





**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Masarykův ústav vyšších studií  
Katedra inženýrské pedagogiky**

**Kvalitativní prognózování – moudrost davů v praxi**

**Judgmental forecasting – applied wisdom of crowds**

Bakalářská práce

Studijní program: Ekonomika a management  
Studijní obor: Řízení a ekonomika průmyslového podniku  
Vedoucí práce: doc. Ing. Michal Kavan, CSc.

**Daniel Prošek**

---

**Praha 2015**



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**studijní program:** Ekonomika a management

**studijní obor:** Řízení a ekonomika průmyslového podniku

**akademický rok:** 2014/2015

**Jméno a příjmení studenta:** Daniel Prošek

**Zadávací katedra:** Katedra inženýrské pedagogiky

**Téma bakalářské práce:** Kvalitativní prognózování – moudrost davů v praxi

**Téma bakalářské práce  
v anglickém jazyce:** Judgmental forecasting – applied wisdom of crowds

### Zásady pro vypracování:

- Úvod a cíl bakalářské práce
- Navrhněte postup řešení konkrétního problému
- Získejte data statistickým šetřením a vytvořte prognózu na základě moudrosti davu.
- Srovnajte výsledky prognózy, vytvořené na základě moudrosti davu, se skutečnými hodnotami prognózovaného jevu.
- Návrh doporučení v oblasti prognózování.

**Rozsah grafických prací:** Dle vlastního uvážení

**Rozsah práce bez příloh:** Dle předpokladu cca 30-50 stran

**Základní odborná literatura:**

- ARMSTRONG, Jon Scott. *Long-range forecasting: from crystal ball to computer*. 2nd ed. New York: Wiley, c1985, xxvii, 687 p. ISBN 04-718-2260-4.
- CHASE, Charles. *Demand-driven forecasting: a structured approach to forecasting*. Hoboken, N.J.: John Wiley, c2009, xviii, 270 p. Wiley and SAS business series. ISBN 04-704-1502-9.
- KAHNEMAN, Daniel. *Thinking, fast and slow*. 1st ed. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011, 499 s. ISBN 978-0-374-27563-1.
- SUROWIECKI, James. *The wisdom of crowds : [why the many are smarter than the few and how collective wisdom shapes business, economies, societies, and nations]*. 1st ed. New York: Anchor Books, 2004. ISBN 978-038-5721-707.
- ELLIOTT, Graham, C GRANGER a Allan TIMMERMANN. *Handbook of economic forecasting*. 1st ed. Boston: Elsevier North-Holland, 2006-<2013>, v. <1, 2A, 2B>. ISBN 0444513957.

**Vedoucí bakalářské práce:** doc. Ing. Michal Kavan, CSc.

**Podpis vedoucího  
bakalářské práce:**



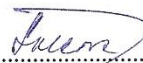
**Termín zadání práce:** 5. prosince 2014

**Termín odevzdání práce:** 5. května 2015

L.S.



**Ing. Bc. Pavel Andres, Ph.D.**  
vedoucí katedry inženýrské pedagogiky



**doc. Ing. Lenka Švecová, Ph.D.**  
ředitelka ústavu

**V Praze dne 5. prosince 2014**

**Podpis studenta stvrzující  
přijetí zadání práce:**



## **Vzor citačního záznamu**

PROŠEK, Daniel. *Kvalitativní prognózování – moudrost davů v praxi*. Praha: ČVUT 2015. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií, Katedra inženýrské pedagogiky.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citoval a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne ..... podpis: .....

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval doc. Ing. Michalu Kavanovi, CSc, vedoucímu bakalářské práce, za jeho podporu při vypracování práce a za poskytnutou volnost pro realizaci bakalářské práce dle mých představ.

Dále děkuji studentům třetího ročníku Masarykova ústavu vyšších studií za cenné kolegiální rady, bez kterých by práce nemohla vzniknout ve své současné podobě.

V neposlední řadě děkuji rodině a přátelům za jejich podporu nejen během psaní této závěrečné práce i dosavadního studia.

## **Abstrakt**

Cílem této bakalářské práce je vyhodnocení reálné aplikovatelnosti metod kvalitativního prognózování odvozených z konceptu moudrosti davu.

Teoretická část se zabývá prognostickou praxí, výběrem soudců s důrazem na moudrost davů, hodnocení prognostických postupů a rolí člověka v prognózování. Ve spojitosti s obecným popisem kvalitativních metod podává teoretická část rámec aplikovatelnosti jednotlivých prognostických postupů a východisko pro část praktickou.

Praktická část sestává ze sestavení kvalitativního prognostického modelu a jeho aplikace na data získaná dotazníkovým šetřením. Získané prognózy budou srovnány se skutečnými hodnotami a na základě tohoto srovnání budou vyvozeny závěry pro obor prognózování.

## **Klíčová slova**

Kvalitativní prognózování, moudrost davu, prognostické metody, hodnocení prognózování, soudci

## **Abstract**

The aim of this bachelor thesis is to evaluate real-life applicability of methods of judgmental forecasting derived from the concept of the wisdom of the crowds.

The theoretical part deals with forecasting practice, judge selection with focus on the wisdom of the crowds, evaluation of forecasting processes and the role of humans in forecasting. In conjunction with general outline of quantitative methods, the theoretical part illustrates a framework of applicability of specific forecasting procedures and creates a basis for practical part.

The practical part comprises of development of judgmental forecasting model and its application on data obtained via survey. Conclusions for the field of forecasting will be developed based on the comparison of obtained forecasts and the actual values.

## **Key words**

Judgmental forecasting, wisdom of the crowd, forecasting methods, forecasting evaluation, judges.

# Obsah

1. Úvod .....	3
2. Metodologie Práce .....	4
2.1. Předmět a cíl práce .....	4
2.2. Techniky a metody výzkumu .....	4
3. Prognózování.....	6
3.1. Prognostická praxe.....	6
3.2. Kvalitativní prognózování.....	7
3.2.1. Záměry.....	8
3.2.2. Očekávání.....	8
3.3. Užívané metody .....	8
3.3.1. Panel expertů .....	10
3.3.2. Delphi .....	10
3.3.3. Hraní rolí.....	12
3.4. Kvantitativní prognózování .....	13
3.4.1. Časové řady.....	13
3.4.2. Kauzální metody.....	14
3.5. Kombinování prognóz .....	14
3.5.1. Egocentrické diskontování .....	15
4. Soudci .....	16
4.1. Moudrost davu.....	17
4.1.1. Vnitřní dav.....	17
4.1.2. Dopad sociálních interakcí na moudrost davu.....	20
4.2. Experti .....	20
4.3. Prognostici a uživatelé .....	22
4.4. Vliv dat na předpokládané uplatnění expertizy .....	22
5. Rozhodování.....	22
5.1. Bias .....	23
5.1.1. Optimism bias .....	23
5.1.2. Chyba hazardního hráče (Gamer's fallacy) .....	23
5.1.3. Snowplowing.....	23
5.2. Anchoring effect.....	24
5.3. Nákupní záměry .....	24
6. Hodnocení prognózování .....	25
7. Crowdfunding.....	28
7.1. Představení crowdfundingu .....	28
7.2. Indiegogo.com.....	28



8.	Prognostický model a analýza výsledků.....	30
8.1.	Postupy agregace získaných dat (prognostický model) .....	30
8.2.	Prognózy na základě dat získaných dotazníkovým šetřením .....	31
8.2.1.	Analýza finančních prognóz .....	31
8.2.2.	Analýza prognóz počtu přispěvovatelů (zákazníků) .....	34
8.3.	Diferenciace soudců na základě subjektivních charakteristik.....	35
8.4.	Shrnutí výsledků.....	36
8.4.1.	Doporučení pro obor prognózování.....	37
	Závěr.....	38
	Seznam použité literatury .....	40
	Seznam rovnic, tabulek, grafů a obrázků .....	44
	Seznam příloh.....	45

## Úvod

Člověk se zabýval snahou vidět do budoucnosti již od dávnověku – ať až se jednalo a pravěké kultury, starověké Egyptany, antické řecky, nebo nespočet dalších kultur. Na svém počátku měla tato disciplína blíže k magii než k vědě, ale s postupem let a rozvojem výpočetní techniky se stalo prognózování jedním z klíčových procesů moderních organizací.

