 1 – 3 | 0,027           | 7 – 11 | 0,5             |
| 3 – 4 | 0,486           | 8 – 12 | 0,8             |
| 3 – 6 | 0,514           | 8 – 13 | 0,2             |
| 4 – 5 | 0,941           | 9 – 14 | 0,417           |
| 4 – 6 | 0,059           | 9 – 15 | 0,417           |
| 6 – 7 | 0,406           | 9 – 16 | 0,166           |
| 6 – 8 | 0,313           | 13 – 7 | 1               |
| 6 – 9 | 0,281           | 16 – 7 | 1               |

Zdroj: vlastní práce

Následující tabulka uvádí zisky jednotlivých variant rozhodnutí a příslušné známé pravděpodobnosti.

**Tabulka 7 Zisk a data určené vodní pravděpodobnosti**

| Větev | Pravděpodobnost | Pravděpodobnost splacení | Profit (mil. CZK) | Větev  | Pravděpodobnost | Pravděpodobnost splacení | Profit (mil. CZK) |
|-------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------|-----------------|--------------------------|-------------------|
| 1 – 3 | 1               |                          |                   | 6 – 8  | 0,313           | 0,4                      | 6,53              |
| 1 – 2 | 0               |                          |                   | 6 – 9  |                 |                          |                   |
| 3 – 6 | 0,514           |                          |                   | 7 – 10 | 0,5             |                          | 0,95              |
| 3 – 4 | 0,486           |                          |                   | 7 – 11 | 0,5             |                          | 0,95              |
| 4 – 5 | 0,941           | 1                        | 46,43             | 8 – 12 | 0,8             |                          | 5,23              |
| 4 – 6 | 0,059           | 0,25                     | 0,73              | 8 – 13 | 0,2             |                          | 1,31              |
| 6 – 7 | 0,406           | 0,08                     | 1,7               | 9 – 16 |                 |                          |                   |

Zdroj: vlastní práce

V tabulce č. 7 lze vidět vypočtené zisky vybraných cest z rozhodovacího stromu, kde trasa 1 - 3 je průměrným výsledkem předchozích dílčích výsledků. Potom opět trasa 1 - 2 je 0 z důvodu nesplnění právních podmínek.

**Tabulka 8 Průměrný výpočet návratnosti**

| Větev                      | 3 – 4 | 6 – 7 | 6 – 8 | 1 – 3 | 1 – 2 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Průměrný Profit (mil. CZK) | 47,16 | 1,7   | 6,53  | 18,46 | 0     |

Zdroj: vlastní práce

### 6.3 Řešení pomocí reconciliation

V následující části je popsán případ rozhodovacího stromu, kde jsou známy pouze některé pravděpodobnosti. Následující tabulka uvádí zisky jednotlivých okrajů/variant rozhodnutí a příslušné zadané pravděpodobnosti (15). Pravděpodobnost vybraných uzlů byla zvolena po konzultaci s insolvenčním správcem, aby pokryla více možných případových studií.

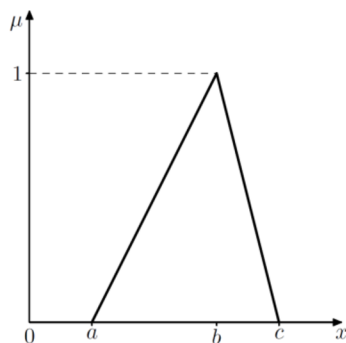
Numerická konverze je vidět v následující tabulce.

**Tabulka 9 Konverze pravděpodobnosti na fuzzy čísla**

|            | a    | b     | c    |
|------------|------|-------|------|
| $A_{3,6}$  | 0.88 | 0.94  | 0.99 |
| $A_{3,4}$  | 0.01 | 0.05  | 0.1  |
| $A_{8,12}$ | 0.92 | 0.93  | 0.98 |
| $A_{8,13}$ | 0.02 | 0.061 | 0.08 |

Zdroj: vlastní práce

Z Tabulka 9 je zřejmé, že jsou známy pouze pravděpodobnosti některých variant. Navíc jsou tyto pravděpodobnosti zadávány velmi volně. Jedná se tedy o částečnou neznalost. Ve výpočtu zbývajících pravděpodobností se používá metaheuristika (4). Volně zadané pravděpodobnosti mohou být pro další výpočty převedeny na fuzzy hodnoty. Přepis může být proveden s přepisem na ostré fuzzy číslo, viz Obrázek 13.



**Obrázek 13 Ostré fuzzy číslo** Zdroj: Dohnal, Doubravský, 2015

**Tabulka 10 Dělicí poměr pravděpodobností na uzlech**

| Větev | Pravděpodobnost | Větev  | Pravděpodobnost |
|-------|-----------------|--------|-----------------|
| 1 – 2 | 0,974           | 7 – 10 | 0,5             |
| 1 – 3 | 0,026           | 7 – 11 | 0,5             |
| 3 – 4 | 0,05            | 8 – 12 | 0,939           |
| 3 – 6 | 0,95            | 8 – 13 | 0,061           |
| 4 – 5 | 0,944           | 9 – 14 | 0,416           |
| 4 – 6 | 0,056           | 9 – 15 | 0,417           |
| 6 – 7 | 0,406           | 9 – 16 | 0,167           |
| 6 – 8 | 0,313           | 13 – 7 | 1               |
| 6 – 9 | 0,281           | 16 – 7 | 1               |

Zdroj: vlastní práce

Následující tabulka uvádí zisky jednotlivých variant rozhodnutí a příslušné známé pravděpodobnosti, které jsou vypočítávány pomocí základních algoritmů pro určení hodnocení rozhodovacího stromu, kde jsou pravděpodobnosti u každého po sobě jdoucího uzlu násobeny celkovou možnou výplatou.

**Tabulka 11 Zisk a data určené metodou reconciliation**

| Větev | Pravděpodobnost | Pravděpodobnost splacení | Profit (mil. CZK) | Větev  | Pravděpodobnost | Pravděpodobnost splacení | Profit (mil. CZK) |
|-------|-----------------|--------------------------|-------------------|--------|-----------------|--------------------------|-------------------|
| 1 – 3 | 1               |                          |                   | 6 – 8  | 0,31            | 0,4                      | 8,81              |
| 1 – 2 | 0               |                          |                   | 6 – 9  | 0,28            |                          |                   |
| 3 – 6 | 0,95            |                          |                   | 7 – 10 | 0,5             |                          | 1,17              |
| 3 – 4 | 0,05            |                          |                   | 7 – 11 | 0,5             |                          | 1,17              |
| 4 – 5 | 0,94            | 1                        | 46,43             | 8 – 12 | 0,94            |                          | 8,28              |
| 4 – 6 | 0,06            | 0,25                     | 0,73              | 8 – 13 | 0,06            |                          | 0,53              |
| 6 – 7 | 0,41            | 0,08                     | 1,7               | 9 – 16 |                 |                          |                   |

Zdroj: vlastní práce

V tabulce 5 lze vidět vypočtené zisky vybraných cest z rozhodovacího stromu, kde trasa 1 - 3 je průměrný výsledek předchozích dílčích výsledků pro všechny možné způsoby v insolvenčním řízení. Cesta 1 - 2 je 0 z důvodu nesplnění právních podmínek pro individuální oddlužení.

**Tabulka 12 Průměrný zisk**

| Větev                      | 3 – 4 | 6 – 7 | 6 – 8 | 1 – 3 | 1 – 2 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Průměrný Profit (mil. CZK) | 71,32 | 2,33  | 8,81  | 27,49 | 0     |

Zdroj: vlastní práce

### 6.3.1 Závěr kvantitativních výzkumů

Nyní lze jasně vidět srovnání výsledků s již známými pravděpodobnostmi a výpočtem s vodní pravděpodobností z předchozí studie, s novými výsledky počítaným metodou reconciliation. Nejlepším řešením pro věřitele je, že se dlužník rozhodne využít způsobu moratoria a vrátí téměř 66% svých pohledávek, avšak v reálném životě je reorganizace jediným způsobem, jak uspokojit dlužníka a věřitele. Věřitel získá v průměru 9% ze svých pohledávek a dlužník může pokračovat v podnikání, tím pádem být ekonomicky aktivním subjektem. Tento scénář je možný pouze při splnění všech právních podmínek pro reorganizaci.

**Tabulka 13 Závěrečné porovnání**

| Větev  | 3 – 4      | 6 – 7   | 6 – 8        | 1 – 3             | 1 – 2     |
|--|------------|---------|--------------|-------------------|-----------|
|  | Moratorium | Konkurz | Reorganizace | Celkem insolvence | Oddlužení |
| Průměrná návratnost (%) rec.                         | 71,32      | 2,33    | 8,81         | 27,49             | 0         |
| Průměrná refundace (%) z známých prb. a vodní prb. ; | 35,94%     | 4,30%   | 5,91%        | 15,37%            | 0,00%     |
| Průměrná % refund.                                   | 65,62%     | 3,70%   | 8,86%        | 26,05%            | 0,00%     |

Zdroj: vlastní práce

Bližší pohled na finální tabulku může vypadat, že spravedlivá náhrada od dlužného subjektu je minimální, což není daleko od skutečné situace. Redistribuce částek dlužných věřitelům má zásadní význam, ať už jde o zajištěné věřitele nebo o nezajištěné. Zajištěné věřitele, tj. takové věřitelé, jejichž pohledávka je za jistou věc zajištěna dlužníkem nebo právem na majetek dlužníka, uspokojuje 100% výtěžku z likvidace po odečtení částek, které lze přičíst k nákladům insolvenčního správce, správního řízení a zpeněžení. Mohlo by to znamenat, že u nezajištěných věřitelů může být dokonce celková náhrada nižší než 9%.



## **7 VÝZKUM EXPERTNÍHO ŠETŘENÍ PRO DETERMINACI PROMĚNNÝCH DEFINUJÍCÍ INSOLVENČNÍ ŘÍZENÍ**

### **7.1 Výzkum vnitřního a vnějšího prostředí insolvence**

Aby byl výše položený teoretický a právní základ validní v praxi, je důležité zmapovat prostředí kolem a uvnitř zkoumané úpadkové situace a faktory, které ji ovlivňují a které vstupují do procesu. Pro zanalyzování prostředí byly použity manažerské nástroje Porterovy vnější analýzy (Porter, M., 1988) a 7s analýzy (Keřkovský, Vykypl, 2002), která se týká vnitřního prostředí.

#### **7.1.1 Analýza vnějších faktorů**

Pro analýzu vnějšího prostředí je použita Porterova<sup>28</sup> analýza pěti sil. Podstatou metody je prognózování vývoje konkurenční situace ve zkoumaném odvětví na základě odhadu možného chování následujících subjektů a objektů působících na daném trhu a rizika hrozícího podniku z jejich strany (Yunna, Wu., Yang Yisheng., 2014): stávající konkurenti, potenciální konkurenti, dodavatelé, kupující, substituty. Pro účely této práce bude podnikání firmy zaměřeno za schopnost vysvobození se z dluhu a uspokojení pohledávek věřitele. Budou analyzovány tyto síly: konkurenční rivalita, hrozba vstupu nových konkurentů na trh, hrozba vzniku substitutů, síla kupujících a síla dodavatelů.

##### **Konkurenční rivalita**

Konkurence je v tomto smyslu brána pro dlužníka jako hrozba přihlášení věřitelů do procesu oddlužení. V tomto případě to budou zajištění věřitelé, kteří mají 100 % nárok z výtěžku zpeněžení od dlužníka po odečtení procentuální odměny pro insolvenčního správce.

##### **Hrozba vstupu nových konkurentů na trh**

Hrozba vzniku nových konkurentů bude v procesu zbavování se dluhu znamenat přihlašování nezajištěných věřitelů, popř. pokud bude subjekt podnikající fyzická osoba, tak se bude jednat o možné konkurenty na trhu (např. řemeslné dílny, stánkový prodej atd.)

---

<sup>28</sup> Porterův model pěti sil patří k základním a zároveň nejvýznamnějším nástrojům pro analýzu konkurenčního prostředí firmy a jejího strategického řízení. Jejím tvůrcem je profesor Michael Eugene Porter z Harvard Business School, Institute for Strategy and Competitiveness.

### **Hrozba vzniku substitutů**

Insolvenční řízení a exekuční řízení jsou jako dva základní mechanismy vymáhání pohledávek (kolektivní a individuální vymáhání) vzájemnými substituty, alespoň do jisté míry. Jejich využívání by mělo mít ekonomickou logiku ve vztahu k životní úrovni v rovině nepodnikajících fyzických osob i podnikatelských subjektů všech typu. V tomto případě je na dlužném objektu se rozhodnout co je pro něj výhodnější - zda časově náročné oddlužení nebo finančně náročná exekuce.

### **Síla kupujících**

V tomto případě se bude jednat o tendenci přihlašování věřitelů do procesu insolvence, kteří si po soudním schválení oddlužení „kupují“ své pohledávky zpět. Zajištění věřitelé uplatňují své pohledávky přihláškou pohledávky, v níž se musí dovolat svého zajištění, uvést okolnosti, které je osvědčují, a připojit listiny, které se toho týkají. To platí i tehdy, jde-li o zajištěné věřitele, kteří mohou pohledávku vůči dlužníku uspokojit pouze z majetku poskytnutého k zajištění.

### **Síla dodavatelů**

S trochou nadsázky můžeme označit za dodavatele samotné budoucí věřitele. Společnosti, které poskytují bankovní nebo nebankovní půjčky, soukromé subjekty atd.

## **7.1.2 Analýza vnitřních faktorů**

Vnitřním prostředím rozumíme množinu prvků a jejich vzájemných vztahů existujících uvnitř organizace, v tomto případě v procesu zbavení se dluhu. Pro jeho pochopení je účelné proces definovat jako sociálně-technický systém, jehož prvky jsou lidé a věcné prostředky propojené vzájemnými komunikačními a řídicími vazbami.

Pro analýzu vnitřních faktorů je použita analytická technika McKinsey 7s (Singh, 2013). McKinsey 7s framework je analytická technika používaná pro hodnocení kritických faktorů organizace. Američtí konzultanti ze společnosti McKinsey&Company navrhli koncem 70. let sedmiprvkový způsob dekompozice organizace na sedm částí: skupina, strategie, sdílené hodnoty, schopnosti, styl, struktura, systémy.

## **Strategie**

Pro účely této práce bude strategie z firemního pojetí přenesena do osobního pojetí, aby byla účelně aplikovatelná pro téma této práce. Pod pojmem strategie, se rozumí plánování cílů, které povedou k rozvoji (vývoji) situace kolem oddlužení. Jednotlivým cílům jsou přiřazována kritéria podle toho, jak jsou pro proces důležitá. Když si objekt oddlužení určí svou vlastní strategii, pomineme-li, že to za něj ve většině případů řídí insolvenční správce, bude se při výběru řídit možnostmi, jak své pohledávky splatit – rozfázovat kalendář splátek podle svých možností atd.

Jak vytyčených cílů dosáhnout je opět z většiny případů na dohodě s insolvenčním správcem, který je v případě osobního oddlužení správcem dlužnickových financí a určí, jakým způsobem se dojde ke smíru s návrhy věřitelů.

## **Struktura**

S ohledem na problematiku práce a zaměření není tak jednoznačné určit strukturu. Z toho důvodu je struktura přímo závislá na rozhodnutí dlužníka, jak řešit své pohledávky. Řešením pomocí Insolvenčního zákona s využitím oddlužení je struktura řešena jako liniová, kdy dlužník a hlavně dlužnickovy finance spadají pod pravomoc insolvenčního správce. Pokud dlužník nevyužije možnosti oddlužení, spadne do exekuce s podobou maticové struktury, která umožňuje dosáhnout v co nejkratším čase nejlepších výsledků při řešení daného problému. Tato struktura spojuje prvky funkcionální a divizionální struktury.

## **Spolupracovníci**

V případě oddlužení fyzických osob se může za spolupracovníky brát okolí zainteresované do procesu zbavení dluhu, kde insolvenční správce je brán jako tzv. leader, jenž řídí veškerý finanční tok zadluženého subjektu. Dalším spolupracovníkem může být brán partner (manžel/manželka), který svou prací (financemi) přispívá ke zdárnému dokončení oddlužení.

## **Schopnosti**

Schopnosti jsou v tomto případě brány jako např. maximální dosažené vzdělání dlužníka a jeho dovednosti. Dohromady jsou to hlavní předpoklady pro výběr a udržení dostatečně kvalitního zaměstnání, aby obě zainteresované strany byly ve výsledku uspokojeny, tzn. dluh byl splacen podle předem sepsané dohody a dlužník se vyhnul exekuci.

### **Styl řízení**

Zvolené problematice nejlépe vyhovuje liberální styl vedení, kdy insolvenční správce z pozice jakoby zvoleného manažera a leadera financí dlužníka, doporučuje a hledá nejlepší cestu, jak dosáhnout zvoleného cíle, kde má konečné rozhodnutí dlužník i se zodpovědností za následky takového rozhodnutí.

### **Informační systémy**

Práci s informačními technologiemi a systémy má v tomto případě na starost manažer projektu, což je insolvenční správce, který se stará o průběh oddlužení jak z legislativní stránky skrz datové schránky, tak pomocí komplexního informačního systému. Je také schopný ovládat elektronické bankovníctví více jak jednoho dlužníka.

### **Sdílené hodnoty**

Sdílené hodnoty jsou synonymem pro firemní kulturu (Smejkal, Rais, 2013), což je soustava sdílených hodnot a názorů, které vytvářejí pozitivně působící neformální normy chování ve firmě. Kultura je charakterizována myšlením lidí ve firmě a činnostmi, které jsou ve firmě provozovány. Navíc sdílené hodnoty spolupracovníků v procesu oddlužení musí být postaveny na upřímnosti a pravdomluvnosti. Aby byl návrh na oddlužení vůbec soudem schválen, musí být vyloučeny jakékoliv nekalé úmysly zpronevěry. V opačném případě může insolvenční správce případ odmítnout, popř. návrh na oddlužení může být soudem zamítnut.

## **7.2 Proces determinace proměnných**

Pro determinaci proměnných, z kterých budou následně definovány modely insolvenčního procesu, byla použita metoda kvalitativního výzkumu a to pomocí metodou rozhovorů. Rozhovory byli vedené s insolvenčními správci z Moravskoslezského kraje, přesněji z krajského města Ostrava. Osnova rozhovorů měla základ v 15 stěžejních otázkách, pomocí jejichž odpovědí byly následně nadefinovány stěžejní proměnné. Proto je určena hlavní hypotéza (40), která definuje výzkumnou otázku.

HO: Těžko kvantifikovatelné proměnné mají majoritní vliv na proces  
umoření dluhu. (40)

Pro nadefinování takových těžko kvantifikovatelných proměnných – vágních proměnných – je využit kvalitativní výzkum v prostředí insolvence a to pomocí polostrukturovaných rozhovorů s insolvenčními správci v Moravskoslezském kraji.

V návaznosti na zmíněnou hypotézu (40) a proměnné, které byly výsledkem kvalitativního výzkumu je namodelována situace pro zmapování insolvenčního procesu pomocí trendové analýzy (Dohnal, 2016).

### **7.3 Charakteristika výzkumného vzorku**

Jak už je výše popsáno rozhovory byly vedeny s insolvenčními správci z Ostravy. V Ostravě působí celkem 75 insolvenčních správců, problém nastává v reálném počtu insolvenčních správců operujících v daném kraji. Z novely insolvenčního zákona došlo od 1. července 2017 ke změně v přidělování jednotlivých případů v oblasti oddlužení. Podle původní právní úpravy zavedené revizní novelou byli insolvenční správci ustanovováni podle pořadí zápisu svého sídla nebo provozovny do seznamu správců vedeného pro jednotlivé okresní soudy (§ 25 odst. 2 insolvenčního zákona). V praxi tato úprava vedla ke zřizování provozoven jednotlivých insolvenčních správců za účelem uměle navýšit nápad insolvenčních věcí připadajících jednomu správcí. Po novele se seznamy vedou podle krajských soudů, což má značný dopad do praxe. Insolvenčnímu správcí zůstane zachována možnost zřídit si v rámci jednoho kraje více provozoven, do seznamu se ovšem zapíše pouze jeho sídlo resp. jedna provozovna (Skolková, 2017). V praxi to ale pořád vypadá tak, že se do sociálně slabších krajů České republiky, jako je např. Ústecko a již zmíněný Moravskoslezský kraj, stěhují správci z celé republiky, tudíž aktivně působících správců je adekvátně tomu vyšší číslo.

Polostrukturované rozhovory byly vedeny s šesti insolvenčními správci. Níže je uvedeno 15 stěžejních otázek rozhovoru.

1. Jaké jsou cíle insolvenčního řízení?
2. Jak se mění proces insolvence v závislosti na politickém spektru, resp. volebních výsledcích?
3. Jak často se setkáváte s nečestným chováním v rámci šetření úpadku? Jak na straně věřitele, tak na straně dlužníka a jak se takové chování nejčastěji projevuje?
4. Na které straně (dlužník/věřitel) se jako insolvenční správce více cítíte?
5. Jaký vliv na průběh insolvence má soud po rozhodnutí o povolení oddlužení?

6. Existuje nějaká spolupráce, a pokud ano, tak na jaké úrovni ve vztahu dlužník – věřitel, dlužník - správce, věřitel – správce?
7. Jaké faktory ovlivňují hodnotu dluhu?
8. Jaké překážky v procesu insolvence mohou nastat?
9. Jaké nečekané faktory ovlivňují délku, popřípadě průběh insolvenčního řízení?
10. Jak probíhá přidělování dlužníků?
11. Co je nejefektivnější nástroj na umoření dluhu?
12. Kdo platí náklady na řízení?
13. Jaký je průměrný měsíčný nárůst dlužníků do správy?
14. S jakým diskontem se prodávají dlužníkovy aktiva v rámci insolvence?
15. Jaký vliv by měla na makroekonomické prostředí dluhová amnestie? A jaký vliv by měl připravovaný návrh na oddlužení při splátce 20% z celkové částky po dobu sedmi let?

#### **7.4 Vyhodnocení expertního šetření**

Kvalitativní šetření bylo prováděno pomocí Analytické indukce (Švaříček, Šedřová, 2014), kdy adekvátně k zadané výzkumné otázce byla hledána hypotetická vysvětlení a prověřovány hypotézy na jednotlivých případech.