Prognózování nelze označovat jako exaktní vědu, jelikož již z podstaty zabývání se budoucností nejisté. Navzdory tomu, stejně jako libovolná jiná disciplína založena na pravděpodobnosti je má své přínosy – řídí se jím směřování průmyslových podniků, politika států, a mnohé další činnosti. Nejen z tohoto důvodu věřím, že stojí za to se prognózováním zabývat.

V posledních letech se začalo rozšiřovat povědomí o takzvané moudrosti davu. Skepse je v tomto směru opodstatněná, ale pokud se prokáže validita tohoto konceptu, tedy že velké množství „náhodně“ vybraných lidí může být produktivnější než libovolný jeden jedinec, bez ohledu na jeho kompetence a expertízu., tak by to mohlo mít závažné implikace pro přístup lidstva k řešení úkolů a problémů.

Vzhledem k významu prognózování a možným ramifikacím moudrosti davu není pochyb, že kombinace těchto dvou témat v této bakalářské práci může přinést nejen zajímavé závěry ale i krok ku předu v řízení organizací a lidí.

Ve spojitosti s tímto je třeba sdělit mou averzi k užívání termínu prognostik v kontextu této práce. Termín prognostik implikuje jistou míru profesionality, kterou dav sám o sobě může postrádat, nebo může být jen rozmělněna mezi jeho jednotlivé členy.

Tato práce se nebude zabývat žádnou jednou konkrétní organizací, ale pokusí se vyvodit obecně platné závěry pro obor prognózování, a potenciálně i další sféry fungování moderních organizací. Jedním z důvodů je široký záběr a uplatnění jak současných prognostických metod tak i potenciál který má člověk, jak si jistě uvědomuje každý HR profesionál.

# 1. Metodologie Práce

## 1.1. Předmět a cíl práce

Předmětem této bakalářské práce je aplikovatelnost moudrosti davu při předpovídání poptávky, respektive zájmu, o nový produkt.

Cílem bakalářské práce je zjistit, s jakou přesností lze prognózovat poptávku po nových produktech za využití kvalitativních metod postavených na moudrosti davu. Práce využívá crowdfundingu pro potřeby aproximace vyhodnocení poptávky, vzhledem k úzkému vztahu mezi zájmem o reálné produkty a jejich koncept, jak navrženém na crowdfundingové platformě.

Pro realizaci této bakalářské práce bylo potřeba určit několik dílčích cílů, mezi které spadá.

- Ověření prediktivní validity kvalitativního prognózování na základě moudrosti davu
- Zkoumání dopadů expertizy na přesnost prognózy
- Zkoumání vlivu sebedůvěry soudců na výsledky prognózování

Teoretická část bakalářské práce bude obsahovat východiska pro realizaci vlastního výzkumu. Hlavní korpus práce bude věnována kvalitativnímu prognózování, zejména metodice a rozhodovacímu aparátu těchto metod. Jelikož je záměrem podat celistvý obraz o kvalitativním prognózování, některé kapitoly budou věnovány popisu kvantitativních metod a srovnání s metodami kvalitativními. Pozornost bude věnována také nástrojům hodnocení prognostických, které budou představovat jeden ze základních podkladů pro závěry v praktické části.

Vzhledem ke zvolené metodice praktické části bude také značný prostor věnován soudcům a fenoménu moudrosti davu, který předpokládá, že prediktivní validitu prognostických nástrojů lze posílit využitím velké skupiny soudců.

## 1.2. Techniky a metody výzkumu

### 1.2.1. Cíl výzkumu a výběrový soubor

Cílem výzkumu je zjistit validitu kvalitativního prognózování na základě moudrosti davu pro potřeby předpovídání poptávky po nových produktech. Během realizace práce bude osloven co nejširší okruh respondentů, aby bylo možné ověřit použitelnost zvolené metody jak na celém výběrovém souboru, tak i na dílčích, náhodně vygenerovaných, skupinách.

### 1.2.2. Dotazníkové šetření

Vzhledem k základní potřebě této práce, kterou je dostatečně velký soubor dat k analýze, bylo zvoleno dotazníkové šetření, realizované pomocí internetu, jako vhodná výzkumná metoda. Vzhledem k postupům zpracování dat je dotazník zcela anonymní.

Vlastní dotazník, jehož vzor je k nahlédnutí v příloze 1, sestává ze 17 otázek. Úvodní část dotazníku zjišťuje obecné složení respondentů (otázky 1 až 3) a jejich obecný postoj ke sférám, které jsou předmětem praktické části této bakalářské práce (otázky 4 a 5). Jádro dotazníku představují otázky 6 až 17, které jsou seskupeny ve třech skupinách, navázaných na produkty, jejichž poptávka (zájem o ně) bude předmětem prognostických metod využitých v této práci. Klíčová část dotazníku sestává z 50 % otevřených číselných otázek, 25 % uzavřených otázek a 25 % otázek zjišťujících sebedůvěru na bodové škále 1 až 10.

Předmětem dotazníkového šetření jsou tři technologické produkty:

- Přenosný gril GoBQ
- Elektrický skateboard Bolt
- Chytrý zámek Friday Smart Lock

Jsou převzaty z internetového portálu Indiegogo. Tyto tři produkty byly vybrány pro dotazníkové šetření především pro svou jednoduchost, tzn. přístupnost široké veřejnosti, a pro zařazení do stejné kategorie, aby mohly být závěry navzájem validovány.

Získaná data budou agregována pomocí softwarové platformy MS Office Excel, kde budou zpracována jak v tabulkové, tak i grafické podobě pro větší názornost výsledků. Předmětem analýzy budou souhrnná i dílčí data, filtrovaná na základě několika dimenzí zjišťovaných faktů. Pokud se povede ověřit obecnou platnost cílů práce, tak bude závěrečná část analýzy věnována vyhodnocení alternativního souboru dat, který bude určen jako náhodná podmnožina souboru dat.

Závěrečná část celé bakalářské práce bude věnována doporučením v oblasti prognózování, které budou vycházet z teoretických poznatků a analýz dat získaných dotazníkovým šetřením. Na základě těchto doporučení bude podán návrh k dalšímu výzkumu.

## 2. Prognózování

Pokud se chceme zabývat prognózováním, tak je nejdříve potřeba určit podstatu činnosti a rozebrat současnou praxi, čímž se bude zabývat tato kapitola.

Na úvod je potřeba rozlišit dvě základní roviny lidského a organizačního počinání směrem do budoucnosti – jedná se o vlastní prognózování a plánování. Plánování se zabývá tím, jak by budoucnost měla vypadat, a prognózování tím, jak opravdu vypadat bude. Je možné, že v některých situacích jedné či druhé činnosti nebude potřeba, ale nárůst výzkumu v těchto sférách během několika posledních desetiletích poukazuje na význam obou činností. V kostce lze říci, že člověk nemusí plánovat tam, kde nemá vliv, a nemusí prognózovat tam, kde má absolutní kontrolu; navzdory těmto extrémním možnostem však budoucnost leží, ve většině případů, někde mezi – skládající se z náhodné a z ovlivnitelné složky. Plánování si nepochybně zaslouží svůj vlastní prostor, ale předmětem této práce je prognózování, a především pak role člověka, respektive více lidí, v něm.

Jedna ze stěžejních publikací oboru prognózování je obdařena podnázvem „*Od křišťálové koule k počítači*“ (Armstrong, 1985), což vystihuje historický pokrok odvětví, ale zapomíná na jednu z klíčových „postav“ prognózování – člověka.

### 2.1. Prognostická praxe

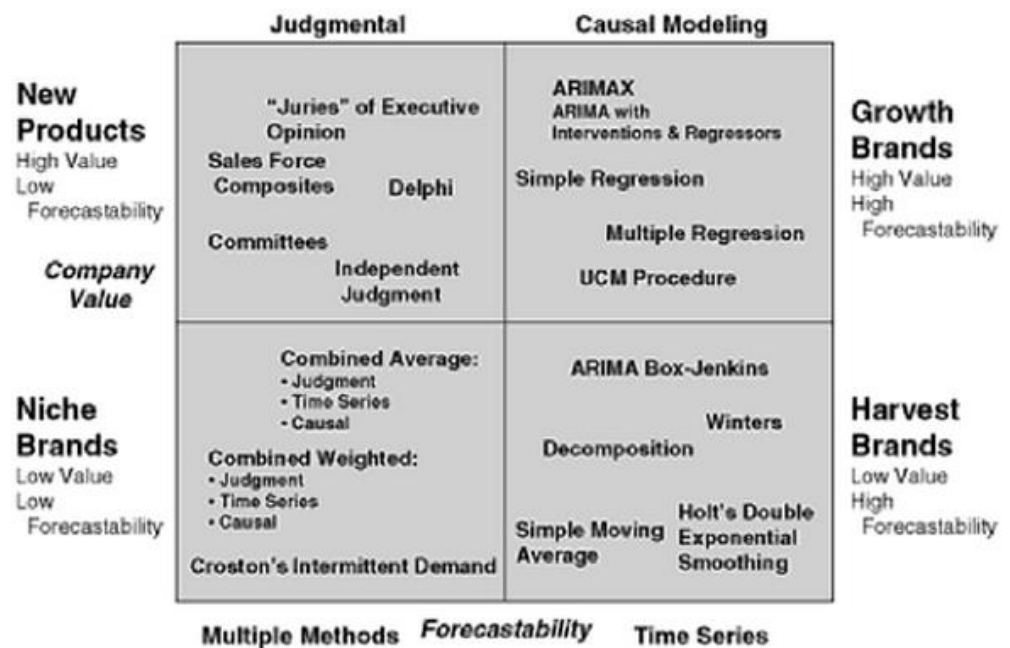
Podniková praxe je stále více řízena v závislosti na dostupných datech, a nejen na tom, co si management myslí nebo přeje. Tento postoj proniká i do vztahu k budoucnosti, kde se každý snaží dostat co nejpřesnější informace, na kterých se zakládají jednotlivá rozhodnutí. Optimální postupy jsou předmětem plamenné diskuze jak mezi profesionály z různých odvětví, tak i v akademické obci, a nedá se říci, že by kterákoli ze skupin dosáhla konsensu, a to jak uvnitř, tak vně těchto skupin, a nelze předpokládat, že by se toto v nejbližší budoucnosti změnilo. Nejenže neexistuje shoda týkající se konkrétních metod, ale chybí i shoda ohledně role člověka a stroje (počítače, respektive modelů a algoritmů) v oboru. Tam, kde jsou akademici, na pozadí různých experimentů, skeptičtí k roli člověka, tam jsou rozhodnutí podniků většinou řízena prostřednictvím prognóz skupin lidí, u kterých se předpokládá expertiza (Chase, 2006), (Kahneman, 2011). Relevance expertizy je nejistá, stejně jako budoucnost samotná, jak dokazuje nejedna protichůdná studie, kterými se blíže budeme zabývat v následujících kapitolách.

## 2.2. Kvalitativní prognózování

Jak již bylo naznačeno, rozhodnutí ve většině dnešních organizací jsou dělána na základě předpovědi úzké skupiny lidí, tzv. kvalitativního prognózování, kde soudce má poslední slovo a počítač je přinejlepším pomocný nástroj (Chase, 2006).<sup>1</sup> V posledních letech se dostává pozornosti i roli větší masy lidí, davu, při produktivní činnosti, a v prognózování je tomu nejinak; například (Surowiecky, 2004).

Není možné zastírat, že tento přístup má svá úskalí. Lidský úsudek je již ze své podstaty náchylný k nepřesnostem, a drobnosti jako čas oběda, nebo předložení zcela irrelevantního čísla mohou vést k zásadnímu ovlivnění výsledného úsudku (Kahneman, 2011).

Obrázek 1: Metody prognózování poptávky v závislosti na segmentaci dle portfolia produktů a prognózovatelnosti



Zdroj: (Chase, 2006, p. 73)

Kvalitativní metody se nejlépe propůjčují předpovídání jevů, které mají nízkou míru prognózovatelnosti, tzn. nedostatek historických či modelovatelných dat. Jak ukazuje Obrázek 1, kvalitativním metodám se v podniku propůjčují dvě kategorie produktů –

<sup>1</sup> "Judgmental forecasting" je jiné označení pro stejný přístup k prognózování.

nové a specializované produkty. Nové produkty již ze své podstaty postrádají dostatek historických dat, aby se dala poptávka po nich prognózovat čistě kvantitativně, což je ještě podtrženo běžným přístupem k jejich marketingu. Niche produkty jsou definovány nedostatkem jak kontextuálních, tak i historických dat, vzhledem k málo četným prodejům; i když trendem posledních let je kompilace dostatku dat o nich, aby i poptávku po nich šlo prognózovat kvantitativně (Chase, 2006).

Armstrong vymezil dvě základní roviny prognózování, vzhledem k postavení soudce a jevu – záměry a očekávání, kde první ze situací předpokládá přímý vliv prognózovaného jevu na soudce, a druhá nikoli (Armstrong, 1985).<sup>2</sup>

#### 2.2.1. Záměry

Záměrem jsou chápána taková prognostická data, která předpokládají přímou účast soudce na předpovídaném jevu, tzn. například předpověď poptávky po nových domech, kdy soudce zároveň sám plánuje koupit nový dům.

Výzkum ukazuje, že mají lepší vypovídací hodnotu než data spojená s očekáváními, ale na druhou stranu pro ně platí jistá omezení, kde jedním z klíčových je předpoklad stability stanovisek ve světle nových informací. Důsledkem těchto omezení je nepřímá úměrnost přesnosti předpovědi a délce horizontu předpovědi, kde čím více do budoucna předpovídáme, tím méně přesná tato předpověď bude (Armstrong, 2009).

#### 2.2.2. Očekávání

Očekáváními jsou rozuměna taková prognostická data, kde není soudce přímo účastníkem prognózovaného jevu, tzn. například předpověď vývoje HDP. Jedná se o běžněji dostupná a obecnější data, než v případě záměrů. Jejich dostupnost je však vykoupena nižší vypovídací hodnotou vzhledem k budoucímu vývoji.

### 2.3. Užívané metody<sup>3</sup>

Judgmental forecasting zastřešuje velké množství metod, které čerpají jak z interních (zaměstnanci), tak z externích (mimo-organizační respondenti) zdrojů prognóz. Vzhledem k této skutečnosti není možné se zabývat všemi v praxi používanými metodami, ale i tak se tato kapitola pokusí přiblížit některé z častěji používaných metod.