Příklad odpovědí z rozhovoru:

1. Uspořádání majetkových vztahů dlužníka a zásadně poměrové uspokojení věřitelů.
2. Velkou měrou, neboť např. pravidla oddlužení se mění v závislosti na politickém spektru v poslanecké sněmovně, viz návrh na dluhovou amnestii popř. upravení limitu splacení pohledávky na 20% po dobu 7 let.
3. Na straně dlužníka jde často o zatajování důležitých informací ohledně jeho příjmů a způsobu života. Na straně věřitele je to minimální míra, jiná věc je ale šikanózní jednání v konkurenčním boji právnických osob.
4. Insolvenční správce by měl být přesně uprostřed těchto dvou entit a nestavět se na stranu ani jedné.
5. Soud následně po povolení insolvenčního řízení dohlíží na spravedlivé majetkové vyrovnání pro věřitele a čestné chování dlužníka na návrh insolvenčního správce.
6. Po zahájení oddlužení padá vztah mezi dlužníkem a věřitelem, takže se všechny informační a peněžní toky řeší přes insolvenčního správce, který komunikuje s oběma stranami.

7. Určitě v základu je to inflace a vývoj na trhu. Hodnotu dluhu může samozřejmě ovlivnit rozprodávání pohledávkových balíčků bankou dále do soukromého sektoru.
8. Určitě to mohou být nečekané události jako je nemoc, úmrtí atd. Z technického hlediska pak nějaký zásah fiskální politiky jako může být zvyšování daní, zvýšení poplatků atd. Z toho důvodu se může předpokládaná návratnost deklarovaná zákonem 30% snížit např. na 25% a už dlužný subjekt není schopen dluh umořit.
9. Mohou to být např. finanční injekce ve prospěch dlužníka, které poté mohou celý proces zkrátit, zde je možné se ale setkat s nekalým jednáním a to tak, že dlužník tento nečekaný příjem zapře, a to z důvodu navýšení výsledné celkové procentuální návratnosti z dluhu.
10. Dlužníky přiděluje soud, ale mohou samozřejmě přijít i sami.
11. Peníze. Samozřejmě závisí, jestli se jedná od fyzickou nebo právnickou osobu, výši dluhu atd. Je zde mnoho faktorů, jež mají vliv na rozhodnutí o umoření dluhu.
12. Náklady na proces oddlužení platí strana dlužníka.
13. Záleží na kraji a také na počtu přihlášených insolvenčních správců v daném kraji, ale může jít o cca. 3 až 5 dlužných subjektů.
14. Záleží, o jaký statek se jedná, a jaká je časová tíseň a také kdo je zajištěným věřitelem a zda se zajištění týká statků (např. nemovitosti) nebo ne.
15. Co se týče dluhové amnestie, z mého pohledu se jedná o populistický krok, i když i takové kroky se činily v dávné minulosti. Takže opět záleží na politické situaci v zemi a na tom, jak je novela insolvenčního zákona koncipována.

#### 7.4.1 Determinování proměnných definujících proces insolvence

Vyhodnocení kvalitativního výzkumu na základě odpovědí respondentů bylo prováděno pomocí otevřeného kódování a to v hledání významových kategorií, které zastupují nejvýznamnější témata v datech. Z těch nejčastěji opakujících se typologický stejných odpovědí byly vygenerovány zástupci v podobě proměnných definující danou problematiku.

|     |                        |
|-----|------------------------|
| SEL | Prodej aktiv           |
| ENJ | Zajištěná spravedlnost |
| GRD | Úroveň chamtivosti     |
| TAX | Daňová zátěž           |
| SAT | Spokojenost věřitelů   |
| SOL | Řešení dlužných aktiv  |
| POL | Politický vliv         |
| BUL | Šikana věřitelů        |
| INF | Inflace                |

## 7.4.2 Kategorie rozdělení proměnných

Výsledné proměnné, které byly determinovány výsledkem kvalitativního výzkumu, jsou rozděleny do dvou kategorií:

- **Makroekonomická sféra**

Proměnné, které mají makroekonomický charakter a ovlivňují proces insolvence nepřímým způsobem, tzn., nevycházejí přímo z Insolvenčního zákona. Dále pak lze proměnné rozdělit do kategorie podle charakteru a to na ostré – proměnné, které lze kvantifikovat číslem, a vágní, které mají tzv. fuzzy charakter a jsou obtížně kvantifikovatelné.

Kde,

|     |              |      |
|-----|--------------|------|
| TAX | Daňová zátěž |      |
| INF | Inflace      | (41) |

jsou proměnné ostrého charakteru.

A proměnná

|     |                |      |
|-----|----------------|------|
| POL | Politický vliv | (42) |
|-----|----------------|------|

je vágního charakteru.

- **Sféra insolvence**

Kde proměnné reprezentují prvky z insolvenčního zákona a jeho řešení. Opět je možno rozdělit proměnné do kategorií ostrého a vágního charakteru.

Kde,

|     |              |      |
|-----|--------------|------|
| SEL | Prodej aktiv | (43) |
|-----|--------------|------|

je proměnná ostrého charakteru.

A proměnné

|     |                        |      |
|-----|------------------------|------|
| ENJ | Zajištěná spravedlnost |      |
| GRD | Úroveň chamtivosti     |      |
| SAT | Spokojenost věřitelů   | (44) |
| SOL | Řešení dlužných aktiv  |      |
| BUL | Šikana věřitelů        |      |

jsou vágního charakteru.



Tento seznam proměnných byl následně konzultován a schválen expertním týmem insolvenčních správců, který se nadále podílel na trendové analýze uvedené v případové studii spolu s uvedeným popisem proměnných, jak jsou v daném výzkumu chápány.

## 8 PŘÍPADOVÁ STUDIE

Na základě heuristiky použití trendových metod byly po diskuzích s experty z oboru insolvence pečlivě vybrány proměnné, které mají majoritní vliv na proces oddlužení. V následující kapitole budou dané proměnné popsány s vysvětlením, jak jejich existence jednotlivě ovlivňuje proces insolvence. Následně byly tyto proměnné použity pro sestavení trendových modelů založených na scénářích pro samotné insolvenční řízení závislé na čase.

Trendový model má následující proměnné:

|     |                        |      |
|-----|------------------------|------|
| SEL | Prodej aktiv           |      |
| ENJ | Zajištěná spravedlnost |      |
| GRD | Úroveň chamtivosti     |      |
| TAX | Daňová zátěž           |      |
| SAT | Spokojenost věřitelů   | (45) |
| SOL | Řešení dlužných aktiv  |      |
| POL | Politický vliv         |      |
| BUL | Šikana věřitelů        |      |
| INF | Inflace                |      |

### 8.1 Trendové proměnné v procesu insolvence

V této kapitole jsou vysvětleny jednotlivé proměnné, ze kterých byl koncipován trendový model pro proces umoření dluhu.

#### Prodej aktiv

Principiálně je správné, že by o způsobu prodeje majetku, kterým je zajištěna pohledávka věřitele, rozhodl sám zajištěný věřitel. Praxe je však složitější a odráží celou řadu i parciálních zájmů subjektů, které bezprostředně rozhodují o způsobu zpeněžení a v tomto smyslu udělují pokyn insolvenčnímu správci. Insolvenční správce sice může pokyny zajištěného věřitele odmítnout, má-li za to, že předmět zajištění lze zpeněžit výhodněji.

Nejzajímavějším způsobem zpeněžení je prodej mimo dražbu. V praxi jsou čtyři základní postupy, a to prodejem<sup>29</sup>:

- realitní kanceláři,
- aukcí,
- zakončený licitací,

---

<sup>29</sup> Viz insolvenční zákon.

- výběrovým řízením.

Zástupce zajištěného věřitele, který vůbec nemusí mít zájem na maximálním zpeněžení (řídí se vlastními preferencemi), dá pokyn insolvenčnímu správci k přímému prodeji prostřednictvím realitní kanceláře.

Dalším postupem, je provedení prodeje zakončeného licitací. Insolvenční správce obdrží v tomto smyslu pokyn o uzavření smlouvy, kde součástí tohoto prodeje je aukční vyhláška. Předseda komory dražebníků RNDr. Buřeš, Ph.D. popisuje proces licitace majetku v insolvenčním řízení následovně: „Začíná se na ceně nastavené soudním znalcem – vyvolávací ceně a elektronický systém postupně snižuje formou holandské dražby nabízenou částku až na v aukční vyhláše stanovenou hodnotu – minimální vyvolávací cenu, která je i nižší, než je polovina odhadu. Pokud některý zájemce potvrdí nabízenou částku, začne se licitovat nahoru o stanovený minimální příhoz. Každý účastník této aukce musí složit „dražebníkovi“ kauci, která je 27 % minimální vyvolávací ceny. Navíc „dražebník“ vybírá odměnu ve výši 3,5 % od insolvenčního správce. V případě prodeje tak „dražebník“ inkasuje 3,5 % odměny od insolvenčního správce a celou kauci složenou vítězem aukce, tedy celkem cca 30 % provize.“

### **Zajištěná spravedlnost**

V tomto případě se jedná o proměnnou, která reprezentuje morální a spravedlivé chování insolvenčního soudu, který by měl plnit katalytickou a nezávislou roli v insolvenčním procesu.

Insolvenční soud je krajský soud, před nímž probíhá insolvenční řízení dlužníka. Pokud se jedná o právnickou osobu, je to krajský soud v kraji, kde má dlužník sídlo. V případě fyzické osoby se jedná o soud, kde má dlužník trvalé bydliště.

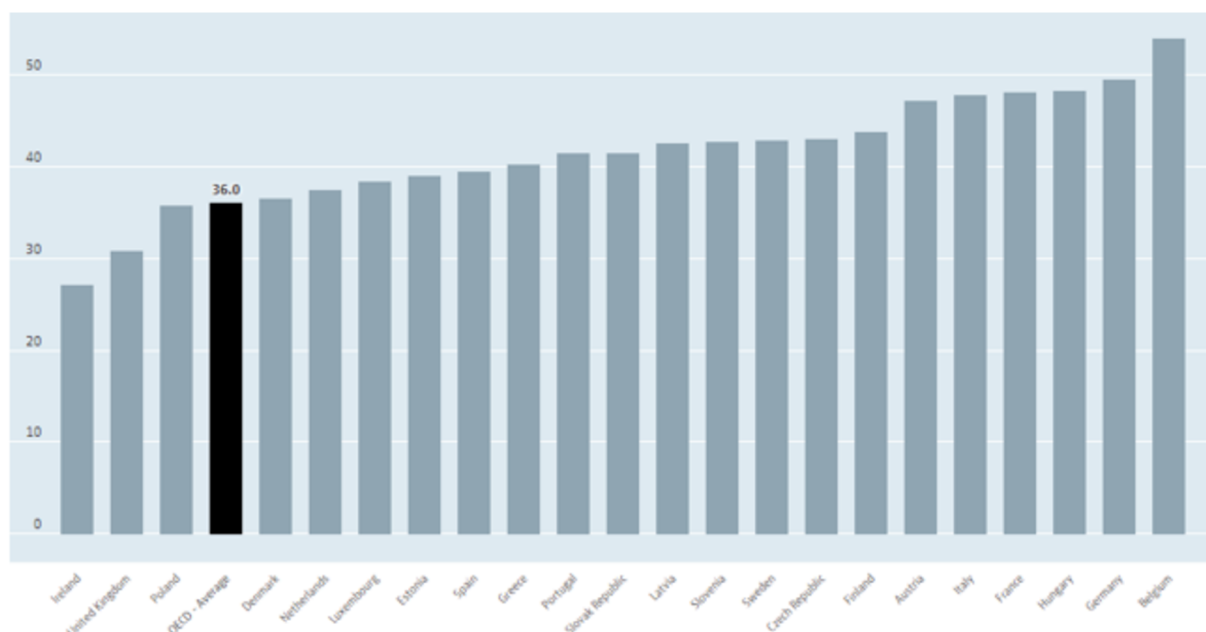
### **Úroveň chamtivosti**

„Sobecká chuť pro něco, co je mimo svou vlastní potřebu. Typicky je chamtivost spojena s bohatstvím nebo mocí. Chamtivost popisuje touhu mít nebo získat něco, co není nezbytné pro vlastní přežití, ale také na úkor jiného. Kromě toho chamtivost obvykle popisuje někoho, kdo nemůže mít dost. Potenciální následky nekontrolované chamtivosti zahrnují bankrot, bídu a celkový sociální úpadek“ (Businessdictionary, 2018).

Úroveň chamtivosti je proměnnou chápanou v trendovém modelování jako iracionální chování dlužného subjektu, která tlačí proti dalším proměnným pro umoření dluhu a uspokojení požadavků věřitele. Byla vybrána jako důležitý faktor celého insolvenčního procesu a také je vhodnou proměnnou pro trendové modelování z hlediska její vágnosti a obtížnosti kvantifikování.

### Daňová zátěž

Podle OECD Daňové databáze je „Daňové zatížení“ definováno jako poměr mezi částkou daní placených průměrným jediným pracovníkem (jedna osoba ve výši 100% průměrného příjmu) bez dětí a s odpovídajícími celkovými náklady práce pro zaměstnavatele. Průměrné daňové zatížení měří rozsah, v němž daň z pracovních příjmů odráží zaměstnání. Tento ukazatel se měří v procentech nákladů práce.



**Obrázek 14 Indikace daňového zatížení v zemích EU** Zdroj: OECD (2018), Tax wedge

Pro účely trendového modelování je proměnná Daňového zatížení aplikována jako protichůdná konstanta (záleží na typu dlužníka/věřitele a případu, kterému se insolvenční řízení věnuje). Na rozdíl od ostatních proměnných v procesu je právě ostrého charakteru viz Obrázek 14 Indikace daňového zatížení v zemích EU, tzn., že její hodnota je přesně dohledatelná a lehce použitelná ve všech použitých heuristikách zastoupených v praktické části disertační práce. Na druhou stranu je tato proměnná v množině proměnných, které jsou mimo kontrolu rozhodovatele/experta (33), který hledá řešení daného problému.

## **Uspokojení věřitelů**

Uspokojení věřitelů je první z proměnných, které jsou v modelu chápány jako cílové proměnné, jež mají ve výsledku reprezentovat nejlepší možný stav pro zkoumanou otázku. Jedná se o spravedlivé vyplacení pohledávek věřitelům od dlužných subjektů, kde se na základě rozhodnutí soudu, přihlášených věřitelů a věřitelských výborů rozdělují věřitelé na zajištěné a nezajištěné.

Zajištěným věřitelem je věřitel, jehož pohledávka je zajištěna majetkem, který náleží do majetkové podstaty, resp., jehož pohledávka byla takto v rámci insolvenčního řízení zjištěna (Insolvenční zákon, 2006).

Platí tedy, že jestliže lze z předmětu zajištění uspokojit pouze pořadím první pohledávku, nemohou mít ostatní zajištění věřitelé hospodářský zájem zasahovat do jeho správy a zpeněžování. Proto jim právo podílet se na udělení jakéhokoliv pokynu týkajícího se předmětu zajištění nesvědčí a pokyny insolvenčnímu správci ukládá pouze věřitel disponující s pohledávkou, která je zajištěna jako první v pořadí.

Oproti tomu jsou nezajištění věřitelé, kteří mají vůči dlužníkovi pohledávky, které však nejsou zajištěny dlužníkovým majetkem. Nezajištění věřitelé jsou v insolvenčním řízení uspokojováni zásadně poměrově. Tzn., že pokud věřitel půjčil dlužníkovi 1000 Kč a dlužník má celkové nezajištěné dluhy ve výši 10 000 Kč – dostane tento věřitel 10% z částky, která bude nezajištěným věřitelům vyplacena.

## **Řešení dlužnických aktiv**

V modelu trendového rozhodování je právě tato proměnná chápána jako jeden z cílů, který by měl být pro daný subjekt ve výsledku co nejkvalitnější, tak aby byl uspokojený nárok věřitele a zachovaný ekonomický a sociální statut dlužníka.

Oddlužení splátkovým kalendářem spočívá v tom, že dlužník po dobu 5 let splácí své dluhy ze svých příjmů. Pokud za 5 let dlužník uhradí minimálně 30 % z celkové výše závazků, tak mu soud na jeho žádost zbytek dluhů odpustí, a dlužník je tak oddlužen.

Naproti tomu podstatou oddlužení zpeněžením majetkové podstaty je to, že své závazky dlužník splatí z prodeje svého majetku, nejčastěji nemovitosti, přičemž podmínka úhrady alespoň 30 % svých závazků zůstává i v tomto případě.

Poté co dlužník splní splátkový kalendář, může si požádat soud o osvobození (*dle novely již dojde k osvobození automaticky bez žádosti dlužníka*) od dosud nezaplacených pohledávek, kdy již dlužník nemá povinnost věřitelům nic platit. Totéž platí v případě, že je zpeněžen majetek u oddlužení zpeněžením majetkové podstaty

### **Politický vliv**

Není možné analyzovat ekonomiku země tím, že se vezmou v úvahu pouze tržní faktory (Radu, 2015). Každý hospodářský systém musí být začleněn a harmonizován s pokračujícím rozvojem země, což je trend, který odráží technologické změny a inovace a také politické konflikty, které vedou k tomu, že se zastupují a mění různé zájmy a instituce. Proto je důležité zahrnout politické faktory k analýze ekonomického procesu (Boyer, 2011) a analyzovat, do jaké míry a jakým směrem ovlivňuje režimový typ státní správy jeho ekonomickou výkonnost.

Proto je velmi důležitá vágní proměnná jako je Politický vliv, která vstupuje do modelu a svým vlivem upravuje vztahy mezi ostatními proměnnými. Pro příklad z praxe je možné vzít úpravu a novelizaci návrhu Insolvenčního zákona bývalým ministrem spravedlnosti Robertem Pelikánem (ANO), jenž zaměřil celý proces oddlužování ve prospěch dlužníka

### **Šikana věřitelů**

Být šikanován věřiteli je v rozporu se zákonem. Ačkoli věřitelé mají mnoho možností, jak si nárokovat své právo na řádné splácení dluhu, který jsou považovány za legální, existuje také mnoho praktik, které jsou hojně využívány a zákonné nejsou (Kirwan, 2018).

Všechny insolvenční návrhy a další relevantní informace o insolvenčním řízení musí být v současné době zveřejněny v insolvenčním rejstříku. Insolvenční soud oznámí zahájení insolvenčního řízení nejpozději dvě hodiny po podání insolvenčního návrhu<sup>30</sup>. Od 1. července 2017 insolvenční návrh předložený věřitelem předběžně posuzuje insolvenční soudce před jeho zveřejněním v insolvenčním rejstříku. Insolvenční soudce může rozhodnout o nezveřejnění návrhu věřitele, pokud má pochybnosti o přiměřenosti návrhu a opodstatnění na základě

---

<sup>30</sup> Viz § 128a odst. 1 insolvenčního zákona.

pravdivosti přiložených údajů. Pokud se soud rozhodne odmítnout insolvenční návrh jako neoprávněný, může uložit navrhovateli pokutu až do výše 500 000 Kč (cca 18 000 EUR) (Eva Purgerová, 2017).

Zahájení insolvenčního řízení má nejen negativní zákonné důsledky (např. omezení údajného dlužníka ve vztahu k nakládání s jeho majetkem)<sup>31</sup>, ale taktéž následky mimoprávní (poškození pověsti údajného dlužníka, vyvolání pochyb o jeho důvěryhodnosti a ekonomické situaci). Podle Ladislava Peterka, advokáta a odborníka na insolvenční zákon, mohou při zahájení insolvenčního řízení taktéž ohroženy stávající uzavřené smlouvy dlužníka, včetně těch, které zajišťují financování a tudíž provozuschopnost podnikatelské činnosti. Řada smluv totiž obsahuje klauzuli, dle které je zahájení insolvenčního řízení s jednou ze smluvních stran důvodem pro odstoupení druhé smluvní strany od smlouvy, nebo která takovou situaci označuje za porušení smlouvy sankcionované smluvní pokutou“

Takže pokud je věřitelem, popř. věřiteli podán insolvenční návrh, který svými podloženými důkazy neprávem obviňuje dlužníka z nedodržení splátkovacích podmínek, jenž podle zákona spadá do insolvenčního řízení, tak se jedná o nedůvodný insolvenční návrh – insolvenční šikanu, tzv. „Šikana věřitelů“ (Peterka, 2016).

## **Inflace**

Inflace jako důležitá proměnná, která velmi ovlivňuje v průběhu procesu zapůjčení – splácení – oddlužování reálnou výši dlužné částky.

Jednoduchá inflace se týká zvýšení cenové hladiny. V každodenním životě může zvýšení inflace znamenat, že spotřebitelé platí více v obchodě s potravinami nebo např. za benzín na čerpací stanici (Vicki. 2017). Zvýšená inflace také ovlivňuje služby a jejich poskytovatelé (např. hospodští, kadeřníci apod.), tito živnostníci musí adekvátně k inflačnímu vývoji upravovat svoje ceny služeb, z důvodu jejich rostoucích nákladů závislých opět na zvyšujících se cenách jejich dodavatelů.

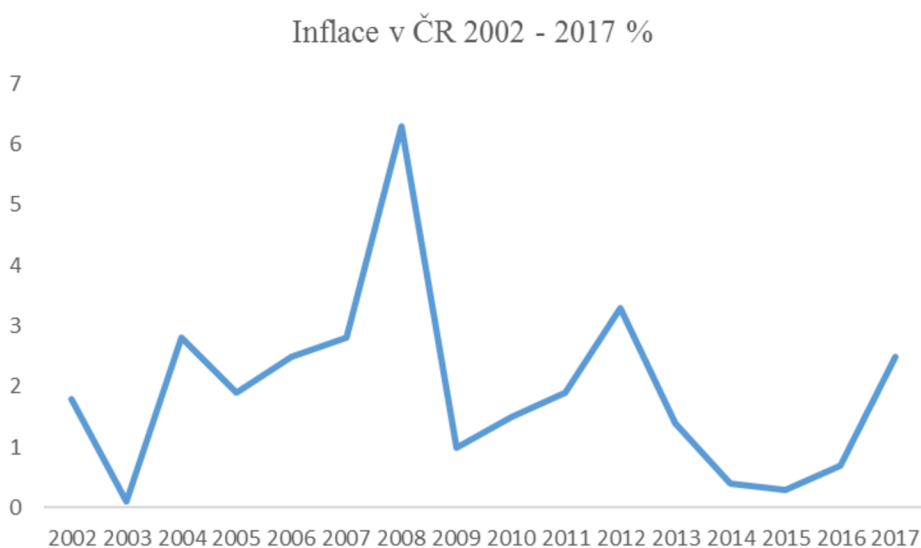
Vzhledem k tomu, že finanční instituce, převážně bankovní domy, také pociťují důsledky inflace, zvyšují adekvátně k inflačnímu vývoji výši úrokové míry z osobních půjček, aby kompenzovaly sníženou hodnotu půjčené měny. Proto je vhodné, ne-li nutné při zřizování

---

<sup>31</sup> Viz § 111 a násl. insolvenčního zákona.

dlouhodobé půjčky mít na co nejdéle dobu fixní úrokovou míru pro pokrytí případné neočekávané inflace. Tyto vyšší úrokové sazby/míry způsobují, že spotřebitelé dlouhodobě zaplatí reálně více za půjčku, čímž zvyšují celkové dluhové závazky spotřebitele vůči poskytovateli půjčky. V období nižšího inflačního růstu jsou úrokové sazby/míry obvykle nižší. Nízká úroveň inflace může spotřebitele podnítit k půjčování finančních prostředků k velkým nákupům, jako je nový automobil nebo nemovitost. Dluhové závazky jsou v průběhu času nižší vzhledem k současné zvýšené kupní síle, pokud úrokové sazby z úvěru zůstanou stabilní (Martin, 2015).