---

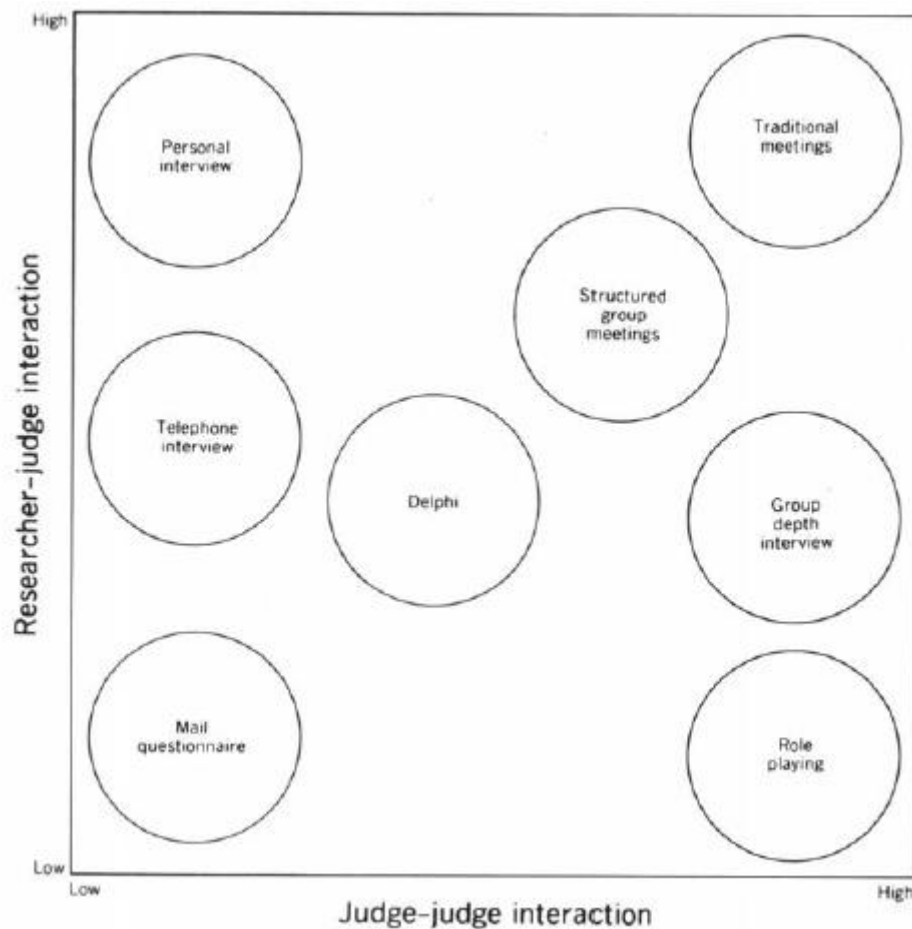
<sup>2</sup> Armstrong použil termín „opinions“, což lze přeložit jako názory, ale vzhledem k ostatní literatuře a vhodnosti termínu očekávání jsme se rozhodli používat tohoto pozměněného termínu.

<sup>3</sup> Většina užívaných metod konvenčně pracuje s předpokladem expertizy v oboru, a proto jsou tak označovány soudci v této podkapitole. Jak ale již bylo naznačeno, validita expertizy je nejistá a je možné, že by zde zmiňované postupy nebyly negativně ovlivněny výběrem soudců, kteří by standardně nebyli považováni za experty.

Tato kapitola se opírá především o publikaci *Manuál prognostických metod* (Potůček, 2006), jakožto jeden z mála souhrnných pramenů metodologie prognostických metod v českém jazyce, a také o poznatky S. Armstronga (Armstrong, 1985).

Metody kvalitativního prognózování lze třídit podle několika kritérií; jako jedno z nejrelevantnějších se jeví míra interaktivity mezi jednotlivými účastníky **Error!**  
**reference source not found..**

Obrázek 2: dimenze interakcí metod kvalitativního prognózování



Zdroj: (Armstrong, 1985, p. 112)

Klíčovým rozměrem je především interakce soudců (judge-judge), kde její rostoucí míra podryvá efekt moudrosti davu, jak poukazují např. Surowiecky či Lorenz a kol., čehož důsledkem jsou méně přesné výsledky (Lorenz, et al., 2011), (Surowiecky, 2004).<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Blíže se moudrostí davu práce zabýváme ve čtvrté kapitole.



V nadcházejících podkapitolách v kostce představíme několik konkrétních, nejběžněji užívaných metod.

#### 2.3.1. Panel expertů

„*Banda chlapíků sedících kolem stolu*“ (Potůček, 2006) představuje základní charakteristiku této metody. Metoda stojí na skupině 12 až 20 expertů z oboru či problematiky. Hlavními parametry expertního panelu je jeho složení a vyváženost, kde by panel měl obsáhnout dostatečně různorodou expertizu vztahující se k řešenému problému a zároveň nabídnout vyvážený pohled na problematiku z různých úhlů. Vzhledem k těmto náležitostem je metoda vhodná především pro problematiku, kde je očekávána velká míra oborové diverzity. (Potůček, 2006)

Metoda je charakteristická především zastoupením expertů, vědeckým přístupem k řešení problematiky a písemným výstupem, ve kterém by se, pokud je to možné, mělo dosáhnout konsensu mezi jeho autory (experty). Konkrétní specifikace funkčnosti panelu expert je možné přizpůsobit specifické problematice, kterou se zabývá, a může si propůjčovat postupy a metodiku z jiných prognostických metod. (Potůček, 2006)

Vzhledem k tomu, že je metoda založena na interakcích mezi profesionály a je definována značně obecně, tak do ní spadá většina běžně praktikovaných metod konsensuálního prognózování.

Expertní metody, využívající vnitrofiremních lidských zdrojů, což je nejběžnější praxe, těží především z následujících tří výhod:

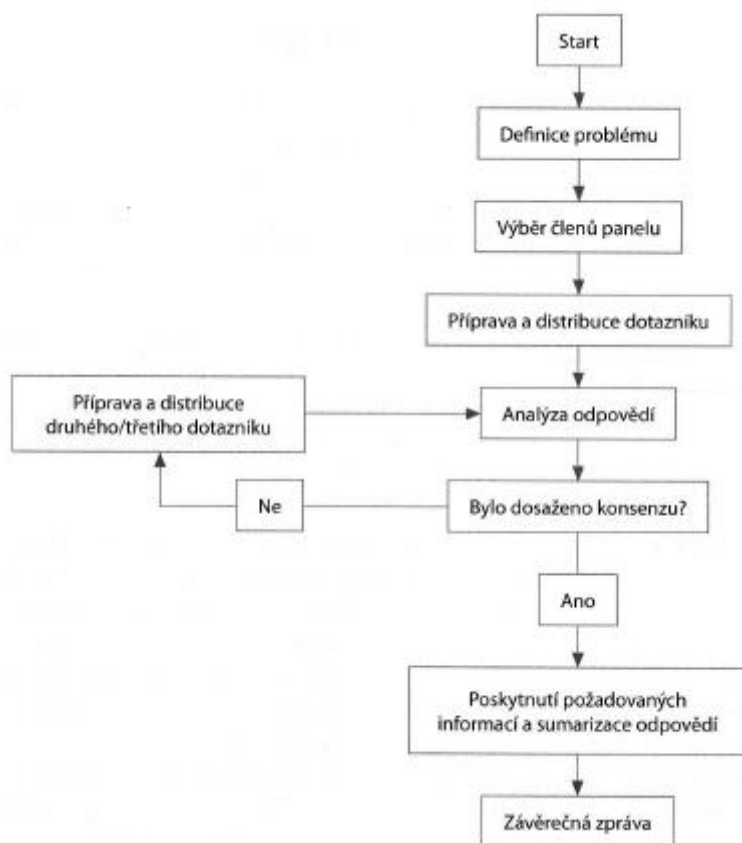
- Nízké náklady, jelikož není třeba investic do drahého hardwaru nebo softwaru
- Relativní časová nenáročnost
- Exekutivci, kteří se těchto prognostických setkání účastní, mají zpravidla široký přehled o základních příčinách ovlivňujících poptávku [a další faktory].

(Chase, 2006)

#### 2.3.2. Delphi

Delphi je v podstatě variací na metodu panelu expertů, kde se vybraná skupina jedinců snaží dospět k výsledné prognóze dosažením konsensu.

Obrázek 3: Obecný popis modelu delphi



Zdroj: (Potůček, 2006, p. 143)

Obrázek 3 **Error! Reference source not found.** zobrazuje schéma metody delphi, kde realizátoři metody dotazují expertní skupiny, zpravidla prostřednictvím elektronické (či jiné) pošty. Metoda je několika-kolová; v každém kole jsou experti požádáni, aby vytvořili prognózu. V každém kole, kromě prvního, dostane každý soudce k dispozici hodnoty všech dosud vytvořených prognóz každého ze soudců, a na jejich základě má vytvořit novou předpověď a zároveň poskytnout zpětnou vazbu ostatním soudcům. Tento postup je iterován, dokud se nedospěje ke konsensu. Ve vztahu k této metodě je nutné zmínit, že každý ze soudců je anonymní, tzn. není znám ostatním soudcům.

Hlavní výhodou metody delphi oproti panelu expertů je snížení sociálního tlaku na jednotlivé účastníky, kteří vyhodnocují jen konkrétní stanoviska, a nejsou ovlivněni osobními ani profesními specifikami a vztahy ostatních soudců. Obecně se delphi metoda jeví jako nejefektivnější z konvenčně používaných skupinových metod (Gnatzy, et al., 2011), (Rowe & Wright, 1999).

Metoda delphi má na druhou stranu dva zásadní nedostatky. Prvním z nich je časová náročnost, která se může pohybovat až v řádu týdnů. Druhou slabinou je velice vysoká citlivost na výběr soudců, a to jak z pohledu jejich vhodnosti vzhledem k expertize, tak především z hlediska jejich ochoty účastnit se jednotlivých dotazníkových kol, vzhledem k časovým nárokům na každého z nich. (Potůček, 2006)

Vzhledem k problémům plynoucím z asynchronního charakteru komunikace při delphi metodě se objevil výzkum, který se pokoušel tyto nedostatky odstranit. Gordon a Pease přišli s inovací metody, kdy změnili kontaktní platformu z [elektronické] pošty na synchronní online portál, takže experti mohli získat zpětnou vazbu ve skutečném čase (Gordon & Pease, 2006).<sup>5</sup> Na tento výzkum přímo navázal Gnatzy a kol., kteří ověřili možné přínosy RT delphi metody s tím, že obohatili metodu o vlastní modifikace, včetně dotazovací struktury<sup>6</sup>. Potvrdili, že RT delphi si zachovává prediktivní validitu klasické delphi metody, a zároveň snížili časovou náročnost a drop-off rate díky iteračnímu procesu, který nečeká na ukončení celého kola, ale umožňuje expertům upravovat prognózy jejich preferovaným tempem (Gnatzy, et al., 2011).<sup>7</sup>

### 2.3.3. Hraní rolí

Za předpokladu, že se předpovídá důležitý jev, který se týká několika konfliktních stran, je možné poměrně přesných prognóz dosáhnout pomocí hraní her. Princip metody je snadný – každému z účastníku je přiřazena role vzhledem k určitému jevu, a ten se následně chová a improvizuje podle dané role vzhledem k dostupným podnětům.<sup>8</sup> K dobré realizaci patří použití propriet a kulis, včetně možné reorganizace nábytku. Klíčové je potom sžití účastníků s rolí, kde by neměly jejich reakce na podněty vybočovat z přiřazené role po celou dobu „hry“. (Armstrong, 1985)

Hraní rolí se ukazuje být výrazně přesnější než konvenční, na očekáváních postavené judgmental forecasting metody (tzn. většina těchto metod). (Armstrong, 1985)

Vzhledem k povaze metody ale slouží spíše k předpovídání vývoje, pokud se nabízí několik alternativ výsledku (např. volby, či vojenský konflikt) a není vhodná pro prognózování číselných hodnot.

---

<sup>5</sup>Tzv. RT Delphi metoda

<sup>6</sup> Gordon a Pease používali maticovou strukturu s několika otázkami, kdežto Gnatzy a kol. používali rozhraní, které vždy zobrazovalo jen jednu otázku se třemi dimenzemi, aby obešli zahlcení účastníků informacemi.

<sup>7</sup> Drop-off rate je počet expertů, kteří se rozhodnou ukončit svou participaci ve výzkumu před jeho řádným zakončením (tzn. dosažením konsensu).

<sup>8</sup> Tato metoda má své uplatnění například při předpovídání výsledků válečné strategie.

## 2.4. Kvantitativní prognózování

Navzdory tomu, že metody kvalitativního prognózování jsou čteně využívány, lze tvrdit, že ve velkém množství situací by tomu tak nemělo být. Předpokladem pro aplikování kvantitativních metod je přístup k historickým datům předpovídaného jevu; a pokud jsou dostatečná, tak v drtivé většině situací vyhrává algoritmus nad člověkem. (Chase, 2006)

Prognózuje-li organizace poptávku po stávajících produktech, nebo pokud zkompileje dostatek dat o niche produktech, tak je vhodné upřednostnit kvantitativní metody (viz **Error! Reference source not found.**). Krom schopnosti algoritmů předpovídat ostavení produktu na základě jeho minulého chování je možné i vycházet z historických dat spjatých s nadkategorií produktu. Hadida a Seifert například ukázali, že postavení nových písni známých interpretů v německých a britských hudebních žebříčcích lze předpovědět lépe pomocí modelu než pomocí expertního odhadu (Seifert & Hadida, 2012).

I když lze intuitivně usuzovat, že s pokrokem ve výpočetní technice půjde prognózy zpřesňovat pomocí stále komplexnějších algoritmů, tak skutečnost je trochu jiná. Výzkumy konzistentně dokazují, že jednoduché metody (např. klouzavé průměry) podávají přesnější nebo stejně přesné prognózy než složitější metody; například (Brighton & Gigerenzer, 2015), (Armstrong, 2009).

### 2.4.1. Časové řady

Časové řady, někdy označované jako reaktivní nebo jedno-rozměrné metody, jsou techniky postavené na předpokladu, že budoucí vývoj jevu bude nápodobný tomu minulému. Metody časových řad identifikují minulé vzorce chování, tzn. sezónnost, trendy a cykličnost, a předpokládají, že identifikované chování bude pokračovat i do budoucnosti (Chase, 2006).

Nezákladnější časovou metodou je naivní model (*naive / random walk*), který nepředpokládá změnu, a budoucí vývoj předpovídá shodný s poslední skutečnou hodnotou jevu. Vzhledem k tomu, že se trh zpravidla takto nechová, tak se nejedná o rozšířenou metodu. Mnohem čtenějším využití se těší varianty klouzavých průměrů, které vychází z premisy, že nejpřesnější obraz budoucího vývoje nám podají nedávné jevy. Exponenciální vyrovňávání (*exponential smoothing*) je standardní praxí, kde se agregují data z několika po sobě jdoucích období pomocí váženého průměru, kde vyšší váha je přikládána datům z bližší minulosti. (Chase, 2006)

Exponenciální vyrovnávání je dáno následujícím vztahem:

$$m_T = \lambda \sum_{j=0}^{T-1} (1 - \lambda)^j y_{T-j} \quad \text{Rovnice 1}$$

Kde  $\lambda$  = vyrovnávací konstanta v rozsahu  $0 < \lambda \leq 1$

$y$  = historická hodnota v čase  $T-j$  ( $T$  = celkový čas,  $j$  = vzdálenost dané hodnoty od  $T$ ) (Elliott, et al., 2006)

#### 2.4.2. Kauzální metody

Kauzální metody, někdy označované jako multidimenzionální nebo proaktivní, vycházejí z modelovatelných kontextuálních informací vztahených k prognózovanému jevu. Mezi běžné techniky těchto metod patří varianty lineární regrese, kde se určuje závislost prognózované proměnné na sadě prediktorů. Předností kauzálních metod je hlavně to, že jsou schopny modelovat vlivy marketingových aktivit na poptávku. (Chase, 2006), (Benkachcha, et al., 2013)

#### 2.5. Kombinování prognóz

Navzdory nejednotnosti literatury popisující různé aspekty prognózování, je myšlenka, že kombinování různých prognóz vede k lepší výsledné předpovědi, zpravidla univerzálně přijímána. Ukazuje se, že kombinování metod je přínosné bez ohledu na obecné kategorie používané napříč prognostickou praxí – kde kombinace, jak uvnitř tak i napříč kategoriemi, různých kvalitativních i kvantitativních metod zpřesňuje výsledné prognózy. Otázkou zůstává, jaké jsou nejvhodnější metody pro kombinaci (agregaci) prognóz.

Analogicky k samotným kvantitativním metodám se ukazuje, že nejlepším přístupem ke kombinování prognóz může být jednoduché zprůměrování dostupných dílčích předpovědí.