Lze tedy shrnout, že inflace může snížit reálnou hodnotu veřejného dluhu na úkor věřitelů díky zpoždění mezi změnou inflace a zvýšením úroků. Obava, že vyspělé země budou řešit problematiku svého zadlužení tak, že nějakým způsobem na pár let záměrně zvýší inflaci např. na 7 či 10 % ročně, je založena na opomenutí ekonomickou teorií i praxí (Ogrokhina et. Al. 2018).



**Obrázek 15 Inflace v ČR v letech 2002-2017** Zdroj: Databáze ČNB

Podíl dluhu na HDP lze snížit především růstem HDP, i když se jedná o dlouhodobý proces. Jednoduchým výpočtem lze ověřit, že pokud by se teoreticky podařilo držet vyrovnaný rozpočet, sníží se při 2% růstu HDP a 2% inflaci podíl dluhu na HDP na polovinu za 17 let. Řešením dluhového problému je hospodářský růst společně s nalezením takové cesty, která bude udržovat každoroční deficity v rozumných hranicích (Tomšík, 2014).



## 8.2 Model insolvence

Sestavení proměnných (45), které hrají důležitou roli v rozhodovacím procesu a tvoří celý soubor scénářů, bylo vybráno po jednání s odborníky na insolvenční. Samotná povaha použitých proměnných naznačuje, že je velmi obtížné kvantifikovat, viz např. Úroveň chamtivosti (GRD). Proto je použití trendových modelů oprávněné.

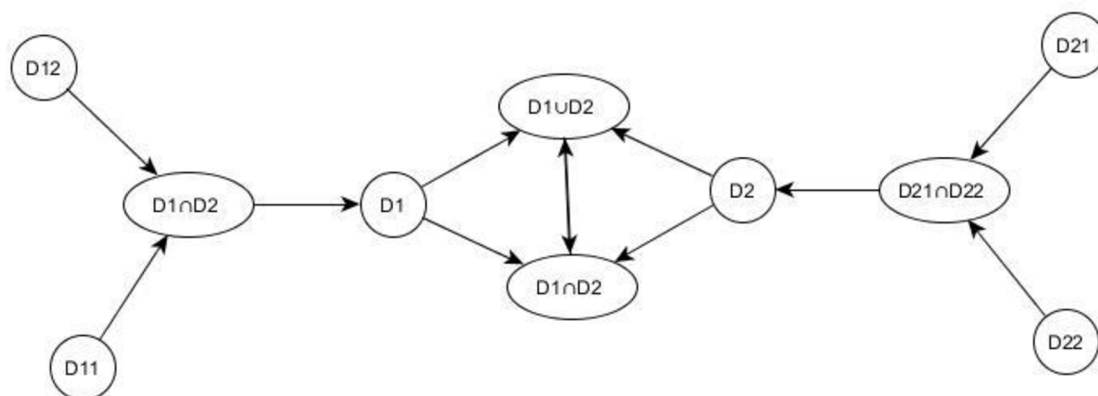
Předpokládejme, že existují dva rozhodovací týmy s celkově čtyřmi rozhodovacími orgány,  $r = 4$  (34):

$$D_{11} \text{ a } D_{12}, D_{21} \text{ a } D_{22} \quad (46)$$

Z organizačních důvodů pro přesnější konečný výsledek, se řešitelé/rozhodovací orgány rozdělily do dvou týmů.

Každý rozhodovací orgán/expert má svůj model, který samostatně vypracoval na základě svých schopností a znalostí z daného oboru ve kterém se řeší zkoumaná otázka.

Následně po nadefinování vztahů v modelu od každého rozhodovacího orgánu/experta, budou modely podrobeny navzájem metodami na zpřesnění výsledku viz (37), (38) a Obrázek 16.



**Obrázek 16 Schéma postupu determinování konečného výsledku. Zdroj: vlastní**

První rozhodovací orgán  $D_{11}$  vyvinul následující model:

|   | viz. (23) | X   | Y   |           |
|---|-----------|-----|-----|-----------|
| 1 | DQP       | SEL | ENJ | viz. (45) |
| 2 | 25        | SEL | GRD |           |
| 3 | 21        | SEL | SAT | (47)      |
| 4 | 24        | SEL | SOL |           |
| 5 | 23        | ENJ | TAX |           |
| 6 | 24        | ENJ | BUL |           |

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| 7 | DQP | TAX | POL |
| 8 | 24  | SAT | BUL |
| 9 | DQP | POL | INF |

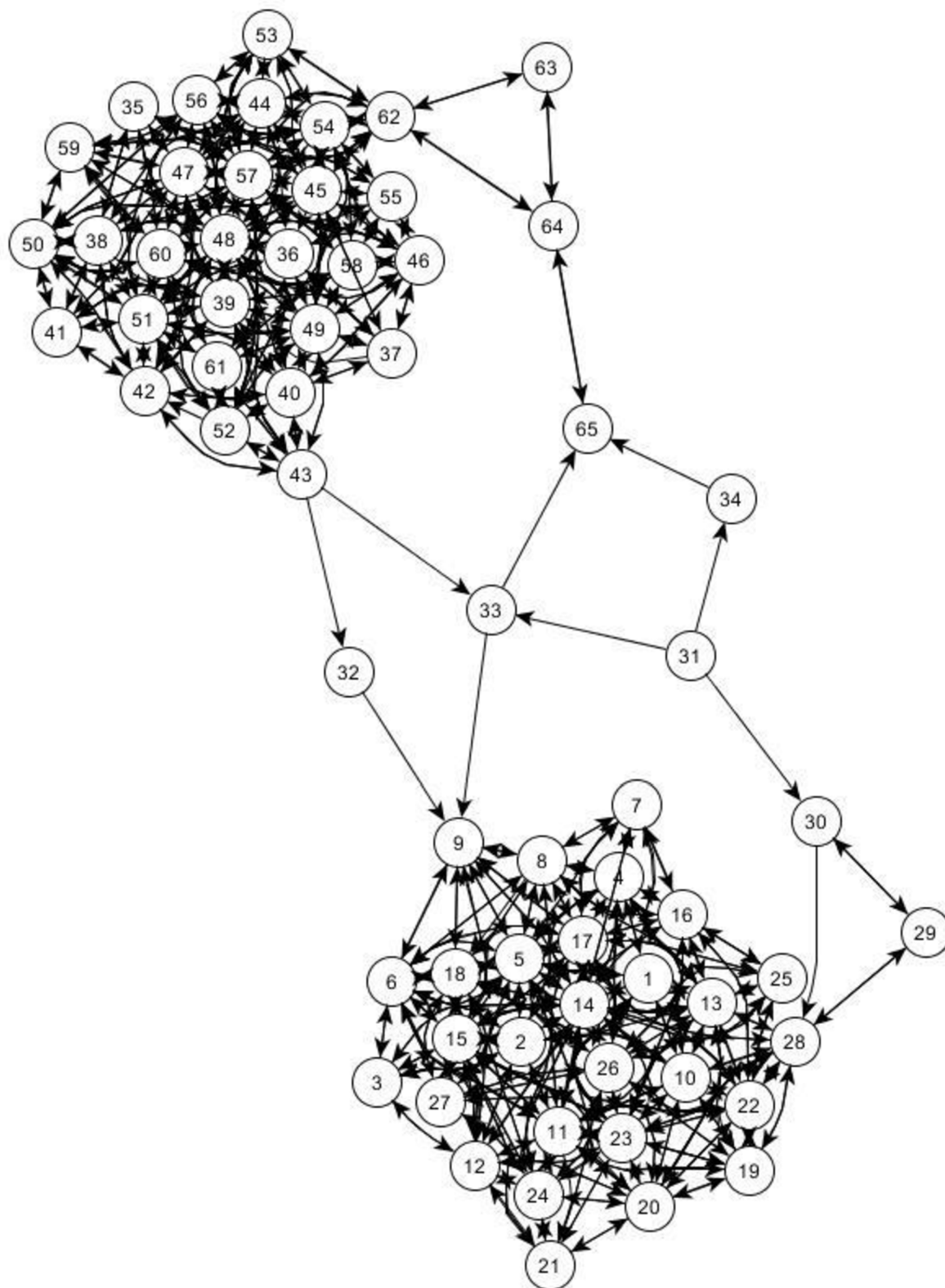
Existuje 65 scénářů,  $m = 65$  (28)(47).

| #  | SEL<br>V | ENJ<br>V | GRD<br>V | TAX<br>V | SAT<br>G | SOL<br>G | POL<br>O | BUL<br>O | INF<br>O | viz. (45)<br>viz. (32) |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|
| 1  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + - +    | +++      | + - +    | +++      |                        |
| 2  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + - +    | +++      | + - 0    | +++      |                        |
| 3  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + - +    | +++      | + --     | +++      |                        |
| 4  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + - 0    | +++      | + - +    | +++      |                        |
| 5  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + - 0    | +++      | + - 0    | +++      |                        |
| 6  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + - 0    | +++      | + --     | +++      |                        |
| 7  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + --     | +++      | + - +    | +++      |                        |
| 8  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + --     | +++      | + - 0    | +++      |                        |
| 9  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + --     | +++      | + --     | +++      |                        |
| 10 | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + - +    | ++0      | + - +    | ++0      |                        |
| 11 | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + - +    | ++0      | + - 0    | ++0      |                        |
| 12 | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + - +    | ++0      | + --     | ++0      |                        |
| 13 | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + - 0    | ++0      | + - +    | ++0      |                        |
| 14 | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + - 0    | ++0      | + - 0    | ++0      |                        |
| 15 | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + - 0    | ++0      | + --     | ++0      |                        |
| 16 | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + --     | ++0      | + - +    | ++0      |                        |
| 17 | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + --     | ++0      | + - 0    | ++0      |                        |
| 18 | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + --     | ++0      | + --     | ++0      |                        |
| 19 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |                        |
| 20 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - +    | ++-      | + - 0    | ++-      |                        |
| 21 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - +    | ++-      | + --     | ++-      |                        |
| 22 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - 0    | ++-      | + - +    | ++-      |                        |
| 23 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - 0    | ++-      | + - 0    | ++-      |                        |
| 24 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - 0    | ++-      | + --     | ++-      |                        |
| 25 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + --     | ++-      | + - +    | ++-      |                        |
| 26 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + --     | ++-      | + - 0    | ++-      |                        |
| 27 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + --     | ++-      | + --     | ++-      |                        |
| 28 | ++0      | ++0      | + - 0    | ++-      | +++      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |                        |
| 29 | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | +++      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |                        |
| 30 | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | ++0      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |                        |
| 31 | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |                        |
| 32 | +0+      | +0+      | +0-      | +0+      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      |                        |
| 33 | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      |                        |
| 34 | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      |                        |
| 35 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | +++      | + - +    | +++      | + - +    |                        |
| 36 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | +++      | + - +    | ++0      | + - +    |                        |
| 37 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | +++      | + - +    | ++-      | + - +    |                        |
| 38 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | ++0      | + - +    | +++      | + - +    |                        |
| 39 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | ++0      | + - +    | ++0      | + - +    |                        |
| 40 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | ++0      | + - +    | ++-      | + - +    |                        |
| 41 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | +++      | + - +    |                        |

(48)

|    |       |       |      |       |       |      |       |      |       |
|----|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|
| 42 | + - + | + - + | ++ - | + - + | + - + | ++ - | + - + | ++ 0 | + - + |
| 43 | + - + | + - + | ++ - | + - + | + - + | ++ - | + - + | ++ - | + - + |
| 44 | + - + | + - + | ++ - | + - 0 | + - + | +++  | + - 0 | +++  | + - 0 |
| 45 | + - + | + - + | ++ - | + - 0 | + - + | +++  | + - 0 | ++ 0 | + - 0 |
| 46 | + - + | + - + | ++ - | + - 0 | + - + | +++  | + - 0 | ++ - | + - 0 |
| 47 | + - + | + - + | ++ - | + - 0 | + - + | ++ 0 | + - 0 | +++  | + - 0 |
| 48 | + - + | + - + | ++ - | + - 0 | + - + | ++ 0 | + - 0 | ++ 0 | + - 0 |
| 49 | + - + | + - + | ++ - | + - 0 | + - + | ++ 0 | + - 0 | ++ - | + - 0 |
| 50 | + - + | + - + | ++ - | + - 0 | + - + | ++ - | + - 0 | +++  | + - 0 |
| 51 | + - + | + - + | ++ - | + - 0 | + - + | ++ - | + - 0 | ++ 0 | + - 0 |
| 52 | + - + | + - + | ++ - | + - 0 | + - + | ++ - | + - 0 | ++ - | + - 0 |
| 53 | + - + | + - + | ++ - | + - - | + - + | +++  | + - - | +++  | + - - |
| 54 | + - + | + - + | ++ - | + - - | + - + | +++  | + - - | ++ 0 | + - - |
| 55 | + - + | + - + | ++ - | + - - | + - + | +++  | + - - | ++ - | + - - |
| 56 | + - + | + - + | ++ - | + - - | + - + | ++ 0 | + - - | +++  | + - - |
| 57 | + - + | + - + | ++ - | + - - | + - + | ++ 0 | + - - | ++ 0 | + - - |
| 58 | + - + | + - + | ++ - | + - - | + - + | ++ 0 | + - - | ++ - | + - - |
| 59 | + - + | + - + | ++ - | + - - | + - + | ++ - | + - - | +++  | + - - |
| 60 | + - + | + - + | ++ - | + - - | + - + | ++ - | + - - | ++ 0 | + - - |
| 61 | + - + | + - + | ++ - | + - - | + - + | ++ - | + - - | ++ - | + - - |
| 62 | + - 0 | + - 0 | ++ 0 | + - - | + - + | +++  | + - - | +++  | + - - |
| 63 | + - - | + - - | +++  | + - - | + - + | +++  | + - - | +++  | + - - |
| 64 | + - - | + - - | +++  | + - - | + - 0 | +++  | + - - | +++  | + - - |
| 65 | + - - | + - - | +++  | + - - | + - - | +++  | + - - | +++  | + - - |

Existuje 706 možných přechodů mezi 65 scénáři (48). Přechodový graf, viz Obrázek 17, je velmi komplexní a pro další řešení složitý.



**Obrázek 17** Přechodový graf založený na souboru 65 scénářů (48) Zdroj: vlastní

Druhý rozhodovací orgán  $D_{12}$  (34) změnil model prvního rozhodovacího orgánu. Byl použit následující vztah:

|   |    |     |     |
|---|----|-----|-----|
| 6 | 25 | X   | Y   |
|   |    | ENJ | BUL |

(49)

Model druhého rozhodovacího orgánu D<sub>12</sub> je proto:

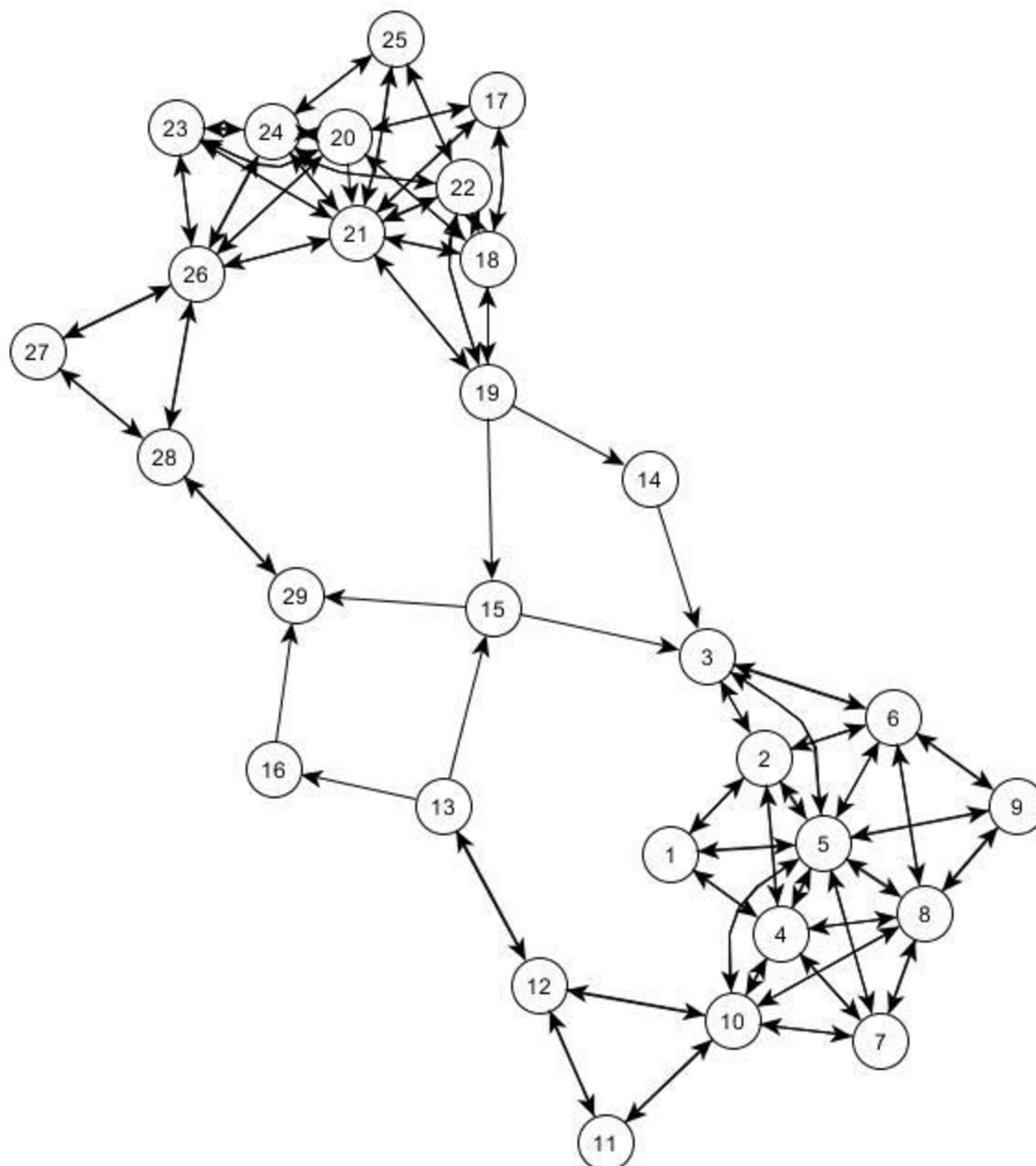
|   |           |     |     |
|---|-----------|-----|-----|
|   | viz. (23) | X   | Y   |
| 1 | DQP       | SEL | ENJ |
| 2 | 25        | SEL | GRD |
| 3 | 21        | SEL | SAT |
| 4 | 24        | SEL | SOL |
| 5 | 23        | ENJ | TAX |
| 6 | 25        | ENJ | BUL |
| 7 | DQP       | TAX | POL |
| 8 | 24        | SAT | BUL |
| 9 | DQP       | POL | INF |

(50)

Po úpravě prvního modelu druhým rozhodovacím orgánem, se model s 65 možnými scénáři „zmenšil“ na model s existujícími 29 scénáři (50).

| #  | SEL   | ENJ   | GRD   | TAX   | SAT   | SOL   | POL   | BUL   | INF   |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    | V     | V     | V     | V     | G     | G     | O     | O     | O     |
| 1  | +++   | +++   | +--   | +++   | +++   | + - + | +++   | + --  | +++   |
| 2  | +++   | +++   | +--   | +++   | +++   | + - 0 | +++   | + --  | +++   |
| 3  | +++   | +++   | +--   | +++   | +++   | + --  | +++   | + --  | +++   |
| 4  | +++   | +++   | +--   | ++0   | +++   | + - + | ++0   | + --  | ++0   |
| 5  | +++   | +++   | +--   | ++0   | +++   | + - 0 | ++0   | + --  | ++0   |
| 6  | +++   | +++   | +--   | ++0   | +++   | + --  | ++0   | + --  | ++0   |
| 7  | +++   | +++   | +--   | ++-   | +++   | + - + | ++-   | + --  | ++-   |
| 8  | +++   | +++   | +--   | ++-   | +++   | + - 0 | ++-   | + --  | ++-   |
| 9  | +++   | +++   | +--   | ++-   | +++   | + --  | ++-   | + --  | ++-   |
| 10 | ++0   | ++0   | + - 0 | ++-   | +++   | + - + | ++-   | + - 0 | ++-   |
| 11 | ++-   | ++-   | + - + | ++-   | +++   | + - + | ++-   | + - + | ++-   |
| 12 | ++-   | ++-   | + - + | ++-   | ++0   | + - + | ++-   | + - + | ++-   |
| 13 | ++-   | ++-   | + - + | ++-   | ++-   | + - + | ++-   | + - + | ++-   |
| 14 | +0+   | +0+   | +0-   | +0+   | +0+   | +0-   | +0+   | +0-   | +0+   |
| 15 | +00   | +00   | +00   | +00   | +00   | +00   | +00   | +00   | +00   |
| 16 | +0-   | +0-   | +0+   | +0-   | +0-   | +0+   | +0-   | +0+   | +0-   |
| 17 | + - + | + - + | ++-   | + - + | + - + | +++   | + - + | ++-   | + - + |
| 18 | + - + | + - + | ++-   | + - + | + - + | ++0   | + - + | ++-   | + - + |
| 19 | + - + | + - + | ++-   | + - + | + - + | ++-   | + - + | ++-   | + - + |
| 20 | + - + | + - + | ++-   | + - 0 | + - + | +++   | + - 0 | ++-   | + - 0 |
| 21 | + - + | + - + | ++-   | + - 0 | + - + | ++0   | + - 0 | ++-   | + - 0 |
| 22 | + - + | + - + | ++-   | + - 0 | + - + | ++-   | + - 0 | ++-   | + - 0 |
| 23 | + - + | + - + | ++-   | + --  | + - + | +++   | + --  | ++-   | + --  |
| 24 | + - + | + - + | ++-   | + --  | + - + | ++0   | + --  | ++-   | + --  |
| 25 | + - + | + - + | ++-   | + --  | + - + | ++-   | + --  | ++-   | + --  |
| 26 | + - 0 | + - 0 | ++0   | + --  | + - + | +++   | + --  | ++0   | + --  |
| 27 | + --  | + --  | +++   | + --  | + - + | +++   | + --  | +++   | + --  |
| 28 | + --  | + --  | +++   | + --  | + - 0 | +++   | + --  | +++   | + --  |
| 29 | + --  | + --  | +++   | + --  | + --  | +++   | + --  | +++   | + --  |