V případě agregace dílčích výsledků judgmental forecasting metod a kvantitativních nástrojů navrhuje Blattberg a Hoch zkombinovat je rovným dílem za použití aritmetického průměru. V jejich výzkumu se ukázalo, že takto vytvořený hybridní model poskytuje přesnější předpovědi než kterákoli ze zkoumaných kvalitativních nebo kvantitativních metod o samotě. (Blattberg & Hoch, 1990) I když konkrétní poměr váhy kvalitativních versus kvantitativních metod nebyl důkladně zkoumán, pravdivost poznatků Blattberga s Hochem podporuje nález Seiferta s Hadidou (Seifert & Hadida, 2012). Nelze říci, že by jejich čísla plně podporovaly hypotézu optimality vah v poměru 1:1; ale jejich optimální poměr se pohyboval okolo 60:40 s tím, že přiřazení vyšší váhy

algoritmu nebo lidskému úsudku záviselo na struktuře prognostického problému (Seifert & Hadida, 2012).

Jednoduché průměrování se ukazuje jako robustní i při agregaci dílčích prognóz u výhradně kvalitativních postupů. Chase poukazuje na běžnou praxi, kde při předpovídání poptávky má vklad různých oddělení jinou váhu, což vede k přesnějším prognózám; nezabýval se však srovnáním s rovnoměrnou agregací (Chase, 2006). Vhodnějším postupem, jak již bylo naznačeno, je přiřazení rovnoměrné váhy, a to především v oblastech se špatnou prognózovatelností, kde se zároveň ukazuje, že lidský úsudek poráží modelování (Soll & Mannes, 2011). Význam průměrů se týká i situací, kdy je k dispozici několik prognóz jednoho soudce; on by měl se měl v tomto případě striktně držet průměru svých vlastních prognóz, místo toho, aby některou z nich, například tu nejnovější, upřednostňoval (Herzog & Hertwig, 2014).<sup>9</sup>

Navzdory obecnému přijímání průměrů jako vhodných nástrojů prognostické agregace je nutno zmínit jejich slabost, kterou je jistá citlivost na extrémní hodnoty v souboru dat. Někdy je proto navrhován medián jako přijatelná agregační metoda, ale vzhledem k jeho omezením se ukazuje, že průměry dávají přesnější výsledky. Jednou z možností, jak dosáhnout v případě dostatečně velkého množství dat lepší agregace, je využití průměrů s vyloučením odlehlých dat (tzv. trimmed mean) nebo Winsorizingu, tzn. hodnoty mimo určený rozsah jsou nahrazeny krajními hodnotami daného rozsahu. Ukazuje se, že jak trimmed mean, tak i Winsorizing vedou k zpřesnění výsledných prognóz v podobné míře, takže lze upřednostnit jednu metodu před druhou na základě osobních preferencí (Jose & Winkler, 2008).

#### 2.5.1. Egocentrické diskontování

Jedním z problémů agregování kvalitativních prognóz nestandardizovaným principem je tzv. fenomén egocentrického diskontování (*egocentric discounting*). V případě, že je soudci poskytnut druhý názor, tak má souhrnně tendenci ovlivňovat původní prognózu jen z 20 až 30 %; je však nutno podotknout, že se jedná o průměrné hodnoty, a skutečnost bývá značně odlišná. Člověk ve většině případů zcela odmítne doporučení rádce, a jen v menšině situací ho zcela nebo částečně přijme. Fenomén lze částečně vysvětlit obeznámeností s motivy pro konkrétní závěry, kde soudce zná své vlastní, ale

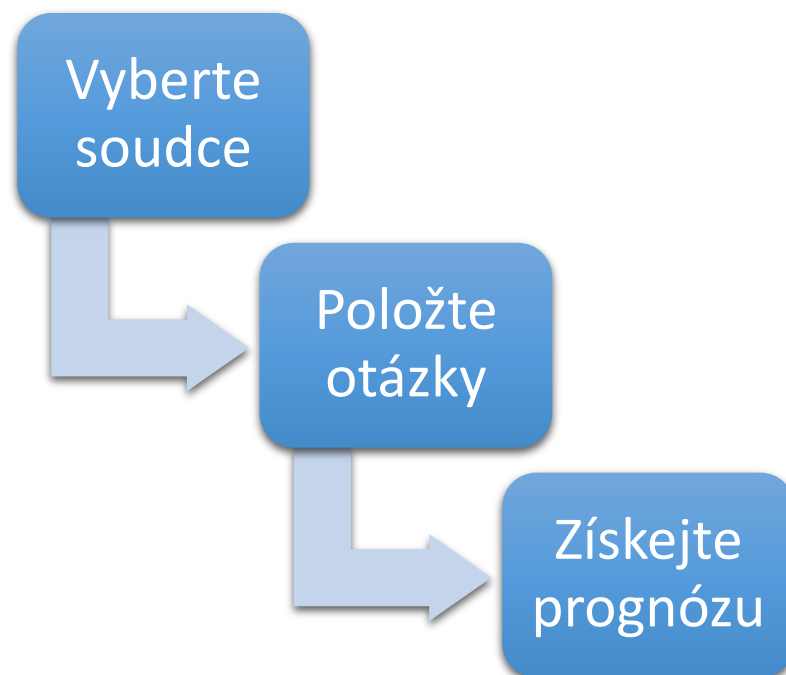
---

<sup>9</sup> Iterování prognóz jednoho člověka je označováno jako "dav uvnitř" a blíže se popisem tohoto principu zabývá kapitola 3.1.1.

již tak detailně nezná motivy poradní strany. Klíčovým rozměrem je však přehnaná důvěra ve vlastní schopnosti a také fakt, že přijmout radu může subjektivně ohrožovat ego soudce. Míra sebejistoty je především vázána na pocit vlastní expertizy, z čehož vyplývá, že soudci upraví s větší pravděpodobností svůj odhad v oboru, který není vyloženě jejich doménou, a zároveň přisuzují poradci dostatečnou znalost daného oboru. (Soll & Mannes, 2011)

### 3. Soudci

Obrázek 4: Kroky sestavení kvalitativního modelu



Zdroj: Zpracováno podle (Armstrong, 1985, p. 90)

Prvním a stěžejním úkolem realizace každého kvalitativního prognózování je výběr soudců. Bohužel, navzdory některým trendům v odborné literatuře týkajících se vhodných soudců, doposud nevzešel žádný konsensus pro výběr správných soudců.

Navzdory všemu, co naznačují v současnosti používané kvalitativní metody, by měli uživatelé projevat skepsi jak vůči expertize soudců<sup>10</sup> a přínosu konsensu<sup>11</sup>, tak i vůči jistotě, se kterou jsou prognózy vytvářeny. Nelze ani vyloučit alarmující představu, že neexistují dobří soudci, ale jen menšina těch vyloženě špatných, a ti ostatní (D'Agostino, et al., 2012).

<sup>10</sup> Blíže v kapitole 3.2.

<sup>11</sup> Blíže v kapitole 3.1.2.

S relativní jistotou lze tvrdit jen to, že diverzita soudců je hlavním indikátorem jejich prediktivních schopností. (Armstrong, et al., 2015), (Surowiecky, 2004), (Davis-Stober, et al., 2014) a další.

### 3.1. Moudrost davu

První vědecký popis fenoménu, který je dnes označován jako moudrost davů, se datuje k F. Galtonovi do roku 1906. Při jedné z pochůzek po dobytčím trhu objevil soutěž, kde návštěvníci odhadovali váhu vola na porážce. Galtonova skepse ohledně kvality lidského úsudku ho vedla k tomu, že se rozhodl zjistit, jak moc se mýlí průměrná skupina lidí; k jeho překvapení se však průměrná hodnota odhadu lišila od skutečnosti jen o jednu libru, tzn. 0,083% (Galton, 1907).

Obecně lze říci, že fenomén moudrosti davu stojí na jednoduchém principu: Shromážděním velkého množství odhadů a jejich zkombinováním do jednoho kolektivního je získán odhad, který bývá přesnější než každý jeden individuální; slovy lidového rčení „více hlav, více ví“. (Lyon, et al., 2015)

Surowiecky tvrdí, že pro potřeby moudrosti davu může být termín *dav* chápán značně volně, ale identifikoval společný rys, který by měl každý dav splňovat: *[Jedná se o skupinu lidí] schopnou kolektivního rozhodování a řešení problémů, i když si jednotliví členové nemusí uvědomovat své počínání* (Surowiecky, 2004).<sup>12</sup> Vzhledem k zde nastíněným charakteristikám lze za aplikace davu považovat de facto kteroukoli judgmental forecasting metodu zahrnující více než jednoho soudce.

Paradoxní vlastností davu je důraz na individualitu jeho členů, kde sociální interakce odbourávají pozitivní efekt tohoto fenoménu (Surowiecky, 2004). Toto je dokresleno faktem, že dav je moudřejší s přibývajícím mírou diverzity, a mnohem přínosnější, než do davu vložit experta z oboru, je dav obohatit o člověka s pohledem co nejvíce se lišícím od zbytku davu (Davis-Stober, et al., 2014).

#### 3.1.1. Vnitřní dav

V posledních letech se objevily studie, které ukazují, že jednotlivec může do jisté míry simulovat moudrost davu postupným iterováním svých vlastních odpovědí. Vul s Pahslerem provedli experiment, kde pokládali respondentům otázky odvozené z *The World Factbook*<sup>13</sup>. Účastníci byli požádáni, aby provedli odhad, a polovina z nich byla

---

<sup>12</sup> Termín *dav* je pro potřeby této bakalářské práce využíván výhradně k popisu skupiny, vychází se přitom ze Surowieckého, a nikoli v konvenčním kontextu homogenizované masy lidí.

<sup>13</sup> <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>

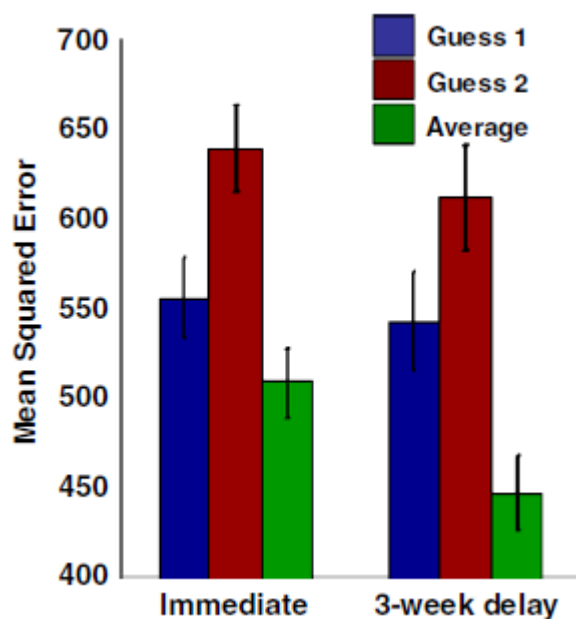


následně vyzvána k dalšímu odhadu. Druhá polovina respondentů byla požádána o další odhad o tři měsíce později. Jejich výsledky nasvědčovaly tomu, že průměr dvou je lepší než libovolný jeden odhad toho samého člověka. (Vul & Pashler, 2008)

(Rauhut & Lorenz, 2011) navázali na předchozí experiment a rozhodli se vyzkoušet, do jaké míry je efekt vnitřního davu přínosný ve srovnání s odhadem alespoň jednoho další člověka. Jejich experiment spočíval v položení pěti otázek ve dvou iteracích, kde respondenti dopředu věděli, že budou odpovídat vícekrát a časová prodleva byla jen krátká.<sup>14</sup> Jednou z klíčových premis Rauhuta s Lorenzem bylo, že zkoušeli, jestli interní dotazování ad infinitum překoná vklad dalšího člověka. (Rauhut & Lorenz, 2011)

Pro vyhodnocování intra-personálního davu byla zavedena veličina  $\lambda$ , která udává podíl přínosu dalšího odhadu jednoho člověka, oproti prvnímu odhadu dalšího člověka. (Vul & Pashler, 2008).<sup>15</sup> Oba výzkumy se shodly na tom, že  $\lambda > 0$ , kde (Rauhut & Lorenz, 2011) dospěly k  $\lambda=0.1$  a (Vul & Pashler, 2008) k  $\lambda=0.11$  pro odhady následující po sobě v krátkém časovém sledu.

Graf 1: Hodnoty směrodatných odchylek pro první a druhý intra-personální odhad a jejich průměr



Zdroj: (Vul & Pashler, 2008)

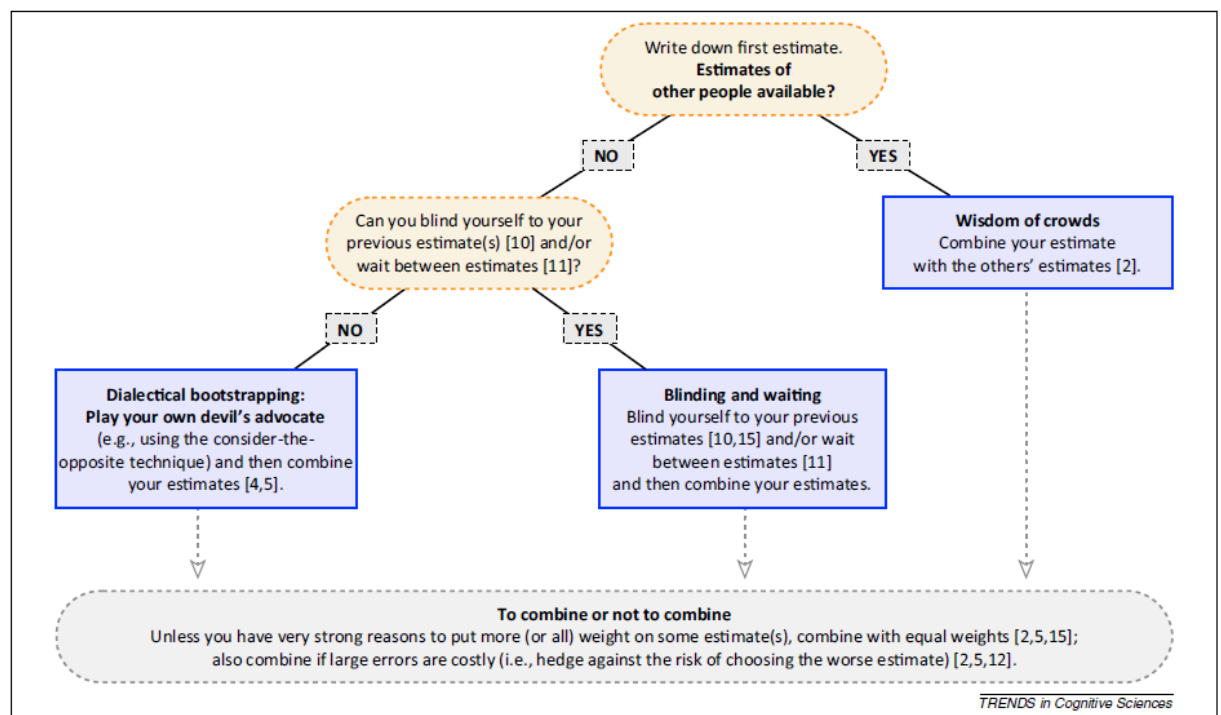
<sup>14</sup> (Vul & Pashler, 2008) neinformovali respondent dopředu, že budou odpovídat vícekrát, jelikož předpokládali, že by to mohlo vest k nepochopení zadání.

<sup>15</sup> Tzn.  $\lambda = 1$  znamená, že přínos druhého člověka a položení stejné otázky podruhé člověku prvnímu je shodná;  $\lambda = 0$  by znamenalo že přínos vnitřního iterování by nebyl žádný.

Určily i přínosnost vnitřního davu při opakovaném dotazování ad infinitum, kde  $\lambda = 0.28$  (Rauhut & Lorenz, 2011). Z výše uvedeného vyplývá, že jedinec může zpřesnit své odhady jejich opakováním a průměrováním výsledků, ale i tak je přínos dalšího soudce vyšší. Ve spojitosti s opakováním a s velkým počtem pokusů lze také dospět k tomu, že lepší přesnosti průměrného odhadu dosáhnou jedinci s velkou mírou sebejistoty (Armstrong, 1985).