(51)



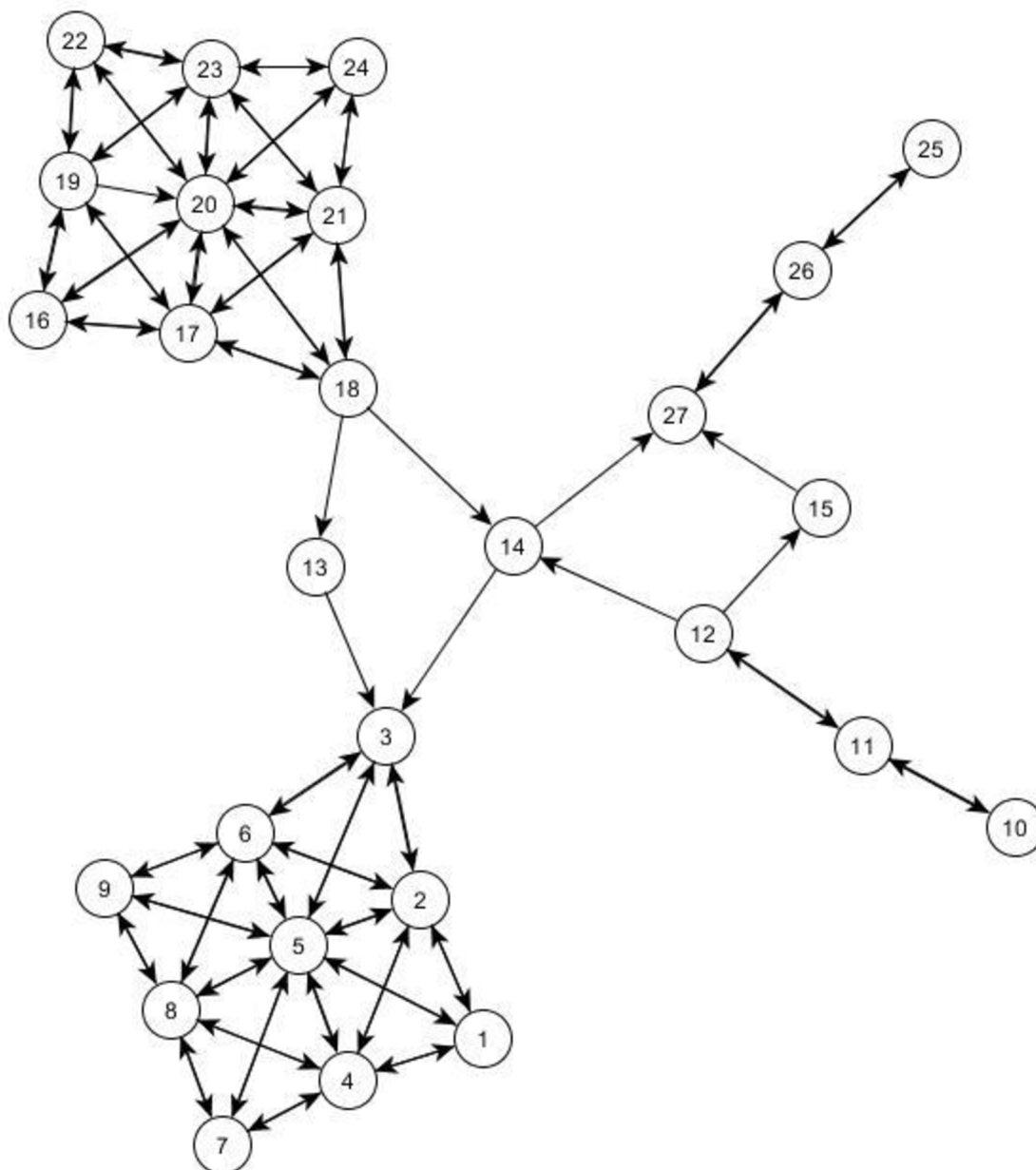
**Obrázek 18** Přechodový graf založený na souboru 29 scénářů (51) Zdroj: vlastní

Po dvou modelech získaných od dvou rozhodovacích orgánů se průnik dvou výše uvedených modelových scénářů používá k zjednodušení a nalezení přesnějšího modelu. Po použití průniku byl model zjednodušen na 27 scénářů, podle nichž bude identifikován stav věřitele nebo dlužníka.

Oba modely (47), (50) jsou silně subjektivní. Odstranění atypických scénářů je proto žádoucí. Průnik (viz  $S_{core}$  (37)) sad scénářů (48), (51) odstraňuje takové potenciálně atypické scénáře. Průnik dvou zmíněných sad scénářů má ve výsledku 27 scénářů, viz (52). To znamená, že z celkových scénářů byly odebrány pouze dva scénáře (52).

| #  | SEL<br>V | ENJ<br>V | GRD<br>V | TAX<br>V | SAT<br>G | SOL<br>G | POL<br>O | BUL<br>O | INF<br>O |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | +--+     | +++      | +--      | +++      |
| 2  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | +0       | +++      | +--      | +++      |
| 3  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | +--      | +++      | +--      | +++      |
| 4  | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | +--+     | ++0      | +--      | ++0      |
| 5  | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | +0       | ++0      | +--      | ++0      |
| 6  | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | +--      | ++0      | +--      | ++0      |
| 7  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | +--+     | ++-      | +--      | ++-      |
| 8  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | +0       | ++-      | +--      | ++-      |
| 9  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | +--      | ++-      | +--      | ++-      |
| 10 | ++-      | ++-      | +--+     | ++-      | +++      | +--+     | ++-      | +--+     | ++-      |
| 11 | ++-      | ++-      | +--+     | ++-      | ++0      | +--+     | ++-      | +--+     | ++-      |
| 12 | ++-      | ++-      | +--+     | ++-      | ++-      | +--+     | ++-      | +--+     | ++-      |
| 13 | +0+      | +0+      | +0-      | +0+      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      |
| 14 | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      |
| 15 | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      |
| 16 | +--+     | +--+     | ++-      | +--+     | +--+     | +++      | +--+     | ++-      | +--+     |
| 17 | +--+     | +--+     | ++-      | +--+     | +--+     | ++0      | +--+     | ++-      | +--+     |
| 18 | +--+     | +--+     | ++-      | +--+     | +--+     | ++-      | +--+     | ++-      | +--+     |
| 19 | +--+     | +--+     | ++-      | +0       | +--+     | +++      | +0       | ++-      | +0       |
| 20 | +--+     | +--+     | ++-      | +0       | +--+     | ++0      | +0       | ++-      | +0       |
| 21 | +--+     | +--+     | ++-      | +0       | +--+     | ++-      | +0       | ++-      | +0       |
| 22 | +--+     | +--+     | ++-      | +--      | +--+     | +++      | +--      | ++-      | +--      |
| 23 | +--+     | +--+     | ++-      | +--      | +--+     | ++0      | +--      | ++-      | +--      |
| 24 | +--+     | +--+     | ++-      | +--      | +--+     | ++-      | +--      | ++-      | +--      |
| 25 | +--      | +--      | +++      | +--      | +--+     | +++      | +--      | +++      | +--      |
| 26 | +--      | +--      | +++      | +--      | +0       | +++      | +--      | +++      | +--      |
| 27 | +--      | +--      | +++      | +--      | +--      | +++      | +--      | +++      | +--      |

(52)



**Obrázek 19** Přechodový graf založený na souboru 29 scénářů (52) Zdroj: vlastní

Po využití metody průniku množin se model s 65 možnými scénáři a model s 29 možnými scénáři „zmenšily“ na model s existujícími 27 scénáři s celkově 95 možnými přechody (52).

Pro zpřesňování výsledků trendového modelování byly nezávisle na výsledku rozhodování prvního týmu získány výsledky od týmu druhého (46). Analogicky jako v prvním případě byly výsledky modelů generovány a metodou průniku množin následně zpřesněny (37).

První rozhodovací orgán z druhého týmu  $D_{21}$  navrhl následující model, kde byly použity a změněny následující vztahy v porovnání s  $D_1$ :

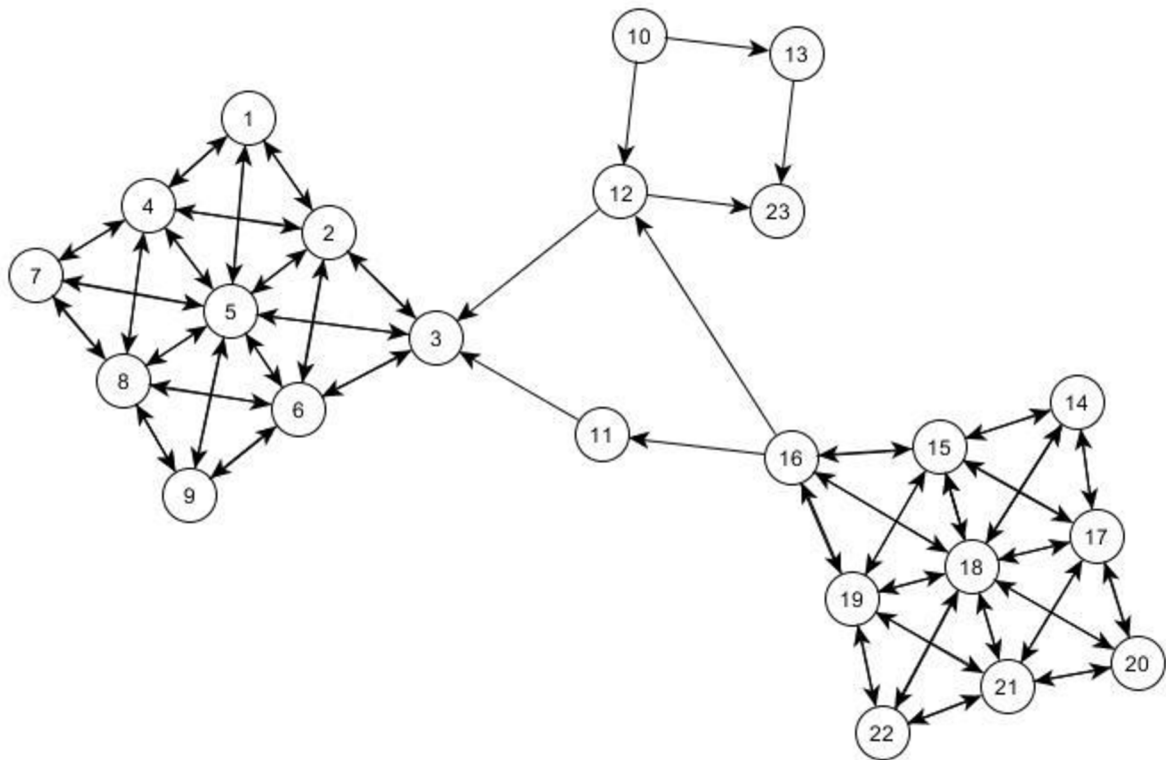


|   |     |     |     |      |
|---|-----|-----|-----|------|
|   |     | X   | Y   |      |
| 6 | IQP | ENJ | BUL | (53) |
| 8 | IQP | SAT | BUL |      |

|   |           |     |     |      |
|---|-----------|-----|-----|------|
|   | viz. (23) | X   | Y   |      |
| 1 | DQP       | SEL | ENJ |      |
| 2 | 25        | SEL | GRD |      |
| 3 | 21        | SEL | SAT |      |
| 4 | 24        | SEL | SOL |      |
| 5 | 23        | ENJ | TAX |      |
| 6 | IQP       | ENJ | BUL | (54) |
| 7 | DQP       | TAX | POL |      |
| 8 | IQP       | SAT | BUL |      |
| 9 | DQP       | POL | INF |      |

Existuje 23 scénářů,  $m = 23$  (28)(54).

| #  | SEL | ENJ | GRD | TAX | SAT | SOL  | POL | BUL | INF |      |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
|    | V   | V   | V   | V   | G   | G    | O   | O   | O   |      |
| 1  | +++ | +++ | +-- | +++ | +++ | +--+ | +++ | +-- | +++ |      |
| 2  | +++ | +++ | +-- | +++ | +++ | +0   | +++ | +-- | +++ |      |
| 3  | +++ | +++ | +-- | +++ | +++ | +--  | +++ | +-- | +++ |      |
| 4  | +++ | +++ | +-- | ++0 | +++ | +--+ | ++0 | +-- | ++0 |      |
| 5  | +++ | +++ | +-- | ++0 | +++ | +0   | ++0 | +-- | ++0 |      |
| 6  | +++ | +++ | +-- | ++0 | +++ | +--  | ++0 | +-- | ++0 |      |
| 7  | +++ | +++ | +-- | ++- | +++ | +--+ | ++- | +-- | ++- |      |
| 8  | +++ | +++ | +-- | ++- | +++ | +0   | ++- | +-- | ++- |      |
| 9  | +++ | +++ | +-- | ++- | +++ | +--  | ++- | +-- | ++- |      |
| 10 | ++- | ++- | +0+ | ++- | ++- | +0+  | ++- | +0+ | ++- |      |
| 11 | +0+ | +0+ | +0- | +0+ | +0+ | +0-  | +0+ | +0- | +0+ | (55) |
| 12 | +00 | +00 | +00 | +00 | +00 | +00  | +00 | +00 | +00 |      |
| 13 | +0- | +0- | +0+ | +0- | +0- | +0+  | +0- | +0+ | +0- |      |
| 14 | +0+ | +0+ | ++- | +0+ | +0+ | +++  | +0+ | ++- | +0+ |      |
| 15 | +0+ | +0+ | ++- | +0+ | +0+ | ++0  | +0+ | ++- | +0+ |      |
| 16 | +0+ | +0+ | ++- | +0+ | +0+ | ++-  | +0+ | ++- | +0+ |      |
| 17 | +0+ | +0+ | ++- | +0  | +0+ | +++  | +0  | ++- | +0  |      |
| 18 | +0+ | +0+ | ++- | +0  | +0+ | ++0  | +0  | ++- | +0  |      |
| 19 | +0+ | +0+ | ++- | +0  | +0+ | ++-  | +0  | ++- | +0  |      |
| 20 | +0+ | +0+ | ++- | +-- | +0+ | +++  | +-- | ++- | +-- |      |
| 21 | +0+ | +0+ | ++- | +-- | +0+ | ++0  | +-- | ++- | +-- |      |
| 22 | +0+ | +0+ | ++- | +-- | +0+ | ++-  | +-- | ++- | +-- |      |
| 23 | +-- | +-- | +++ | +-- | +-- | +++  | +-- | +++ | +-- |      |



**Obrázek 20** Přejchodový graf založený na souboru 23 scénářů (55) Zdroj: vlastní

Model vytvořený prvním rozhodovacím orgánem z druhé skupiny rozhodovatelů obsahuje 91 možných přechodů mezi 23 scénáři (55). Přejchodový graf, viz Obrázek 20, který je pro praktické použití přehlednější a „svázanější“ než např. model od rozhodovatelů D<sub>11</sub> (47).

Druhý rozhodovací orgán D<sub>22</sub> z druhého týmu navrhl následující model, kde byly použity a změněny následující vztahy oproti modelu D<sub>21</sub>:

|   |    | X   | Y   |      |
|---|----|-----|-----|------|
| 2 | 26 | SEL | GRD | (56) |
| 7 | 21 | TAX | POL |      |
| 9 | 22 | POL | INF |      |

|   | viz. (23) | X   | Y   |      |
|---|-----------|-----|-----|------|
| 1 | DQP       | SEL | ENJ | (57) |
| 2 | 26        | SEL | GRD |      |
| 3 | 21        | SEL | SAT |      |
| 4 | 24        | SEL | SOL |      |
| 5 | 23        | ENJ | TAX |      |
| 6 | IQP       | ENJ | BUL |      |
| 7 | 21        | TAX | POL |      |
| 8 | IQP       | SAT | BUL |      |
| 9 | 22        | POL | INF |      |

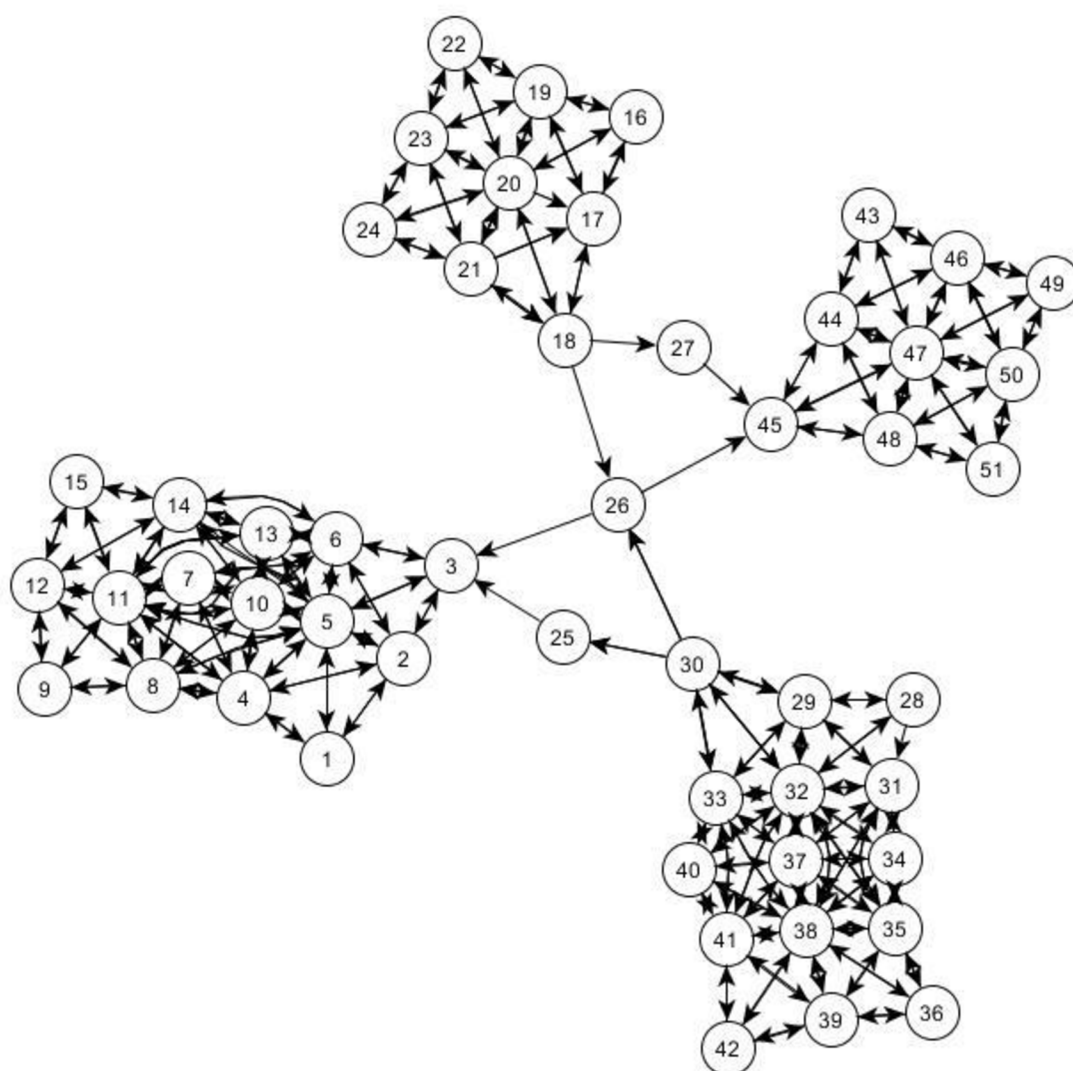
Existuje 51 scénářů,  $m = 51$  (28)(57).

| #  | SEL<br>V | ENJ<br>V | GRD<br>V | TAX<br>V | SAT<br>G | SOL<br>G | POL<br>O | BUL<br>O | INF<br>O |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + - +    | +++      | +--      | +++      |
| 2  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + - 0    | +++      | +--      | +++      |
| 3  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | +--      | +++      | +--      | +++      |
| 4  | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + - +    | +++      | +--      | +++      |
| 5  | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | + - 0    | +++      | +--      | +++      |
| 6  | +++      | +++      | +--      | ++0      | +++      | +--      | +++      | +--      | +++      |
| 7  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - +    | +++      | +--      | +++      |
| 8  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - +    | ++0      | +--      | ++0      |
| 9  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - +    | ++-      | +--      | ++-      |
| 10 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - 0    | +++      | +--      | +++      |
| 11 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - 0    | ++0      | +--      | ++0      |
| 12 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - 0    | ++-      | +--      | ++-      |
| 13 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | +--      | +++      | +--      | +++      |
| 14 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | +--      | ++0      | +--      | ++0      |
| 15 | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | +--      | ++-      | +--      | ++-      |
| 16 | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | ++-      | + - +    | +++      | + - +    | +++      |
| 17 | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | ++-      | + - +    | ++0      | + - +    | ++0      |
| 18 | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |
| 19 | ++-      | ++-      | + - 0    | ++-      | ++-      | + - +    | +++      | + - +    | +++      |
| 20 | ++-      | ++-      | + - 0    | ++-      | ++-      | + - +    | ++0      | + - +    | ++0      |
| 21 | ++-      | ++-      | + - 0    | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |
| 22 | ++-      | ++-      | +--      | ++-      | ++-      | + - +    | +++      | + - +    | +++      |
| 23 | ++-      | ++-      | +--      | ++-      | ++-      | + - +    | ++0      | + - +    | ++0      |
| 24 | ++-      | ++-      | +--      | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |
| 25 | +0+      | +0+      | +0-      | +0+      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      |
| 26 | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      |
| 27 | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      |
| 28 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | +++      | + - +    | ++-      | + - +    |
| 29 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | ++0      | + - +    | ++-      | + - +    |
| 30 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      | + - +    |
| 31 | + - +    | + - +    | ++-      | + - 0    | + - +    | +++      | + - +    | ++-      | + - +    |
| 32 | + - +    | + - +    | ++-      | + - 0    | + - +    | ++0      | + - +    | ++-      | + - +    |
| 33 | + - +    | + - +    | ++-      | + - 0    | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      | + - +    |
| 34 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | +++      | + - +    | ++-      | + - +    |
| 35 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | +++      | + - 0    | ++-      | + - 0    |
| 36 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | +++      | +--      | ++-      | +--      |
| 37 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | ++0      | + - +    | ++-      | + - +    |
| 38 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | ++0      | + - 0    | ++-      | + - 0    |
| 39 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | ++0      | +--      | ++-      | +--      |
| 40 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      | + - +    |
| 41 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | ++-      | + - 0    | ++-      | + - 0    |
| 42 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | ++-      | +--      | ++-      | +--      |
| 43 | +--      | +--      | +++      | +--      | +--      | +++      | + - +    | +++      | + - +    |
| 44 | +--      | +--      | +++      | +--      | +--      | +++      | + - 0    | +++      | + - 0    |
| 45 | +--      | +--      | +++      | +--      | +--      | +++      | +--      | +++      | +--      |
| 46 | +--      | +--      | ++0      | +--      | +--      | +++      | + - +    | +++      | + - +    |
| 47 | +--      | +--      | ++0      | +--      | +--      | +++      | + - 0    | +++      | + - 0    |
| 48 | +--      | +--      | ++0      | +--      | +--      | +++      | +--      | +++      | +--      |

(58)

|    |     |     |     |     |     |     |      |     |      |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| 49 | +-- | +-- | ++- | +-- | +-- | +++ | +--+ | +++ | +--+ |
| 50 | +-- | +-- | ++- | +-- | +-- | +++ | +0   | +++ | +0   |
| 51 | +-- | +-- | ++- | +-- | +-- | +++ | +--  | +++ | +--  |

Model vytvořený druhým rozhodovacím orgánem z druhé skupiny rozhodovatelů obsahuje 282 možných přechodů mezi 51 scénáři (58). Přechodový graf, viz Obrázek 21, který je pro praktické použití opět méně přehlednější a „rozvázanější“ než např. model od rozhodovatelů D<sub>2</sub> (51).



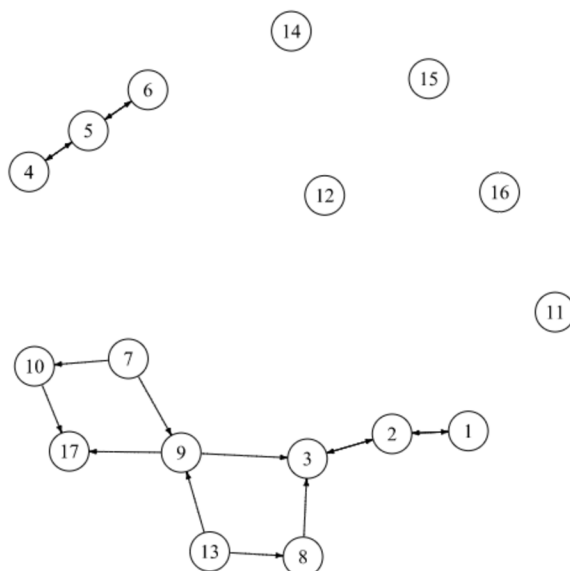
**Obrázek 21** Přechodový graf založený na souboru 51 scénářů (58) Zdroj: vlastní

Oba modely (54) a (57) jsou opět silně subjektivní. A proto je odstranění atypických scénářů žádoucí. Průnik (viz  $S_{core}$  (37)) sad scénářů (55) a (58) odstraňuje takové potenciálně atypické scénáře. Průnik dvou zmíněných sad scénářů má ve výsledku 17 scénářů, viz (59).

| #  | SEL<br>V | ENJ<br>V | GRD<br>V | TAX<br>V | SAT<br>G | SOL<br>G | POL<br>O | BUL<br>O | INF<br>O |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | +--+     | +++      | +--      | +++      |
| 2  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | +0       | +++      | +--      | +++      |
| 3  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | +--      | +++      | +--      | +++      |
| 4  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | +--+     | ++-      | +--      | ++-      |
| 5  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | +0       | ++-      | +--      | ++-      |
| 6  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | +--      | ++-      | +--      | ++-      |
| 7  | ++-      | ++-      | +--+     | ++-      | ++-      | +--+     | ++-      | +--+     | ++-      |
| 8  | +0+      | +0+      | +0-      | +0+      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      |
| 9  | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      |
| 10 | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      |
| 11 | +--+     | +--+     | ++-      | +--+     | +--+     | +++      | +--+     | ++-      | +--+     |
| 12 | +--+     | +--+     | ++-      | +--+     | +--+     | ++0      | +--+     | ++-      | +--+     |
| 13 | +--+     | +--+     | ++-      | +--+     | +--+     | ++-      | +--+     | ++-      | +--+     |
| 14 | +--+     | +--+     | ++-      | +--      | +--+     | +++      | +--      | ++-      | +--      |
| 15 | +--+     | +--+     | ++-      | +--      | +--+     | ++0      | +--      | ++-      | +--      |
| 16 | +--+     | +--+     | ++-      | +--      | +--+     | ++-      | +--      | ++-      | +--      |
| 17 | +--      | +--      | +++      | +--      | +--      | +++      | +--      | +++      | +--      |

(59)

Při bližším zkoumání přechodového grafu, viz Obrázek 22, je patrná absence přechodů mezi určitými scénáři, proto je aplikace takové modelové situace na praktické využití nemožná.



**Obrázek 22** Přechodový graf založený na souboru 17 scénářů (59) Zdroj: vlastní

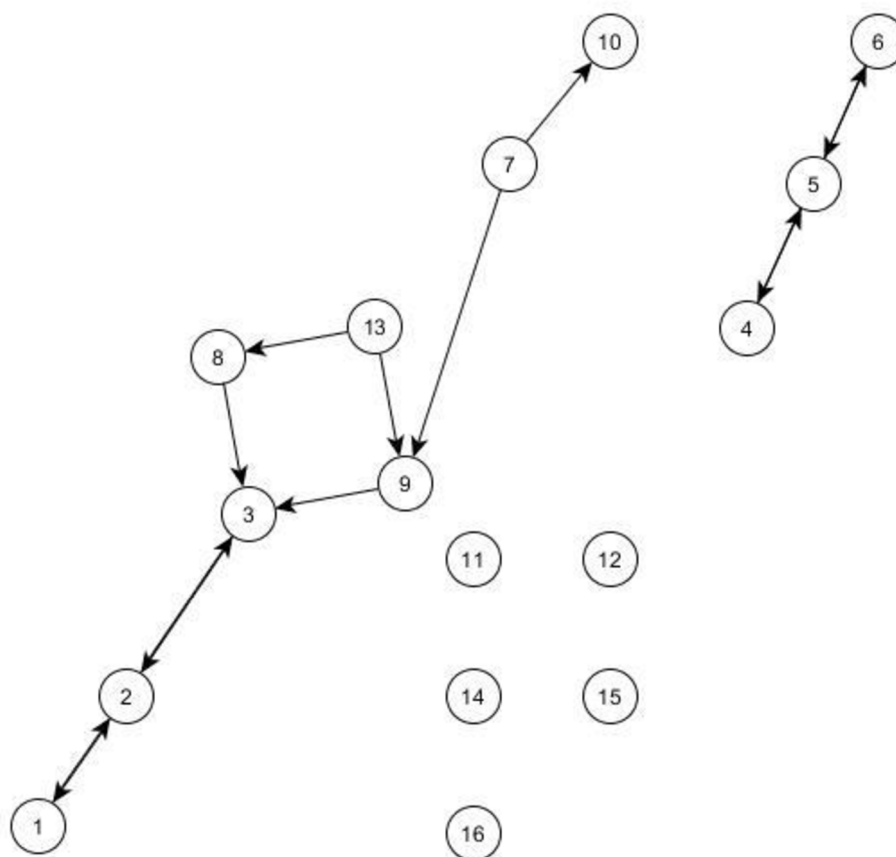
Pro vyloučení všech možností nabízených použitou metodikou průniků množin byly zkoumány oba výsledné průniky množin vymodelované z obou týmů rozhodovacích orgánů

(46) a to tedy  $D_{11} \cap D_{12}$  a  $D_{21} \cap D_{22}$ , kde z průniků těchto pod-modelů vznikly právě dva modely  $D_1$  (52) a  $D_2$  (59).

$D_1$  (52) a  $D_2$  (59) byly pro maximální možné zpřesnění a vyloučení všech atypických scénářů dány do průniku scénářů (60).

| #  | SEL<br>V | ENJ<br>V | GRD<br>V | TAX<br>V | SAT<br>G | SOL<br>G | POL<br>O | BUL<br>O | INF<br>O |      |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
| 1  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + - +    | +++      | +--      | +++      |      |
| 2  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | + - 0    | +++      | +--      | +++      |      |
| 3  | +++      | +++      | +--      | +++      | +++      | +--      | +++      | +--      | +++      |      |
| 4  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - +    | ++-      | +--      | ++-      |      |
| 5  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | + - 0    | ++-      | +--      | ++-      |      |
| 6  | +++      | +++      | +--      | ++-      | +++      | +--      | ++-      | +--      | ++-      |      |
| 7  | +-       | +-       | + - +    | +-       | +-       | + - +    | +-       | + - +    | +-       |      |
| 8  | +0+      | +0+      | +0-      | +0+      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      | (60) |
| 9  | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      |      |
| 10 | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      |      |
| 11 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | +++      | + - +    | ++-      | + - +    |      |
| 12 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | ++0      | + - +    | ++-      | + - +    |      |
| 13 | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      | + - +    |      |
| 14 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | +++      | +--      | ++-      | +--      |      |
| 15 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | ++0      | +--      | ++-      | +--      |      |
| 16 | + - +    | + - +    | ++-      | +--      | + - +    | ++-      | +--      | ++-      | +--      |      |

Po prozkoumání výsledku průniku modelů  $D_1$  (52) a  $D_2$  (59) je na první pohled zřejmé, že je model velmi svázaný, chybí přechody mezi některými uzly, viz Obrázek 23, a identifikace skutečnosti aplikovaná na 16 vygenerovaných scénářů bude velmi obtížná.



**Obrázek 23** Přechodový graf založený na souboru 16 scénářů (60) Zdroj: vlastní

Z důvodu neuspokojení výsledkem průniků dvou výsledných modelů  $D_1$  (52) a  $D_2$  (59), získaných od rozhodovacích týmů (34), je pro dva výsledné modely použita metoda sjednocení množin. Sjednocení (viz  $S_{env}(38)$ ) sad scénářů (52), (59) pokrývá všechny potenciální scénáře pro proces insolvence. Sjednocení dvou zmíněných sad scénářů má ve výsledku 28 scénářů, viz (61).

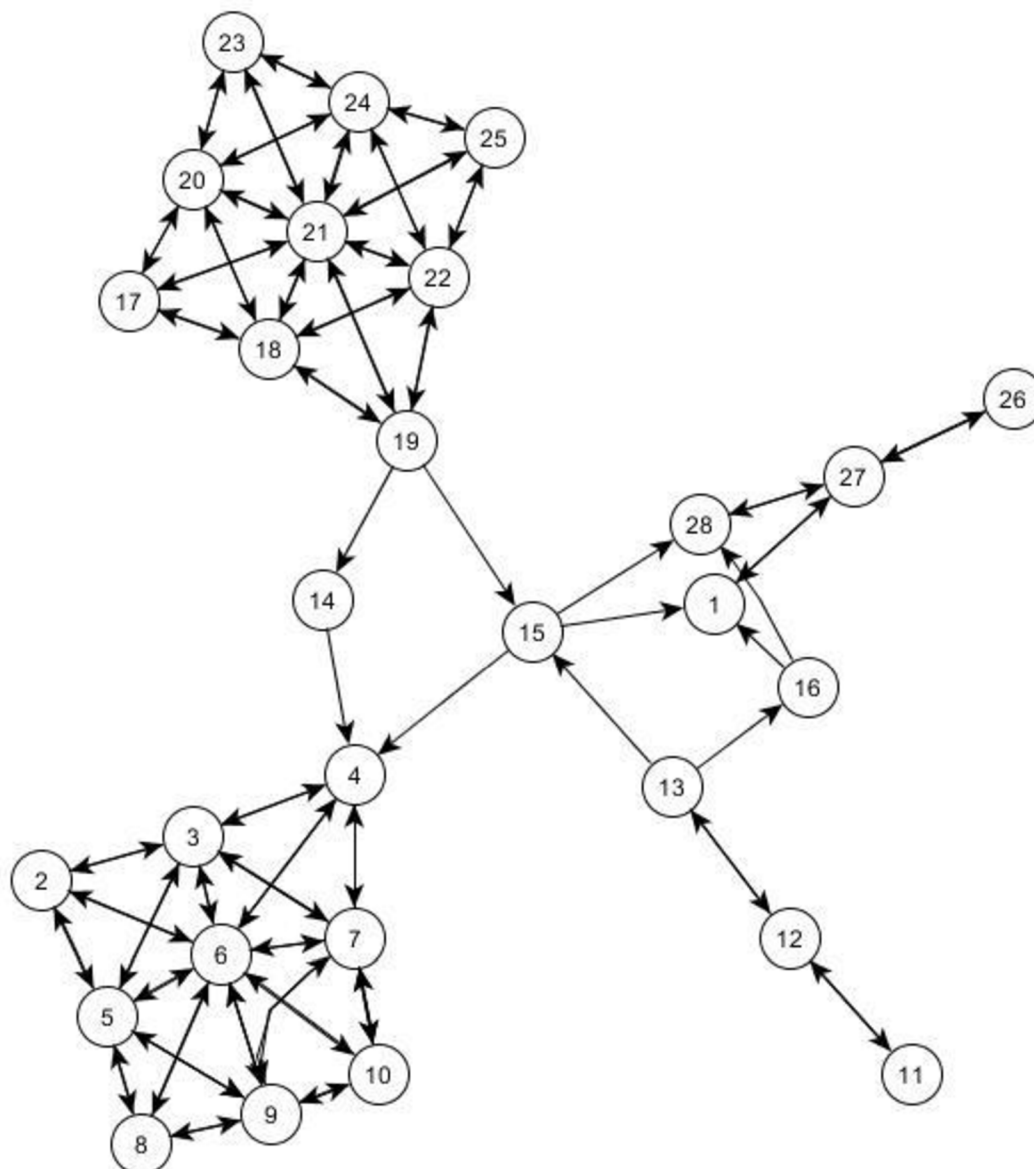
Následovat bude postup, jak se dostat z negativně identifikovaného stavu k pozitivnímu konci.

| # | SEL | ENJ | GRD | TAX | SAT | SOL | POL | BUL | INF |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | V   | V   | V   | V   | G   | G   | O   | O   | O   |
| 1 | +-- | +-- | +++ | +-- | +-- | +++ | +-- | +++ | +-- |
| 2 | +++ | +++ | +-- | +++ | +++ | +-- | +++ | +-- | +++ |
| 3 | +++ | +++ | +-- | +++ | +++ | +0  | +++ | +-- | +++ |
| 4 | +++ | +++ | +-- | +++ | +++ | +-- | +++ | +-- | +++ |
| 5 | +++ | +++ | +-- | ++0 | +++ | +-- | ++0 | +-- | ++0 |
| 6 | +++ | +++ | +-- | ++0 | +++ | +0  | ++0 | +-- | ++0 |
| 7 | +++ | +++ | +-- | ++0 | +++ | +-- | ++0 | +-- | ++0 |
| 8 | +++ | +++ | +-- | ++- | +++ | +-- | ++- | +-- | ++- |
| 9 | +++ | +++ | +-- | ++- | +++ | +0  | ++- | +-- | ++- |

(61)

|    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | +++   | +++   | +--   | ++-   | +++   | +--   | ++-   | +--   | ++-   |
| 11 | ++-   | ++-   | + - + | ++-   | +++   | + - + | ++-   | + - + | ++-   |
| 12 | ++-   | ++-   | + - + | ++-   | ++0   | + - + | ++-   | + - + | ++-   |
| 13 | ++-   | ++-   | + - + | ++-   | ++-   | + - + | ++-   | + - + | ++-   |
| 14 | +0+   | +0+   | +0-   | +0+   | +0+   | +0-   | +0+   | +0-   | +0+   |
| 15 | +00   | +00   | +00   | +00   | +00   | +00   | +00   | +00   | +00   |
| 16 | +0-   | +0-   | +0+   | +0-   | +0-   | +0+   | +0-   | +0+   | +0-   |
| 17 | + - + | + - + | ++-   | + - + | + - + | +++   | + - + | ++-   | + - + |
| 18 | + - + | + - + | ++-   | + - + | + - + | ++0   | + - + | ++-   | + - + |
| 19 | + - + | + - + | ++-   | + - + | + - + | ++-   | + - + | ++-   | + - + |
| 20 | + - + | + - + | ++-   | + - 0 | + - + | +++   | + - 0 | ++-   | + - 0 |
| 21 | + - + | + - + | ++-   | + - 0 | + - + | ++0   | + - 0 | ++-   | + - 0 |
| 22 | + - + | + - + | ++-   | + - 0 | + - + | ++-   | + - 0 | ++-   | + - 0 |
| 23 | + - + | + - + | ++-   | + --  | + - + | +++   | + --  | ++-   | + --  |
| 24 | + - + | + - + | ++-   | + --  | + - + | ++0   | + --  | ++-   | + --  |
| 25 | + - + | + - + | ++-   | + --  | + - + | ++-   | + --  | ++-   | + --  |
| 26 | + --  | + --  | +++   | + --  | + - + | +++   | + --  | +++   | + --  |
| 27 | + --  | + --  | +++   | + --  | + - 0 | +++   | + --  | +++   | + --  |
| 28 | + --  | + --  | +++   | + --  | + --  | +++   | + --  | +++   | + --  |





**Obrázek 24** Přechodový graf založený na souboru 28 scénářů (61) Zdroj: vlastní

V reakci na dva možné způsoby řešení případové studie je model vyřešen jak z pohledu dlužníka, tak z pohledu věřitele. Pokud se zaměříme na dlužníka, jeho cílem je mít pozitivní první a druhou derivaci modelu, viz např. (29) v proměnné „Řešení dlužnickových aktiv“ (SOL), což by znamenalo časově náročné, ale pozitivní odepsání dluhu. Zároveň není možné uspokojit „spokojenost věřitelů“ (SAT) se stejným záměrem, že budou první dvě derivace dané proměnné pozitivní. Řešení případové studie bude tedy ve dvou výsledcích pro proceduru DEB dlužníka a postup věřitele CRD.

### 8.3 Trendové rozhodování

Každé rozhodování je silně předurčeno interpretací proměnných (45). Volba souborů V, O, G, viz (33), má zásadní význam a vychází z aktuálního pohledu. Předpokládejme, že následující interpretace proměnných jsou prováděny z pohledu vlády:

|     |   |                         |      |
|-----|---|-------------------------|------|
| SEL | V | Prodej majetku          |      |
| ENJ | V | Zajištění spravedlnosti |      |
| GRD | V | Úroveň chamtivosti      |      |
| TAX | O | Daňové zatížení         |      |
| SAT | G | Spokojenost věřitelů    |      |
| SOL | G | Řešení aktiv dlužníků   | (62) |
| POL | O | Politický vliv          |      |
| BUL | V | Vyšetřování věřitelů    |      |
| INF | O | Inflace                 |      |

To znamená, že vláda nebo CB (centrální banka) přímo ovládá proměnnou POL, INF a TAX. Existují dva cíle G - SAT a SOL.

Tři proměnné jsou mimo vládní kontrolu: SEL, ENJ a BUL. Povaha cílů předurčuje následující trendová první D derivace a druhá DD derivace.

První a druhá derivace pro cílové proměnné budou přímo závislé na povaze případové studie. To je případ, kdy hledáme nejlepší řešení pro dlužníka nebo věřitele.

To znamená, že viz (32):

$O = [POL, INF, TAX]$

$G = [SAT, SOL]$

$V = [SEL, ENJ, GRD, BUL]$

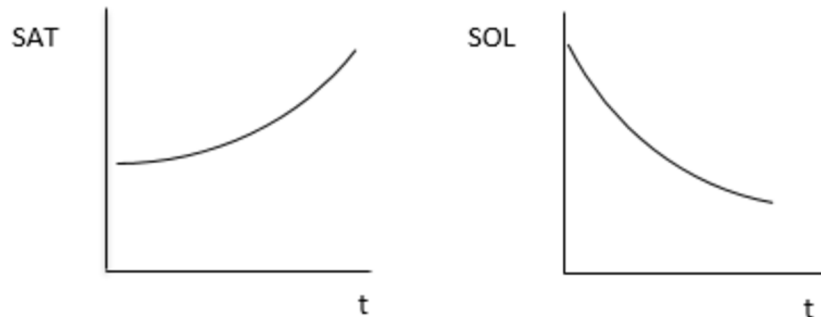
Jednoduchá analýza pomocí „zdravého rozumu“ naznačuje, že existují dva různé pohledy:

**Pohled dlužníka**

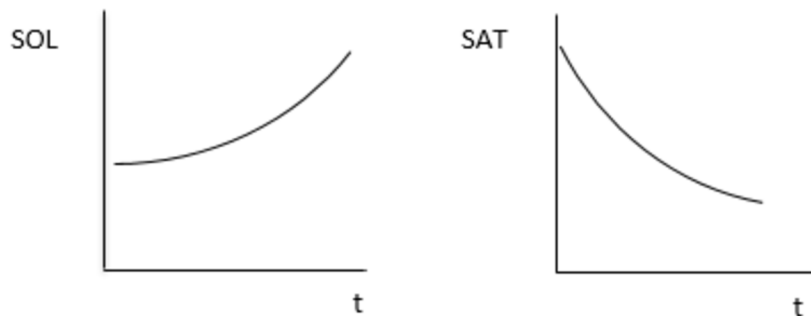
**Pohled věřitele**

## 8.4 Pohled věřitele

Kde  $G$  (cílové) proměnné jsou objektivní funkce používající terminologii víceúčelové optimalizace. Nehledáme však kompromis. Proto jsou studovány dva protichůdné názory, viz Obrázek 25 a Obrázek 26.



**Obrázek 25** Pohled dlužníka - kde  $t$  představuje proměnnou dobu Zdroj: vlastní



**Obrázek 26** Pohled věřitele - kde  $t$  představuje proměnnou dobu Zdroj: vlastní

Nejhorším možným trendem popisu pohledávek dlužníka je:

|     |                                  |            |                   |      |
|-----|----------------------------------|------------|-------------------|------|
| SAT | Zvyšující se rychleji a rychleji | $DSAT = +$ | $DDSAT = +$       |      |
| SOL | Snižující se stále pomaleji      | $DSOL = -$ | $DDSOL = - (0,+)$ | (63) |

Nejhorší možný popis trendu věřitele:

|     |                                  |            |             |      |
|-----|----------------------------------|------------|-------------|------|
| SAT | Snižující se stále pomaleji      | $DSAT = -$ | $DDSAT = -$ |      |
| SOL | Zvyšující se rychleji a rychleji | $DSOL = +$ | $DDSOL = +$ | (64) |

Seznam scénářů (61) je sjednocení dvou průniků modelů, které byly nadefinované dvěma týmy expertů. To znamená, že představují sjednocené rozhodnutí rozhodovacích orgánů a popis celé množiny všech možných scénářů.

### 8.4.1 Umoření dluhu z pohledu věřitele.

Nechť je cílový scénář  $S_{\text{Target}}$  10. scénář, viz (61).

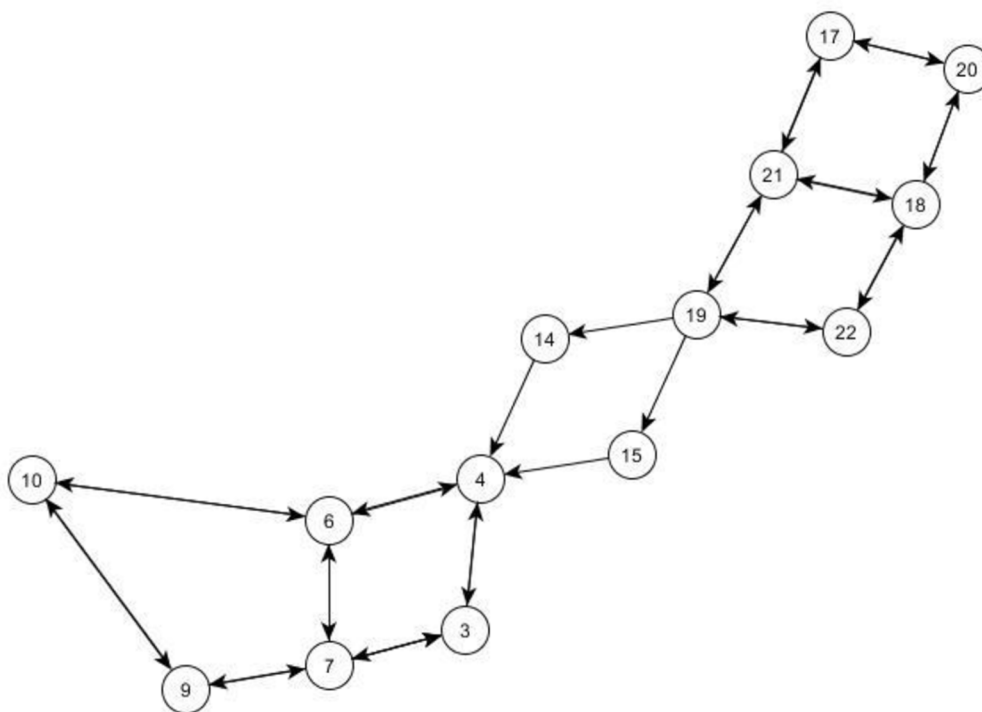
$$S_{\text{Target}} = S_{10} \quad (65)$$

Předpokládejme, že nejhorší možný scénář je popsán následujícími tripletly.

|     |            |             |         |      |
|-----|------------|-------------|---------|------|
| SAT | D(SAT) = - | DD(SAT) = + | (+ - +) |      |
| SOL | D(SOL) = + | DD(SOL) = + | (+ + +) | (66) |

Existuje jediný scénář uvedený v souboru scénářů (61), který představuje nejhorší scénář (64):

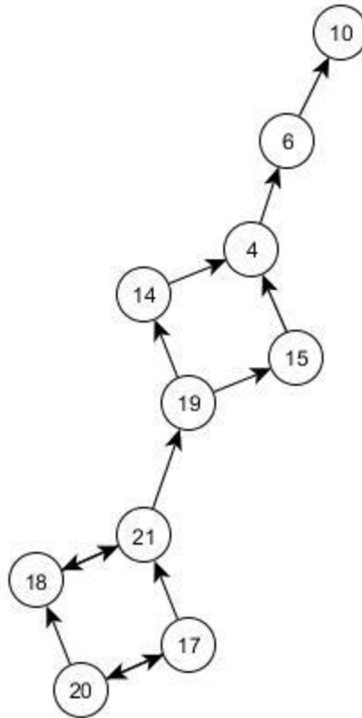
$$S_{17} \quad (67)$$



**Obrázek 27** Příklady trendových párových vztahů pro uspokojení věřitele Zdroj: vlastní

Cílový scénář 10 lze nejrychleji dosáhnout následující cestou scénářů, viz Obrázek 27:

$$S_{17} \rightarrow S_{21} \rightarrow S_{19} \rightarrow S_{15}, S_{(14)} \rightarrow S_4 \rightarrow S_6 \rightarrow S_{10} \quad (68)$$



**Obrázek 28** Detailnější příklady trendových párových vztahů pro uspokojení věřitele  
Zdroj: vlastní

Sekvence scénářů je:

| #  | SEL   | ENJ   | GRD   | TAX   | SAT   | SOL   | POL   | BUL   | INF   |      |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|    | V     | V     | V     | V     | G     | G     | O     | O     | O     |      |
| 17 | + - + | + - + | ++ -  | + - + | + - + | +++   | + - + | ++ -  | + - + |      |
| 21 | + - + | + - + | ++ -  | + - 0 | + - + | ++ 0  | + - 0 | ++ -  | + - 0 |      |
| 19 | + - + | + - + | ++ -  | + - + | + - + | ++ -  | + - + | ++ -  | + - + |      |
| 15 | + 0 0 | + 0 0 | + 0 0 | + 0 0 | + 0 0 | + 0 0 | + 0 0 | + 0 0 | + 0 0 | (69) |
| 4  | +++   | +++   | + - - | +++   | +++   | + - - | +++   | + - - | +++   |      |
| 6  | +++   | +++   | + - - | ++ 0  | +++   | + - 0 | ++ 0  | + - - | ++ 0  |      |
| 9  | +++   | +++   | + - - | ++ -  | +++   | + - 0 | ++ -  | + - - | ++ -  |      |
| 10 | +++   | +++   | + - - | ++ -  | +++   | + - - | ++ -  | + - - | ++ -  |      |

Výše uvedená cesta nejlépe slouží ve prospěch věřitele, jehož cílem je získat co největší procento zpět ze své zainteresované částky vložené do dlužnickových aktiv.

Rozhodovací orgán nemá volnou volbu ke změně proměnných (62). Některé proměnné nejsou pod jeho kontrolou (62). Proto existují proměnné definované jako "mimo kontrolu" - **O**. Pro úspěšné odstranění dluhů je proto nutné se přizpůsobit adekvátně prostředí. Prostředí pro rozhodování je převážně definované politickou a sociální situací v zemi. Protože hlavním

úkolem osvobození od dluhu je udržet subjekt ekonomicky aktivní. Pokud se tyto hodnoty zachovají ve prospěch insolvenčního řízení, je řešení k dispozici všem zúčastněným stranám.

Výsledné řešení v ideálním případě počítá se zachováním ekonomického a společenského postavení, navzdory počáteční neschopnosti splatit svůj finanční závazek, z důvodu budoucího návratu do černých ziskových čísel.

#### 8.4.2 Umoření dluhu z pohledu dlužníka.

Pokud přistoupíme z ustáleného stavu, uzel 15, máme příležitost dostat se na místo, které je ideálním scénářem pro spokojenost věřitelů. Uzel 1 je ideálním řešením pro zproštění se dluhu z pohledu dlužníka a ideální situací řešení pohledávek dlužníků z pohledu věřitelů pohledávek.

Nechť je cílový scénář  $S_{\text{Target 1}}$ , viz (61).

$$S_{\text{Target}} = S_1 \quad (70)$$

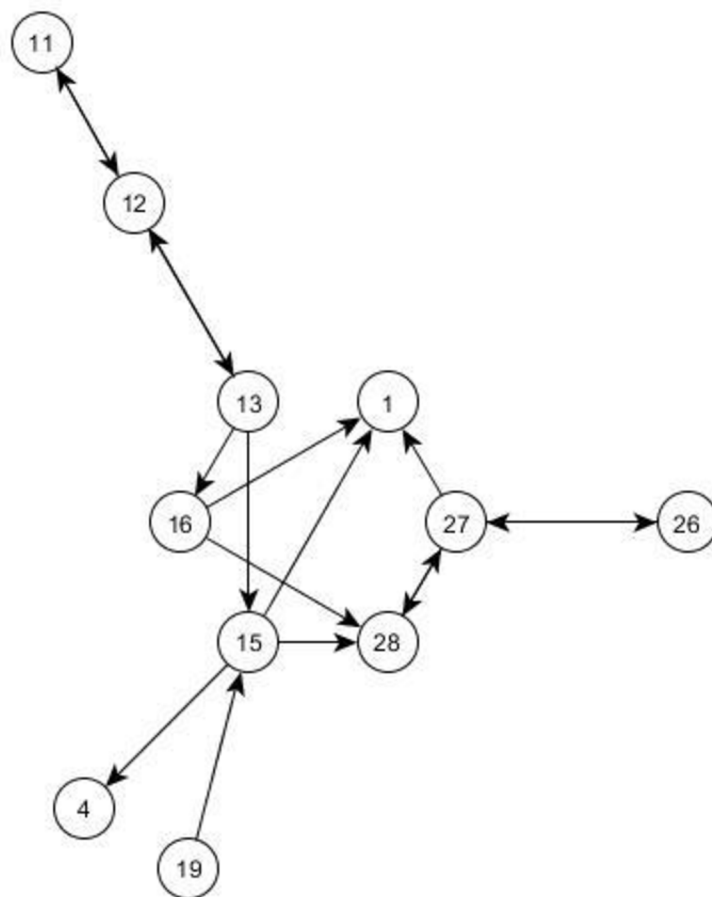
Předpokládejme, že nejhorší možný scénář je popsán následujícími triplety.

$$\begin{array}{lll} \text{SAT} & D(\text{SAT}) = + & DD(\text{SAT}) = + & (+ + +) \\ \text{SOL} & D(\text{SOL}) = - & DD(\text{SOL}) = + & (+ - +) \end{array} \quad (71)$$

Existují tři scénáře uvedené v souboru scénářů (61), které představují nejhorší scénář (63):

$$S_{11}, S_8, S_2 \quad (72)$$

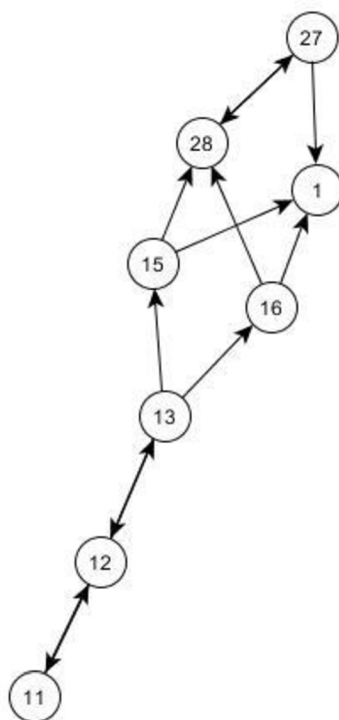
Nechť je determinován jako aktuální scénář, ve kterém se dlužník nachází scénář č. 11, viz (61).



**Obrázek 29 Příklady trendových párových vztahů pro vyřešení dlužnických pohledávek** Zdroj: vlastní

Cílového scénáře 1 lze nejrychleji dosáhnout následující cestou scénářů, viz Obrázek 30:

$$S_{11} \rightarrow S_{12} \rightarrow S_{13} \rightarrow S_{15(16)} \rightarrow S_1 \quad (73)$$



**Obrázek 30** Detailnější příklady trendových párových vztahů pro vyřešení dlužnických pohledávek Zdroj: vlastní

Sekvence scénářů je:

| #  | SEL<br>V | ENJ<br>V | GRD<br>V | TAX<br>V | SAT<br>G | SOL<br>G | POL<br>O | BUL<br>O | INF<br>O |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 11 | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | +++      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |
| 12 | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | ++0      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |
| 13 | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | ++-      | + - +    | ++-      | + - +    | ++-      |
| 15 | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      | +00      |
| 16 | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0-      | +0+      | +0-      | +0+      | +0-      |
| 1  | +--      | +--      | +++      | +--      | +--      | +++      | +--      | +++      | +--      |

(74)

Výše uvedená cesta nejlépe slouží ve prospěch dlužníka, jehož cílem je uvolnit se z dluhu společně se zachováním ekonomického a společenského postavení navzdory počáteční neschopnosti splatit svůj finanční závazek. Řešitel se tedy bude rozhodovat v závislosti na tom, co vše může v daném scénáři ovlivnit, pokud se tedy identifikoval v iniciačním scénáři č. 11. Vyhodnotí, jestli je v jeho moci danou proměnou změnit, popř. použití jiných metod pokud ta proměnná, která brání v postupu k danému cíli oddlužení je mimo jeho kontrolu. Pokud je proměnná mimo kontrolu rozhodovatele je na místě zhodnotit co nejlépe a s čí pomocí se přes takovou zábranu v postupu dostat. Pokud je scénář jasně definovaný v jakém stavu by měla proměnná být, tak se adekvátně k tomu zvolí postup. Například pokud je proměnná BUL (šikana věřitelů) vyhodnocena jako zásadní problém pro úspěšné ukončení insolvenčního



procesu, a je tato proměnná definována jako proměnná mimo řešitelovu kontrolu, je možné např. využití externího řešení v podobě právní pomoci a tím stav proměněné v přechodovém grafu změnit a posunout se na další scénář. Samozřejmě pokud bude například proměnná POL (Politická situace v zemi) stěžejní proměnou, která bude bránit k úspěšnému dokončení, tak bude velmi náročné tuto proměnou změnit.

Výše uvedený strom scénářů obsahuje všechny důležité možnosti, které mohou vyvstat při řešení dluhové úlevy v obou vyřešených případech.

Na zvoleném stromě scénářů lze nyní aplikovat heuristiky kvantitativního výzkumu, viz kapitola 5.1, a nahradit uzly scénářů s uzly náhod, popř. uzly rozhodnutí.

## 9 PŘÍNOSY DISERTAČNÍ PRÁCE

Výhoda použití trendových metod spočívá v tom, že vývoj trendových modelů v trendovém modelování nevyžaduje znalost komplikovaných teorií umělé inteligence. Důležitým přínosem trendových prognóz je, že každý může vyvinout model založený na základních znalostech matematiky.

Je velmi pravděpodobné, že vývoj příslušných formálních nástrojů umělé inteligence bude mít významné důsledky. Algoritmy založené na rozumném uvažování tzv. common sense budou v modelech insolvence a související problematice stále častěji využívány.

V současné době je většina technik používaných pro různé analýzy problémů s BP (Bankruptcy proceedings - insolvenčního řízení) analytické a/nebo statistické povahy. Bohužel tyto přesné matematické nástroje ne vždy přispívají takovým způsobem, jak se očekává k plnému pochopení úkolů BP. Není paradoxem, že metody analýzy méně náročné na informace často dosahují realističtějších výsledků v případech, kdy systém, který je modelován, je velmi složitý a/nebo málo známý.

Hlavní výhodou trendové analýzy insolvenčního řízení je, že nejsou potřebné žádné číselné hodnoty konstant a parametrů a soubor trendového řešení je nadmnožinou všech smysluplných scénářů, tj. prognóz. Pokud analýza vychází z dobrého trendového modelu, nelze vynechat žádnou rozumnou prognózu.

Rozhodovací orgán vyžaduje transparentní a snadno srozumitelné vysvětlení, proč různé algoritmy vytvářejí určitou prognózu. Pokud jsou formální nástroje matematicky příliš náročné, je velmi obtížné je zavést do komunity BP. Kvalitní modely se těžko řeší, ale lze je snadno interpretovat. Existuje několik nevyřešených problémů trendového modelování, a proto mohou být trendové aproximace některých trendových modelů problematické.

### 9.1 Přínos pro teorii a vědu

Za přínosy pro teorii a vědu lze považovat především:

- Zmapování poznatků o insolvenčním řízení v rámci prostředí České republiky.

- Komparace přístupů a využití determinačních heuristik pro identifikování výplatních hodnot, určení pravděpodobností na důležitých bodech rozhodování a zefektivnění procesu pro lepší výsledek reprezentující obě zúčastněné strany.
- Využití nových přístupů v podobě trendové analýzy, založené na vágních proměnných pro zmapování procesu a následnému zefektivnění rozhodování a určení dané cesty k ideálnímu stavu cílové proměnné.
- Pomocí přechodových grafů, možnost vytvoření jednoduchého rozhodovacího stromu ideálního pro efektivnější rozhodování.

## 9.2 Přínos pro praxi

Celkový přínos této práce spočívá v efektivnosti rozhodování insolvenčního správce v otázkách oddlužení fyzické nebo právnické osoby. Identifikace situace právě dlužného subjektu v procesu insolvence. Na základě takového statutu nalezení možných dalších cest pro úspěšné umoření dluhu.

Pokud se k insolvenčnímu správci dostane případ dlužného objektu, ať už to bude právnická nebo fyzická osoba, tak už bude schopen odhadnout procentuální návratnost pro věřitelský výbor a určit, která cesta bude nejlepší pro umoření dluhu adekvátně k možnostem Insolvenčního zákona. Následně bude moci předem k nastavenému modelu identifikovat stav dlužníka a učinit takové kroky, aby se ze stavu zadluženosti opět dostal na adekvátní sociální a ekonomickou úroveň. Pokud model nebude dostatečný, tzn., že identifikace stavu dlužníka k modelovým proměnam nebude kooperovat, je v možnostech insolvenčního správce, aby si nadefinoval svůj vlastní model. Díky tomu bude moc orientačně prognózovat vývoj insolvenčního procesu a učinit v jeho průběhu takové kroky, aby zvýšil úspěšnost ukončení insolvence, a to nejen pro dlužný subjekt, ale i pro věřitele.

## 9.3 Přínos pro vzdělávací činnost

Výsledky práce mohou být využity i v rámci vzdělávací činnosti fakulty, a to především v rámci vzdělávání manažerských postupů pro realizaci rozhodovacích činností v oboru Bankovníctví, Ekonomiky podniku a pochopení vlivu makroekonomie jako celku. Výsledky práce umožní studentům porozumět významu a nutnosti finanční gramotnosti.

## 10 DŮSLEDKY A LIMITY VÝZKUMU

V první praktické části disertační práce byla použita metodologie rozhodovacích stromů na základě teorie grafů. Zkoumaný systém byl navržen podle znalostí odborných pracovníků a zaznačen do grafu. Podle Kruskalova algoritmu byla stvořena kostra grafu, viz Obrázek 12 Rozhodovací strom insolvenčního řízení. Na rozhodovacím stromu byly následně zkoumány různé pravděpodobnostní heuristiky pro výpočet konečné procentuální návratnosti z každé jedné možnosti umoření dluhu, jenž nabízí Insolvenční zákon České republiky. Tento základní model počítá pouze s proměnnými, jež jsou zaneseny v grafu resp. rozhodovacím stromu viz Obrázek 12 Rozhodovací strom insolvenčního řízení. Ostatní proměnné byly pro jejich vágnost, (ne)významnost a proměnlivost ignorovány, popř. byly zahrnuty do modelování v druhé polovině praktické části disertační práce.

Heuristiky použité na rozhodovacím stromě byly vybrány tak, aby se jejich výsledky daly navzájem porovnat (statistické pravděpodobnosti, vodní pravděpodobnost a reconciliation) a ve výsledku následně jejich zprůměrováním zpřesnit. Omezení, které při použití těchto metod nastávají, spočívají v tom, že do rozhodování nejsou započteny jednotlivé úkony, které provázejí každou možnost jak umořit dlužnou částku pomocí Insolvenčního zákona. Možnosti, které byly použity, vycházejí přímo z členění zákona samotného a jsou založeny na pravděpodobnostní distribuci na rozhodovacích bodech, resp. uzlech. Toto rozložení pravděpodobnosti nám po adekvátních výpočetních postupech determinuje procentuální hodnotu počáteční investice věřitele, kterou by měl dlužník splatit a ukončit tím insolvenční řízení.

Druhá praktická část disertační práce se zaměřuje na proměnné v procesu insolvence, které podle expertních týmů mají majoritní vliv na výsledek insolvenčního řízení, ale zároveň jsou těžko kvantifikovatelné na to, aby byly ostře zaneseny do výpočtů v první části disertační práce.

Metoda je založena na trendovém modelování a to tak, že jsou nadefinované proměnné, které popisují modelovou situaci. Skladba proměnných a jejich chování mezi sebou vytváří celkový obraz modelu. Z důvodu metody založené na trendovém modelování jsou výsledky modelu omezené prací a znalostmi experta, který tento model sestavoval. Z důvodu eliminace možné chybovosti je právě v praktické části disertační práce, která se zabývá Trendovým modelováním, vytvořen tým expertů, kteří si nezávisle na sobě utvořili své vlastní modely.

Jediné omezení, které bylo nastavené, je v podobě použitých proměnných. Z toho vyplývá možná chybovost v prvotním kroku, a to v určení specifických proměnných, které ovlivňují celý insolvenční proces. Proměnné byly nadefinované s pomocí expertního vhledu tak, aby co nejlépe mapovaly prostředí insolvence jak z makroekonomického, mikroekonomického a zákonného pohledu.

Omezení trendového modelování může nastat tehdy, pokud po nadefinování proměnných a vztazích mezi nimi navzájem, se po výpočtu vrátí výsledek, u kterého neexistuje žádný scénář,  $m = 0$  (21). V takovém případě studovaný model sám není shodný. Konzistence představuje velmi důležitou překážku. Pokud neexistuje žádný scénář, je to spolehlivá indikace, že došlo k vážné chybě v procesu vývoje modelu. V takovém případě je na rozhodovacím orgánu/řešiteli, aby pozměnil vztahy mezi proměnnými, popř. uvolnil model chování. Uvolnění modelu spočívá v tom, že řešitel může vynechat některé vztahy z modelu, které by mohly mít protichůdný charakter k ostatním vztahům. Tím by se model „zablokoval“ a výsledkem by byl ustálený vztah s žádnými přechody, viz scénář č. 33 (48). Řešitel může takhle uvolňovat model až do stavu, kdy je každá proměnná v modelu zastoupena minimálně jednou. Tímto krokem se model hodně rozváže a nabídne velké množství scénářů, viz (48) a komplikovaný přechodový graf, viz Obrázek 17 Přechodový graf založený na souboru 65 scénářů (48).

Výsledek trendového modelování bude také záležet na nadefinování proměnných, které vstupují do modelu. Ty se rozdělují do tří kategorií – **V** (variables), **O** (out of control) a **G** (goals)(33). V závislosti na tomto rozdělení je následně vygenerován soupis scénářů a jeho přechodový graf. Pokud by byly špatně navoleny proměnné, mělo by to vliv na celkový výběr cesty pro rozhodování o procesu „vylepšení“ stávající pozice.

Další omezení pro trendové modelování nastává ve chvíli, kdy expert/tým expertů vybírají proměnné na sestavení modelu. Jelikož proměnné jsou vágního charakteru a těžce kvantifikovatelné jsou některé z těchto proměnných mimo kontrolu rozhodovacích orgánů (33) tzn., že rozhodovatelé musí reagovat na vývoj a dopad těchto proměnných na proces zájmu a ne naopak.

## 11 ZÁVĚR

Široké spektrum výzkumných činností v oblasti umělé inteligence vytvořilo mnoho různých metod, algoritmů a metodik, které lze potenciálně použít v prognózování a souvisejících oblastech. Některé metody se příliš často nepoužívají, např. nemonotónní uvažování.

Cílem této práce je zajistit určitý postup pro úlevu od dluhů, aby byly obě strany spokojeny. Práce zkoumá soubor trendových heuristik, tj. Trendový model.

Poměrně často používané nástroje jsou: neuronové sítě, genetické algoritmy, nejasné úvahy (fuzzy, trendové, semi-trendové, rough a pravděpodobnostní algoritmy), viz např. Fiordaliso (1998), Punzo (2003). Předpokládaný uživatel navržených modelů vyžaduje transparentní a snadno srozumitelné vysvětlení, proč a jak různé algoritmy generují některé prognózy. Pokud jsou formální nástroje matematicky příliš náročné, je velmi obtížné je zavést do široké prognostické komunity. Trendové přechodové grafy lze vysvětlit pouhým základním pojmem derivace.

Existují tři hlavní přednosti trendového rozhodování:

- Nejsou potřebné žádné číselné hodnoty konstant a parametrů.
- Je možné vyvinout multidimenzionální modely založené na verbálních poznacích, např. heuristiky.
- Sada trendových scénářů je nadmnožinou všech smysluplných scénářů, tj. Prognóz. Pokud analýza vychází z dobrého trendového modelu, nelze vynechat žádnou rozumnou prognózu.

Jak již bylo zjištěno v předchozích článcích zabývajících se daným tématem, ať už s rozhodováním s přesnými údaji (Poláček, 2016) nebo počátečním trendovým insolvenčním výzkumem (Poláček, 2017), tato práce je citlivou kombinací vágních proměnných ze všech částí procesu.

Cílem této práce je zajistit určitý postup pro úlevu od dluhu, aby byly obě strany spokojeny. Práce zkoumá trendovou výzkumnou heuristiku v dané problematice, výsledkem čehož jsou nejasné "vágní" scénáře, které jsou adekvátně nastaveny ze všech prostředí postižených

insolvenčním procesem. Postup pro dosažení výsledného scénáře vždy záleží subjektivně na zvolených proměnných. Jak bylo výše zmíněno některé proměnné jsou mimo řešitelův dosah, aby je mohl ovlivnit, proto se k problému přistoupí tak, jak ho obejít jinými možnostmi. Například proměnná „Daňová zátěž“ je mimo kontrolu, jak insolvenčního správce, tak dlužníka a velmi pravděpodobně i věřitele. Proto by bylo v praxi možné využít metodiky daňových optimalizací a s její pomocí se přes tento bod dostat dále až do cíleného scénáře. Ve výsledku soupis vygenerovaných scénářů udává pomocný manuál k procesu jak co nejefektivněji oddlužit dlužníka a uspokojit věřitele. Volba proměnných pro chování modelu je čistě subjektivním názorem autora s pomocí odborníků v oboru. Proto je výhodou heuristiky, že každý může vzít své proměnné, vyřešit svůj problém a získat požadované výsledky na základě výpočtu.

Práce se snaží podat celkový náhled na problematiku umoření dluhu a to tím, že sjednocuje jednotlivé nástroje pro úspěšné vyřešení problému v čele s použitím Insolvenčního zákona jako hlavním nástrojem, který udává právní mantinely pro řešení. Práce pojímá veškeré majoritní proměnné, které mají vliv na celý proces insolvence. V závislosti na chování daných proměnných se může řešitel rozhodovat, jakým způsobem bude možné jednotlivé proměnné ve vygenerovaných popisných scénářích ovlivňovat pro to, aby se co nejefektivněji dostal do cílového scénáře.

## 12 SEZNAM OBRÁZKŮ

|   |     |
|---|-----|
| Obrázek 1 Chování trendů popsané tripletem scénářů .....  | 16  |
| Obrázek 2 Příklad přechodového grafu z trendového výzkumu .....   | 17  |
| Obrázek 3 Uzel náhody .....   | 44  |
| Obrázek 4 Rozhodovací uzel .....  | 44  |
| Obrázek 5 Rozhodovací strom .....   | 45  |
| Obrázek 6 Modifikace rozhodovacího stromu .....   | 47  |
| Obrázek 7 Příklady Trendových párových vztahů .....   | 52  |
| Obrázek 8 Příklady Trendových vztahů mezi páry a jejich rozpor .....                                    | 55  |
| Obrázek 9 Trendový popis kvantitativní oscilace .....   | 57  |
| Obrázek 10 Přechodový graf - oscilace a přechody uvedené v Tab. 1 .....                                 | 58  |
| Obrázek 11 Přechodový graf založený na souboru 5 scénářů .....  | 58  |
| Obrázek 12 Rozhodovací strom insolvenčního řízení .....   | 61  |
| Obrázek 13 Ostré fuzzy číslo .....  | 64  |
| Obrázek 14 Indikace daňového zatížení v zemích EU Zdroj: OECD (2018), Tax wedge                         | 78  |
| Obrázek 15 Inflace v ČR v letech 2002-2017 Zdroj: Databáze ČNB .....                                    | 82  |
| Obrázek 16 Schéma postupu determinování konečného výsledku. ....  | 83  |
| Obrázek 17 Přechodový graf založený na souboru 65 scénářů (48) .....                                    | 86  |
| Obrázek 18 Přechodový graf založený na souboru 29 scénářů (51). ....                                    | 88  |
| Obrázek 19 Přechodový graf založený na souboru 29 scénářů (52) .....                                    | 90  |
| Obrázek 20 Přechodový graf založený na souboru 23 scénářů (55). ....                                    | 92  |
| Obrázek 21 Přechodový graf založený na souboru 51 scénářů (58) .....                                    | 94  |
| Obrázek 22 Přechodový graf založený na souboru 17 scénářů (59). ....                                    | 95  |
| Obrázek 23 Přechodový graf založený na souboru 16 scénářů (60). ....                                    | 97  |
| Obrázek 24 Přechodový graf založený na souboru 28 scénářů (61) .....                                    | 99  |
| Obrázek 25 Pohled dlužníka - kde $t$ představuje proměnnou dobu .....                                   | 101 |
| Obrázek 26 Pohled věřitele - kde $t$ představuje proměnnou dobu .....                                   | 101 |
| Obrázek 27 Příklady trendových párových vztahů pro uspokojení věřitele .....                            | 102 |
| Obrázek 28 Detailnější příklady trendových párových vztahů pro uspokojení věřitele ...                  | 103 |
| Obrázek 29 Příklady trendových párových vztahů pro vyřešení dlužnických pohledávek<br>.....             | 105 |
| Obrázek 30 Detailnější příklady trendových párových vztahů pro vyřešení dlužnických<br>pohledávek ..... | 106 |



## 13 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1 Seznam některých jednorozměrných přechodů.....  | 57 |
| Tabulka 2 Význam uzlů.....                                | 61 |
| Tabulka 3 Rozdělovací poměr.....                          | 62 |
| Tabulka 4 Zisk a určené pravděpodobnosti.....             | 62 |
| Tabulka 5 Průměrný výpočet návratnosti.....               | 62 |
| Tabulka 6 Poměr rozdělení.....                            | 63 |
| Tabulka 7 Zisk a data určené vodní pravděpodobností.....  | 63 |
| Tabulka 8 Průměrný výpočet návratnosti.....               | 63 |
| Tabulka 9 Konverze pravděpodobnosti na fuzzy čísla.....   | 64 |
| Tabulka 10 Dělicí poměr pravděpodobností na uzlech.....   | 65 |
| Tabulka 11 Zisk a data určené metodou reconciliation..... | 65 |
| Tabulka 12 Průměrný zisk.....                             | 65 |
| Tabulka 13 Závěrečné porovnání.....                       | 66 |

## 14 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. AL-ALAWI, Baha M. a Alexander D. COKER. Multi-criteria decision support system with negotiation process for vehicle technology selection. *Energy* [online]. 2018, 157, 278-296 DOI: 10.1016/j.energy.2018.05.142. ISSN 03605442.
2. KATZ, A., MUMFORD, M. Comparative study of administration and administrative receivership as business rescue vehicles. London: Centre for Business Performance, 2003. ISBN 1841522317.
3. AL-KASSAR, T., SOILEAU, J. (2012). Design and Applied Mathematical Model of Measuring Financial Performance Evaluation: Jordan Results. *Oil, Gas & Energy Quarterly*, 60(3) 621-636.
4. AL-KASSAR, Talal A. a Jared S. SOILEAU. Financial performance evaluation and bankruptcy prediction (failure)1. *Arab Economic and Business Journal* [online]. 2014, 9(2), 147-155 DOI: 10.1016/j.aebj.2014.05.010. ISSN 22144625.
5. ALTMAN, E.I., 2002. *Bankruptcy, Credit Risk, and High Yield Junk Bonds*. Blackwell Publishers Inc., Malden, MA.
6. ANTUNES, Francisco, Bernardete RIBEIRO a Francisco PEREIRA. Probabilistic modeling and visualization for bankruptcy prediction. *Applied Soft Computing* [online]. 2017, 60, 831-843 DOI: 10.1016/j.asoc.2017.06.043. ISSN 15684946
7. BAE, KEE-HONG a VIDHAN K. GOYAL. Creditor Rights, Enforcement, and Bank Loans. *The Journal of Finance* [online]. 2009, 64(2), 823-860. DOI: 10.1111/j.1540-6261.2009.01450.x. ISSN 00221082.
8. BALCEROWICZ E., HASHI I., LOWITZSCH J., SZANYI M., 2003, The development of insolvency procedures in transition economies: a comparative analysis, CASE, Warsaw.
9. BARBOZA, Flavio, Herbert KIMURA a Edward ALTMAN. Machine learning models and bankruptcy prediction. *Expert Systems with Applications* [online]. 2017, 83, 405-417. DOI: 10.1016/j.eswa.2017.04.006. ISSN 09574174.
10. BERKA, Petr. *Dobývání znalostí z databází*. Praha : Academia, 2003. ISBN 80-200-1062-9.
11. BLAVATSKYY, Pavlo. Which decision theory? *Economics Letters* [online]. 2013, 120(1), 40-44. DOI: 10.1016/j.econlet.2013.03.039. ISSN 01651765.

12. BOČKOVÁ, N., BROŽ, Z., DOHNAL, M. Fuzzy model of relationship among economic performance, competitiveness and business ethic of small and medium – sized enterprises. *Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2012, roč. 2012, č. 4, s. 71-78. ISSN: 1211-8516.
13. BORATYŇSKA, K., GRZEGORZEWSKA E.. Bankruptcy prediction in the agribusiness sector: Lessons from quantitative and qualitative approaches. *Journal of Business Research* [online]. 2018, 89, 175-181. DOI: 10.1016/j.jbusres.2018.01.028. ISSN 01482963.
14. BOUWER, Anders a Bert BREDEWEG. Graphical means for inspecting qualitative models of system behaviour. *Instructional Science* [online]. Dordrecht: Springer Science, 2010, 38(2), 173-208. DOI: 10.1007/s11251-008-9083-4. ISSN 0020-4277.
15. BOYER, Dominic. Energopolitics and the Anthropology of Energy. *Anthropology News* [online]. 2011, 52(5), 5-7. DOI: 10.1111/j.1556-3502.2011.52505.x. ISSN 15416151.
16. BREDEWEG, B., SALLES, P., 2009. Qualitative models of ecological systems — Editorial introduction. *Ecol. Inform.*, Special Issue: Qualitative models of ecological systems 4, 261–262. doi:10.1016/j.ecoinf.2009.10.001
17. BRINGMANN, Björn, Albrecht ZIMMERMANN, Jorge ALÍPIO, Torgo LUÍS, Brazdil PAVEL, Camacho RUI a Gama JOÃO. Tree2 - decision trees for tree structured data. *Lecture Notes in Computer Science* [online]. 0510. ISSN 0302-9743.
18. CAPORALE, GUGLIEMO M., CERRATO M., ZHANG X.. Analysing the determinants of insolvency risk for general insurance firms in the UK. *Journal of Banking & Finance* [online]. 2017, 84, 107-122. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2017.07.011. ISSN 03784266.
19. DASKALAKI, S., I. KOPANAS, M. GOUDARA a N. AVOURIS. Data mining for decision support on customer insolvency in telecommunications business. *European Journal of Operational Research* [online]. 2003, 145(2), 239-255. DOI: 10.1016/S0377-2217(02)00532-5. ISSN 03772217.
20. DELIS, Manthos D. a Nikolaos MYLONIDIS. Trust, happiness, and households' financial decisions. *Journal of Financial Stability* [online]. 2015, 20, 82-92. DOI: 10.1016/j.jfs.2015.08.002. ISSN 15723089.

21. DERLON, Nicolas, Christian THÜRLIMANN, David DÜRRENMATT a Kris VILLEZ. Batch settling curve registration via image data modeling. *Water Research* [online]. 2017, **114**, 327-337. DOI: 10.1016/j.watres.2017.01.049. ISSN 00431354.
22. DIMITRIOS, Anastasiou, Louri HELEN a Tsionas MIKE. Determinants of non-performing loans: Evidence from Euro-area countries. *Finance Research Letters* [online]. 2016, **18**, 116-119. DOI: 10.1016/j.frl.2016.04.008. ISSN 15446123.
23. DJANKOV S., HART O., McLIESH C., SHLEIFER A. 2008. Debt enforcement around the world. *Journal of Political Economy* **116**(6): 1105-1149.
24. DOČEKALOVÁ, M., KOČMANOVÁ A.. Composite indicator for measuring corporate sustainability. *Ecological Indicators*[online]. 2016, **61**, 612-623. DOI: 10.1016/j.ecolind.2015.10.012.
25. DOHNAL, M. Complex biofuels related scenarios generated by qualitative reasoning under severe information shortages: A review. *RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS*, 2016, roč. 65, č. 11, s. 677-684. ISSN: 1364-0321.
26. DOHNAL, M., DOUBRAVSKÝ, K., Qualitative Upper and Lower Approximations of Complex Nonlinear Chaotic and Non-chaotic Models, *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Volume 25, Issue 13, 15 December 2015
27. DOUBRAVSKY, Karel a Mirko DOHNAL. Reconciliation of decision-making heuristics based on decision trees topologies and incomplete fuzzy probabilities sets. *PLoS ONE* [online]. Public Library of Science, 2015, **10**(7). DOI: 10.1371/journal.pone.0131590. ISSN 19326203.
28. DU JARDIN, Philippe. A two-stage classification technique for bankruptcy prediction. *European Journal of Operational Research*[online]. 2016, **254**(1), 236-252 DOI: 10.1016/j.ejor.2016.03.008. ISSN 03772217.
29. DU JARDIN, Philippe. Bankruptcy prediction using terminal failure processes. *European Journal of Operational Research* [online]. 2015, **242**(1), 286-303. DOI: 10.1016/j.ejor.2014.09.059. ISSN 03772217.
30. FAVARA, GIOVANNI, ENRIQUE SCHROTH a PHILIP VALTA. Strategic Default and Equity Risk Across Countries. *The Journal of Finance*[online]. 2012, **67**(6), 2051-2095. DOI: 10.1111/j.1540-6261.2012.01781.x.

31. FEDRIZZI, M., KACPRZYK, J., VERDEGAY, J., 1991. A Survey of Fuzzy Optimization and Mathematical-Programming. *Lect. Notes Econ. Math. Syst.* 368, 15–28.
32. FIORDALISO, A., 1998. A nonlinear forecasts combination method based on Takagi–Sugeno fuzzy systems. *Int. J. Forecast.* 14, 367–379. doi:10.1016/S0169-2070(98)00010-7
33. FORBUS K.,. 1996. *Qualitative Reasoning*, J.A. Tucker (Ed.) CRC Hand-Book of Computer Science and Engineering, CRC Press, Boca Raton, FL.
34. HSIAO, Shu-Hua a Thou-Jen WHANG. A study of financial insolvency prediction model for life insurers. *Expert Systems with Applications* [online]. 2009, 36(3), 6100-. DOI: 10.1016/j.eswa.2008.07.024. ISSN 09574174
35. CHAUDHURI, K., Fuzzy Support Vector Machine for bankruptcy prediction, *Applied Soft Computing*, Volume 11, Issue 2, March 2011, Pages 2472-2486
36. CHEN, Ning, Bernardete RIBEIRO, Armando S. VIEIRA, João DUARTE a João C. NEVES. A genetic algorithm-based approach to cost-sensitive bankruptcy prediction. *Expert Systems with Applications* [online]. 2011, 38(10), 12939-12945. DOI: 10.1016/j.eswa.2011.04.090. ISSN 09574174.
37. CHO, Keun Tae. Multicriteria decision methods: An attempt to evaluate and unify. *Mathematical and Computer Modelling* [online]. 2003, 37(9-10), 1099-1119]. DOI: 10.1016/S0895-7177(03)00122-5. ISSN 08957177.
38. JACKSON, Richard H.G. a Anthony WOOD. The performance of insolvency prediction and credit risk models in the UK: A comparative study. *The British Accounting Review* [online]. 2013, vol. 45, issue 3, s. 183-202. DOI:10.1016/j.bar.2013.06.
39. JACKSON, Richard H.G. a Anthony WOOD. The performance of insolvency prediction and credit risk models in the UK: A comparative study. *The British Accounting Review* [online]. 2013, 45(3), 183-202. DOI: 10.1016/j.bar.2013.06.009. ISSN 08908389.
40. JAKUBÍK, P. and ŠKERLÍKOVÁ, T. (2014). Makroekonomické determinanty úpadku firem v České republice. *Český finanční a účetní časopis*, 2014(2), pp.69-80.
41. JAKUBÍK, Petr. Execution, bankruptcy and their macroeconomic determinants / Exekuce, bankroty a jejich makroekonomické determinanty [available in Czech only]. IDEAS Working Paper Series from RePEc [online]. St. Louis: Federal Reserve Bank of St Louis, 2007.

42. JAYASEKERA, Ranadeva. Prediction of company failure: Past, present and promising directions for the future. *International Review of Financial Analysis* [online]. 2018, 55, 196-208. DOI: 10.1016/j.irfa.2017.08.009. ISSN 10575219.
43. YOON, K., Hwang C. L., *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction*, Sage, Thousand Oaks, Calif, USA, 1995.
44. KAMSTR, M., KENNEDY, P., Combining qualitative forecasts using logit, *International Journal of Forecasting* 14 (1998) 83–93
45. KEŘKOVSKÝ, M., VYKYPĚL, O. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. Praha: C.H. Beck, 2002. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-578-x.
46. KIM, Myoung-Jong a Ingoo HAN. The discovery of experts' decision rules from qualitative bankruptcy data using genetic algorithms. *Expert Systems with Applications* [online]. 2003, 25(4), 637-646. DOI: 10.1016/S0957-4174(03)00102-7. ISSN 09574174.
47. KIRWAN, Samuel. On ‘those who shout the loudest’: Debt advice and the work of disrupting attachments. *Geoforum* [online]. 2018. DOI: 10.1016/j.geoforum.2018.05.005. ISSN 00167185.
48. KOZA, John R., Forrest H. BENNETT, David ANDRE a Martin A. KEANE. Automated Design of Both the Topology and Sizing of Analog Electrical Circuits Using Genetic Programming. GERO, John S. a Fay SUDWEEKS, ed. *Artificial Intelligence in Design '96* [online]. Dordrecht: Springer Netherlands, 1996, 1996, s. 151-170. DOI: 10.1007/978-94-009-0279-4\_9.
49. KUBICKOVA, Alzbeta, Mirko DOHNAL a Karel DOUBRAVSKÝ. Qualitative decision-making model of investment into start-up companies. *International Journal of Technology Intelligence and Planning* [online]. 2013, 9(3), 165. DOI: 10.1504/IJTIP.2013.059656. ISSN 1740-2832.
50. LA PORTA, RAFAEL, FLORENCIO LOPEZ-DE-SILANES, ANDREI SHLEIFER a ROBERT W. VISHNY. Legal Determinants of External Finance. *The Journal of Finance* [online]. 1997, 52(3), 1131-1150. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1997.tb02727.x. ISSN 00221082
51. LEONI P., 2009. Psychological aspects of market crashes. *IUP Journal of Behavioral Finance*, 6, pp 43–55.

52. LEPETIT, Laetitia a Frank STROBEL. Bank insolvency risk and time-varying Z-score measures. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* [online]. 2013, 25, 73-87. DOI: 10.1016/j.intfin.2013.01.004. ISSN 10424431.
53. LEVY, Amnon a Ran BAR-NIV. Macroeconomic aspects of firm bankruptcy analysis. *Journal of Macroeconomics* [online]. 1987, 9(3), 407-415. DOI: 10.1016/0164-0704(87)90005-X. ISSN 01640704.
54. LI, Deng-Feng a Shu-Ping WAN. Fuzzy linear programming approach to multiattribute decision making with multiple types of attribute values and incomplete weight information. *Applied Soft Computing* [online]. 2013, 13(11), 4333-4348. DOI: 10.1016/j.asoc.2013.06.019. ISSN 15684946.
55. LIPMANN, O. BOGEN, H., 1996 Naive Physik. Arbeiten aus dem Instuut fur angewandte Psychologie in Berlin. Theoretische und experimentele Untersuchungen fuer die Feihigkeit zu intelligentem Handeln (Leipzig, Johann Ambrosius Barth)
56. LYANDRESA E., ZHDANOV A., Investment opportunities and bankruptcy prediction, *Journal of Financial Markets* 16 (2013) 439 – 476
57. MAGEE, John F. 1964, *Decision Trees for Decision Making*. [online]. Available from: <https://hbr.org/1964/07/decision-trees-for-decision-making>
58. MARILENA, Mironiuc a Taran Alina. The Significance of Financial and Non-financial Information in Insolvency Risk Detection. *Procedia Economics and Finance* [online]. 2015, 26, 750-756. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)00834-5. ISSN 22125671
59. MARTIN, Fernando M. Debt, inflation and central bank independence. *European Economic Review* [online]. 2015, 79, 129-150. DOI: 10.1016/j.eurocorev.2015.07.009. ISSN 00142921.
60. MARTÍNEZ DEL RINCÓN, Jesús, Maria J. SANTOFIMIA a Jean-Christophe NEBEL. Common-sense reasoning for human action recognition. *Pattern Recognition Letters* [online]. 2013, 34(15), 1849-1860. DOI: 10.1016/j.patrec.2012.10.020. ISSN 01678655.
61. MAURYA, Mano Ram, Raghunathan RENGASWAMY a Venkat VENKATASUBRAMANIAN. Qualitative trend analysis of the principal components: application to fault diagnosis. *Process Systems Engineering* 2003, 8th International Symposium on Process Systems Engineering [online]. Elsevier, 2003, 2003, s. 968-973.

- Computer Aided Chemical Engineering. DOI: 10.1016/S1570-7946(03)80433-9. ISBN 9780444514042.
62. MAZLUM, Mete a Ali Fuat GÜNERI. CPM, PERT and Project Management with Fuzzy Logic Technique and Implementation on a Business. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. 2015, 210, 348-357. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.11.378. ISSN 18770428.
  63. MELUZÍN, T. a M. ZINECKER. Trends in IPOs: The Evidence from CEE Capital Markets. *Equilibrium - Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 2016, vol. 11, no. 2, p. 327-341. ISSN 1689-765X.
  64. MELUZÍN, T. a M. ZINECKER, N. LACE. Going Public: Key Factors to Consider by IPO Candidates on Emerging Markets of Poland and the Czech Republic. *Engineering Economics*, 2016, vol. 27, no. 4, p. 392-404. ISSN 1392-2785.
  65. MELUZÍN, Tomáš, Karel DOUBRAVSKÝ a Mirko DOHNAL. Decision-making on IPO implementation under conditions of uncertainty. *Scientific papers of the University of Pardubice* [online]. Univerzita Pardubice, 2012. ISSN 1211-555X.
  66. MENDENHALL, William a Terry SINCICH. *Statistics for engineering and the sciences*. 5th ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice-Hall, 2007. ISBN 9780131877061.
  67. MRÁZOVÁ, Iveta a Peter ZVIRINSKÝ. Czech Insolvency Proceedings Data: Social Network Analysis. *Procedia Computer Science* [online]. 2015, 61, 52-59. DOI: 10.1016/j.procs.2015.09.147. ISSN 18770509.
  68. MRÁZOVÁ, Iveta a Peter ZVIRINSKÝ. Mining the Czech Insolvency Proceedings Data. *Procedia Computer Science* [online]. 2014, 36, 308-313. DOI: 10.1016/j.procs.2014.09.098. ISSN 18770509.
  69. NAZEMI, Abdolreza, Farnoosh FATEMI POUR, Konstantin HEIDENREICH a Frank J. FABOZZI. Fuzzy decision fusion approach for loss-given-default modeling. *European Journal of Operational Research* [online]. 2017, 262(2), 780-791. DOI: 10.1016/j.ejor.2017.04.008. ISSN 03772217.
  70. NWOGUGU, Michael. Decision-making, risk and corporate governance: A critique of methodological issues in bankruptcy/recovery prediction models. *Applied Mathematics and Computation* [online]. 2007, 185(1), 178-196. DOI: 10.1016/j.amc.2005.11.178. ISSN 00963003.



71. NWOGUGU, Michael. Decision-making, risk and corporate governance: New dynamic models/algorithms and optimization for bankruptcy decisions. *Applied Mathematics and Computation*[online]. 2006, 179(1), 386-401. DOI: 10.1016/j.amc.2005.11.140. ISSN 00963003
72. OBERMANN, Lennart a Stephan WAACK. Demonstrating non-inferiority of easy interpretable methods for insolvency prediction. *Expert Systems with Applications* [online]. 2015, 42(23), 9117-9128. DOI: 10.1016/j.eswa.2015.08.009. ISSN 09574174.
73. OECD Tax Database. Organisation for Economic Co-operation and Development [online]. France, 2018. Dostupné z: <http://www.oecd.org/tax/tax-policy/tax-database.htm#taxBurden>
74. OGROKHINA, Olena a Cesar M. RODRIGUEZ. The role of inflation targeting in international debt denomination in developing countries. *Journal of International Economics* [online]. 2018, 114, 116-129. DOI: 10.1016/j.jinteco.2018.06.002. ISSN 00221996.
75. OLIVAS, Rafael. Decision Trees: A Primer for Decision-making Professionals. In: [online]. 2007
76. ORRELL, David a Patrick MCSHARRY. System economics: Overcoming the pitfalls of forecasting models via a multidisciplinary approach. *International Journal of Forecasting* [online]. 2009, 25(4), 734-743. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2009.05.002.
77. KADIYALA P., (2011). Impact of bankruptcy law reform on capital markets in Brazil. *Investment Management and Financial Innovations*, 8(1)
78. PASEKOVÁ, Marie, Zuzana CRHOVÁ a Eva KUDEROVÁ. Pohledávky po splatnosti u malých a středních podniků v České republice. *Trendy ekonomiky a managementu* [online]. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2014, VIII(20), 47-57. ISSN 1802-8527.
79. PETERKA, Ladislav. Lze se bránit proti insolvenční šikaně?. *Epravo.cz* [online]. Praha, 2016, 1/2016, (1), 112 - 113.
80. PIKETTY, Thomas. *Capital in the twenty-first century*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University, 2014. ISBN 978-0-674-43000-6.

81. POLÁČEK, T. Incomplete decision Trees as a formal tool to support decision making related to insolvency and bankruptcy problems. In *Perspective of Business and entrepreneurship development*. 2015. p. 1-7. ISBN: 978-80-214-5198- 8.
82. POMPE, Paul P.M. a Jan BILDERBEEK. The prediction of bankruptcy of small- and medium-sized industrial firms. *Journal of Business Venturing* [online]. 2005, 20(6), 847-868. DOI: 10.1016/j.jbusvent.2004.07.003. ISSN 08839026.
83. PORTER, M. E. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press, 1980. (Republished with a new introduction, 1998.)
84. PUNZO, Lionello F. Some new tools for the qualitative analysis of dynamic economic data: symbolic and distribution analyses for multi-regime dynamics. *Structural Change and Economic Dynamics*[online]. 2003, 14(2), 121-131. DOI: 10.1016/S0954-349X(02)00049-8.
85. PURGEROVÁ, Eva. Czech Republic: New Developments in Czech Insolvency Law. *Schoenherr Attorneys at Law* [online].
86. RADU, Madalina. The Impact of Political Determinants on Economic Growth in CEE Countries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*[online]. 2015, 197, 1990-1996. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.07.579. ISSN 18770428.
87. RICHTER, Tomáš. Allocating Decision-Making Powers Among Creditor Classes: The Ups and Downs of Battling Claims Heterogeneity in Czech Corporate Insolvency Law. *European Business Organization Law Review* [online]. 2013, 14(04), 591-612. DOI: 10.1017/S1566752912001310. ISSN 1566-7529.
88. ROSE, L. 1976, *Engineering Investment Decisions: planning under uncertainty*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, 477 s. ISBN 04-444-1522-X.
89. RUSHINEK, Avi a Sara F. RUSHINEK. Using financial ratios to predict insolvency. *Journal of Business Research* [online]. 1987, 15(1), 93-100. DOI: 10.1016/0148-2963(87)90021-X. ISSN 01482963
90. S. CHRISTIAN ALBRIGHT, WAYNE L. WINSTON, CHRISTOPHER ZAPPE, S. Christian Albright, Wayne L. Winston, Christopher Zappe a WITH CASES BY MARK BROADIE .. [ET AL.]. *Data analysis and decision making*. 4th ed. Mason, Ohio: South-Western/Cengage Learning, 2011. ISBN 0538476125.

91. SAKIA, R. M. The Statistician: The Box-Cox Transformation Technique: A Review [online]. Blackwell, 1992. ISBN 0039-0526
92. SARTORI, Fabio, Alice MAZZUCHELLI a Angelo Di GREGORIO. Bankruptcy forecasting using case-based reasoning: The CRePERIE approach. Expert Systems with Applications [online]. 2016, 64, 400-411. DOI: 10.1016/j.eswa.2016.07.033. ISSN 09574174.
93. SEDLÁČEK, Tomáš. Ekonomie dobra a zla: po stopách lidského tázání od Gilgameše po finanční krizi. Praha: 65. pole, 2009. ISBN 978-80-903944-3-8.
94. SEN, Pranab Kumar a Julio da Motta SINGER. Large sample methods in statistics: an introduction with applications. New York: Chapman & Hall, 1993. ISBN 0412042215.
95. SINGH, Ashu. A Study of Role of McKinsey's 7S Framework in Achieving Organizational Excellence. Organization Development Journal [online]. Chesterland: International Society for Organization Development, 2013, 31(3), 39-50. ISSN 08896402.
96. SKOLKOVÁ, Barbora. Novela insolvenčního zákona. EPRAVO.CZ [online]. Praha, 2017, 25.7.2017 Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/novela-insolvencniho-zakona-106159.html>
97. SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
98. SMRČKA, Luboš, Jaroslav SCHÖNFELD a Petr ŠEVČÍK. Czech insolvency law after four years. WSEAS Transactions on Business and Economics [online]. 2013, 10(3), 190-200. ISSN 1109952
99. STEKLER, H., HILARY SYMINGTON, H., Evaluating qualitative forecasts: The FOMC minutes, 2006–2010, International Journal of Forecasting, International Journal of Forecasting 32 (2016) 559–570
100. ŠVARÍČEK, Roman a Klára ŠEĐOVÁ. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Vyd. 2. Praha: Portál, 2014. ISBN 978-80-262-0644-6.
101. TAN, Raymond R., Lee Michael A. BRIONES a Alvin B. CULABA. Fuzzy data reconciliation in reacting and non-reacting process data for life cycle inventory analysis. Journal of Cleaner Production [online]. 2007, 15(10), 944-949. DOI: 10.1016/j.jclepro.2005.09.001. ISSN 09596526.

102. THIPWIWATPOTJANA, Phantipa a Weldon A. LODWICK. Pessimistic, optimistic, and minimax regret approaches for linear programs under uncertainty. *Fuzzy Optimization and Decision Making* [online]. 2014, 13(2), 151-171. DOI: 10.1007/s10700-013-9171-z. ISSN 1568-4539.
103. THÜRLIMANN, Christian M. a Kris VILLEZ. Input estimation as a qualitative trend analysis problem. *Computers & Chemical Engineering* [online]. 2017, 107, 333-342 [ DOI: 10.1016/j.compchemeng.2017.04.011. ISSN 00981354.
104. TOBBACK, Ellen, Tony BELLOTTI, Julie MOEYERSOMS, Marija STANKOVA a David MARTENS. Bankruptcy prediction for SMEs using relational data. *Decision Support Systems* [online]. 2017, 102, 69-81. DOI: 10.1016/j.dss.2017.07.004. ISSN 01679236
105. TOMŠÍK, V., EURO: Veřejný dluh inflačním kouzlem nezmizí. 2014, 2014(28).
106. TOWNSEND, T., 2008, Mathematical psychology: Prospects for the 21st century: A guest editorial, *Journal of Mathematical Psychology* 52, pp 269–280
107. TRACHANAS, Emmanouil a Constantinos KATRAKILIDIS. Fiscal deficits under financial pressure and insolvency: Evidence for Italy, Greece and Spain. *Journal of Policy Modeling* [online]. 2013, 35(5), 730-749. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2013.03.013. ISSN 01618938.
108. TRIETSCH, Dan a Kenneth R. BAKER. PERT 21: Fitting PERT/CPM for use in the 21st century. *International Journal of Project Management* [online]. 2012, 30(4), 490-502. DOI: 10.1016/j.ijproman.2011.09.004. ISSN 02637863.
109. VICKI, A. 2017. "The Effect of Inflation on Debt." *Pocket Sense*, <https://pocketsense.com/effect-inflation-debt-6311217.html>.
110. VÍCHA, T. a M. DOHNAL. Qualitative identification of chaotic systems behaviours. *Chaos, Solitons & Fractals* [online]. 2008, 38(1), 70-78. DOI: 10.1016/j.chaos.2008.01.027. ISSN 09600779.
111. WANG, Haichao, Lin DUANMU, Risto LAHDELMA a Xiangli LI. A fuzzy-grey multicriteria decision making model for district heating system. *Applied Thermal Engineering* [online]. 2018, 128, 1051-1061. DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2017.08.048. ISSN 13594311

112. WATSON S. R. 1994, The meaning of probability in probabilistic safety analysis. *Reliability Engineering and System Safety*, Vol. 45, Iss. 3, pp. 261–269. ISSN: 0951-8320.
113. Wright G., Goodwin P., Decision making and planning under low levels of predictability: Enhancing the scenario method, *International Journal of Forecasting* 25 (2009) 813–825
114. XIONG, Tengke, Shengrui WANG, André MAYERS a Ernest MONGA. Personal bankruptcy prediction by mining credit card data. *Expert Systems with Applications* [online]. 2013, 40(2), 665-676. DOI: 10.1016/j.eswa.2012.07.072. ISSN 09574174.
115. YANG, Man a Peter GABRIELSSON. Entrepreneurial marketing of international high-tech business-to-business new ventures: A decision-making process perspective. *Industrial Marketing Management* [online]. 2017, 64, 147-160. DOI: 10.1016/j.indmarman.2017.01.007. ISSN 00198501.
116. YEO, In-Kwon a Richard A. JOHNSON. A New Family of Power Transformations to Improve Normality or Symmetry. In: *Biometrika*. Velká Británie: Biometrika Trust, 2000. ISBN 0006-3444. Vol. 87, No. 4, pp. 954-959.
117. YI-CHUNG Hu, Fang-Mei TSENG, Functional-link net with fuzzy integral for bankruptcy prediction, *Neurocomputing*, Volume 70 Issue 16-18, October, 2007, Pages 2959-2968
118. YU, Qi, Yoan MICHE, Eric SÉVERIN a Amaury LENDASSE. Bankruptcy prediction using Extreme Learning Machine and financial expertise. *Neurocomputing* [online]. 2014, 128, 296-302 [cit. 2018-06-29]. DOI: 10.1016/j.neucom.2013.01.063. ISSN 09252312.
119. YUNNA, Wu a Yang YISHENG. The competition situation analysis of shale gas industry in China: Applying Porter's five forces and scenario model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [online]. 2014, 40, 798-805. DOI: 10.1016/j.rser.2014.08.015. ISSN 13640321.
120. Zákon č. 89/2012 Sb. ze dne 3. února 2012, občanský zákoník. In: *Sbírka zákonů*. 22. 3. 2012, částka 33. PDF online. ISSN 1211-1244 (dále jen „OZ“) § 22. Dostupné na [Portálu veřejné správy ČR](http://portal.gov.cz).
121. Zákon o soudních exekutorech a exekuční činnosti (exekuční řád) a o změně dalších zákonů: Exekuční řád. In: *Sbírka zákonů*. Praha, 2001, ročník 2001, 48/2001, číslo 120. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/>
122. Zákon č. 328/1991 Sb., o konkursu a vyrovnání, ve znění pozdějších předpisů

123. Zákon č. 182/2006 Sb., O úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon), ve znění pozdějších předpisů.
124. ZELENKOV, Yuri, Elena FEDOROVA a Dmitry CHEKRIZOV. Two-step classification method based on genetic algorithm for bankruptcy forecasting. *Expert Systems with Applications* [online]. 2017, 88, 393-401. DOI: 10.1016/j.eswa.2017.07.025. ISSN 09574174.
125. ŽABKAR, Jure, Ivan BRATKO a Janez DEMŠAR. Extracting qualitative relations from categorical data. *Artificial Intelligence* [online]. 2016, 239, 54-69. DOI: 10.1016/j.artint.2016.06.007. ISSN 00043702

## 15 SEZNAM PŘÍLOH

|  |     |
|--|-----|
| Příloha 1 Curriculum vitae .....             | 130 |
| Příloha 2 Přehled vlastní publikační .....   | 132 |
| Příloha 3 Výzkumná činnost.....              | 134 |
| Příloha 4 Akademické stáže v zahraničí ..... | 135 |

## **Příloha 1 Curriculum vitae**

### **Vzdělání**

|             |   |
|-------------|---|
| 2008 – 2011 | VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ – Fakulta chemická, Brno<br>Obor: Krizové řízení – získaný titul: Bc.<br>Bakalářská práce: Posuzování nebezpečnosti nebezpečných chemických průmyslových toxických látek   |
| 2011 – 2013 | VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ – Ústav soudního inženýrství, Brno, Obor: řízení rizik chemických technologií – získaný titul: Ing.<br>Magisterská práce: Riziko výběru dodavatele s využitím fuzzy logiky |
| 2014 – nyní | VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ, Fakulta podnikatelská, Brno<br>Doktorské studium.<br>Obor: Řízení a ekonomika podniku.  |

### **Pedagogická činnost**

|                  |   |
|------------------|---|
| Mikroekonomie II | Cvičení, magisterské obory: Řízení a ekonomika podniku, Podnikové finance a obchod. |
| Mikroekonomie I  | Cvičení, bakalářské obory: Řízení a ekonomika podniku, Podnikové finance a obchod.  |
| Makroekonomie II | Cvičení, magisterské obory: Řízení a ekonomika podniku, Podnikové finance a obchod. |

### **Jazyky**

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Anglický jazyk  | Pokročilý (C1), aktivně |
| Španělský jazyk | Začátečník (A1)         |

### **Pracovní zkušenosti**

|             |   |
|-------------|---|
| 2014 – nyní | Kancelář insolvenčního správce, pozice: Asistent pro správu oddlužení fyzických osob<br>Recenzent příspěvku "Family bussiness succession and its tax effects in the Czech Republic" pro 27. IBIMA International Conference v Miláně.<br>Recenzent příspěvku "Inventory and the Economic Cycle in the Czech Republic" pro 28th IBIMA International Conference. |
| 2015 – nyní | EmOcean surf  |



2018 – nyní

Surf coach/instruktor, travel guide – Maroko (Agadir)  
Akademický pracovník VUT Brno Fakulta podnikatelská.

## **Příloha 2 Přehled vlastní publikační**

1. 21st international scientific conference, Economics and Management 2016 (ICEM-2016) - příspěvek "Usage of Decision Making Tools within Decision of Implementation of Production Capacity Planning"
2. 4. 12. 2015. Workshop specifického výzkumu - příspěvek - "Reconciliation as a tool for decision making within decision tree related to insolvency problems"
3. ŽÁKOVSKÁ, M.; POLÁČEK, T. Usage of Decision Making Tools within Decision of Implementation of Production Capacity Planning. Smart and Efficient Economy: Preparation for the Future Innovative Economy. Brno: Ing. Vladislav Pokorný - LITERA, 2016. s. 177-177. ISBN: 978-80-214-5355- 5.
4. POLÁČEK, T.; DOUBRAVSKÝ, K.; DOHNAL, M. Reconciliation as a tool for decision making within decision tree related to insolvency problems. TRENDY EKONOMIKY A MANAGEMENTU, 2016, roč. 10, č. 25, s. 33-39. ISSN: 1802-8527.
5. POLÁČEK, T. Decision support of insolvency processes. Porto, Portugal, FEP Inescotec: 2016.
6. POLÁČEK, T. Incomplete decision Trees as a formal tool to support decision making related to insolvency and bankruptcy problems. In Perspective of Business and entrepreneurship development. 2015. s. 1-7. ISBN: 978-80-214-5198- 8.
7. POLÁČEK, T. Incomplete Decision Trees as Tool for Decision Making using Interval Arithmetic Related to Bankruptcy Problems. In Innovation Management and Sustainable Economic Competitive Advantage: From Regional Development to Global Growth. Madrid: International Business Information Management Association (IBIMA), 2015. s. 1-9. ISBN: 978-0-9860419-5- 2.

8. POLÁČEK, T. Decision in Implementation of Production Capacity Planning Determinated by Usage of Sensitive Analysis. *TRENDY EKONOMIKY A MANAGEMENTU*, 2018, roč. 12, č. 31, s. 57-59. ISSN: 1802-8527.
9. POLÁČEK, T.; DOHNAL, M. *Qualitative Models of Bankruptcy Proceedings using Multi- Expert Complex Decision Making*. PERSPECTIVES OF BUSINESS AND ENTREPRENEURSHIP, DEVELOPMENT IN DIGITAL AGE. 2017. s. 54-55. ISBN: 978-80-214-5531- 3.
10. BOČKOVÁ, N.; MELUZÍN, T.; POLÁČEK, T. The role of R & D spending in medium-sized firms. In *21st Annual International Conference ENTERPRISE AND COMPETITIVE ENVIRONMENT*. Brno: Mendel University in Brno, 2018. p. 103-110. ISBN: 9788075095619.
11. POLÁČEK, T.; DOUBRAVSKÝ, K.; DOHNAL, M. Decision Making Based on Ill-Known Decision Trees. In 6th REDETE Conference RESEARCHING ECONOMIC DEVELOPMENT AND ENTREPRENEURSHIP IN TRANSITION ECONOMIES. Banja Luka: 2018. s. 329-345. ISBN: 978-99938-46-80-2.

#### **Publikace v recenzním řízení**

1. POLÁČEK, T.; DOHNAL, M.; MELUZÍN, T. Bankruptcy Forecasting Based on Three Trends Values – Increasing, Constant, Decreasing
2. POLÁČEK, T.; MELUZÍN, T.; CHLÁDEK, L. Decision making on capital markets using trend based research methods.
3. POLÁČEK, T.; MELUZÍN, T.; CHLÁDEK, L. Decision making on capital markets using non-numerical model based on qualitative trends. *Acta academica karviniensia*
4. OULEHLA, J.; POLÁČEK, T.; MELUZÍN, T.; DOHNAL, M. Decision-making in the area of efficiency of housing developing based on trend analysis

### **Příloha 3 Výzkumná činnost**

- Projekty:**
- Standardní projekt - Výzkum ekonomických faktorů a jejich dopad na konkurenceschopnost podniku - spoluřešitel  
29.1.2015 – 31.12.2016
  
  - Juniorský projekt - Makroekonomické vlivy na minimalizaci počtu insolvenčních řízení. - navrhovatel  
1.1.2017 – 31.12.2017
  
  - Vývojové trendy ekonomického řízení podniku v prostředí evropské ekonomiky, zahájení: 01.01.2018, ukončení: 31.12.2019
  
  - Juniorský projekt - Rozhodování o vstupu na kapitálové trhy s využitím metod kvalitativního modelování., zahájení: 01.01.2018, ukončení: 31.12.2018

#### **Příloha 4 Akademické stáže v zahraničí**

|                        |   |
|------------------------|---|
| 2.12.2014 - 23.12.2014 | Universidade do Porto - The Laboratory of Artificial Intelligence and Decision Support (LIAAD) - Data Mining and Decision Support<br>Portugalsko, Porto   |
| 4.12.2015 - 19.12.2015 | Universidade do Porto - The Laboratory of Artificial Intelligence and Decision Support (LIAAD) - Data Mining and Decision Support<br>Portugalsko, Porto   |
| 30.9.2016 - 31.10.2016 | Universidade do Porto - The Laboratory of Artificial Intelligence and Decision Support (LIAAD)<br>Přednášení dizertačního projektu "Decision support of insolvency processes."<br>Zúčastnění kurzu Data mining I,<br>Porto, Portugalsko |