Analýza dosavadních výzkumů provedená Herzogem a Hertwigem potvrdila východisko o významu časové prodlevy mezi jednotlivými instancemi intra-personálního dotazování (Herzog & Hertwig, 2014). Vzhledem k tomu, že jedním z problémů moudrosti vnitřního davu je redundantnost dostupných informací, tak časová prodleva vede ke zkvalitnění odhadů. Takto lze i vysvětlit, proč je vnitřní dav méně přesný než dav vnější – různé zdroje informací vedou k menší redundanci na celé oblasti dat. (Hertzig & Hertwig, 2009)

Obrázek 5: Rozhodovací strom pro rozhodnutí, kdy a jak využít vnitřní dav



Zdroj: (Herzog & Hertwig, 2014)

Vysvětlením významu časové prodlevy je právě snížení redundatnosti dostupných informací. Podobný vliv na kvalitu odhadů má i kvalita paměti respondenta, kde „kratší rozsah“ vede k nižší provázanosti jednotlivých odhadů a následně k vyšší celkové

přesnosti (Herzog & Hertwig, 2014). Lepší přesnosti se dá dosáhnout i záměrnou mentální snahou, kde odhadce nejdříve zváží opačné stanovisko než to, které ho vedlo k prvnímu odhadu, a následně zkombinuje původní s nově získaným odhadem. (Herzog & Hertwig, 2009).<sup>16</sup>

3.1.2. Dopad sociálních interakcí na moudrost davu  
Základní premisou fungování moudrosti davu je zákon velkých čísel; v praxi to znamená, že postupným výběrem rostoucího množství členů se budou kompenzovat individuální nedostatky usuzování konkrétního člověka. Z tohoto důvodu je diverzita skupiny jedním z nejléčivějších vlastností davu, protože snižuje míru vnitřních korelace chyb jeho členů.

Konfliktním principem k základním potřebám davu, aby byl co nejmoudřejší jsou sociální interakce uvnitř davu. Negativní dopady mezilidské interakce uvnitř davu mají dva rozměry – statistický a psychologický. Ze statistického hlediska vede k postupné konvergenci jednotlivých názorů ve skupině, důsledkem klesající diverzity, což vede k interkorelaci chyb jednotlivých členů davu a vede to k méně přesnému agregovanému výsledku. Navzdory předchozímu si jednotliví členové skupiny, a přeneseně celá skupina, jsou postupně jistější v jejich odhadech. Vzhledem ke konsensuálnímu směřování hodnot předpovídaných davem je tento excesivní nárůst dán podporou ostatních členů skupiny, kteří najednou vyjadřují souhlasná stanoviska s individuálními odhady. (Lorenz, et al., 2011)

Obecně lze tvrdit, že v důsledku interakcí členů skupiny, ze které sestává dav, se šíří stádní chování, což vede ke klesající moudrosti davu.

### 3.2. Experti

Za posledních několik dekád byl význam expertních znalostí při prognózování předmětem mnoha výzkumů, které do značné míry docházely k protichůdným výsledkům (Lawrence, et al., 2006). Kahneman například zjistil, že přibližně 60 % studií podporovalo předpoklad, že algoritmy jsou výrazně přesnější v klinických předpovědích než profesionálové (Kahneman, 2011). Surowiecky přidává, že 90 % portfolio manažerů obchodujících na Wilshire 5000<sup>17</sup> podává horší výkon než index samotný (Surowiecky, 2004). Na druhou stranu jak (Chase, 2006) tak i (Seifert &

---

<sup>16</sup> Člověk představuje tzv. "dávlova advokáta"

<sup>17</sup> <http://finance.yahoo.com/q?s=W5000>

Hadida, 2012) ukazují, že přesnost prognóz je, za určitých podmínek, výrazně posílena expertizou, případně schopností aplikovat domain knowledge.

Lawrence et al. definovali domain knowledge jako „Jakékoli informace vztažené k prognostickému úkolu, jiné než [samotná] časová řada“. (Lawrence, et al., 2006)

K tomu dodávali, že jednou z podmínek, aby šlo uvažovat domain knowledge, je skutečnost, že daná data nesmí být součástí prognostického modelu, s tím, že profesionálové z oboru jsou lepší při interpretaci kontextuálních informací než neprofesionálové (Lawrence, et al., 2006). Armstrong uznává přínos expertizy, ale tvrdí, že je individuálně poměrně zanedbatelná, ale je vhodné s ní uvažovat při velkém množství soudců (Armstrong, 1985). Často citované prohlášení, ilustrující tento fenomén, je přisuzováno bývalému předsedovi dozorčí rady IBM, Thomasy J. Watsonovi, který prohlásil, že na světě je trh pro přibližně pět počítačů, například (Armstrong, 1985) nebo (Surowiecky, 2004), což se dnes jeví jako výrok, postrádající jakékoli ukotvení v realitě. Otázkou však zůstává, jestli je toto tvrzení důkazem nespolehlivosti expertů nebo jen výjimečnou odchylkou.

Obchodníci na finančních trzích jsou častým příkladem expertizy, která nevede k lepším výsledkům, než k jakým by vedl hod mincí (Surowiecky, 2004), (Kahneman, 2011). Lze předpokládat, že zrovna tato oblast lidského počínání je tak čteně uváděna pro snadnou možnost vyhodnocování prediktivní přesnosti. Možným vysvětlením tak může být, že některé oblasti se nepropůjčují stejně dobře lidskému odhadu jako jiné. I kdyby tento předpoklad bylo potřeba vědecky ověřit, tak existují důkazy, že experti podávají dobré výkony mimo finanční trhy, a že studenti jsou schopni předvídat ceny akcií. První ze jmenovaných situací je doložena například Seifertem a Hadidou, kteří nejenže ukázali, že při předpovídání postavení nových písní v žebříčcích hitparád nejsou lidé bez rozsáhlých zkušeností úspěšní, ale dokázali i to, že rozdíl mezi zkušenostmi mají také výraznou prediktivní váhu (Seifert & Hadida, 2012). Na druhou stranu, Lawrence a kol. poukázali na schopnost studentů předvídat budoucí ceny akcií (Lawrence, et al., 2006).

Tato podkapitola se za žádných okolností nesnaží tvrdit, že experti nejsou přínosní pro dobré fungování organizací, jen poukazuje na nejasné přínosy do prognóz. Expertiza možná nemusí být přínosná pro přesnost vlastních předpovědí, ale kompetence v oblasti prognostických metod by neměly být zavrhovány.

### 3.3. Prognostici a uživatelé

Vzhledem k tomu, že prognózy a z nich vycházející následná rozhodnutí zpravidla nedělají titíž lidé, tak mohou být předpovědi ovlivněny zájmy jedné ze skupin, které nemusí být zcela v souladu se zájmy skupiny druhé (Chase, 2006). Rozhodující útvary se soustředí především na prognózy, kterým byla přiřazena extrémní pravděpodobnost, například 90 %.<sup>18</sup> Ve spojitosti s tímto Lawrence et al. také zjistili, že takto vyjádřená jistota je brána jako známka profesionální expertizy, a tudíž mohou soudci uměle navyšovat pravděpodobnosti svých předpovědí v zájmu získání uznání. (Lawrence, et al., 2006) Z psychologického hlediska také může rozhodce upřednostnit svůj vlastní odhad situace, než vzít dostatečně v potaz validní prognózu odjinud, jelikož je přijmutí rady mnohdy považováno za ego ohrožující (Soll & Mannes, 2011).

### 3.4. Vliv dat na předpokládané uplatnění expertizy

Způsob podání dat představuje velice důležitý úkol kvalitativního prognózování, vzhledem k tomu, že člověk je schopen zpracovat různá data různě efektivně. Jednoduchá změna, jako podání informací v grafické versus tabulkové formě, může znamenat rozdíl ve schopnosti uplatnit expertizu (Lawrence, et al., 2006). Nedostatky lidské psychiky, týkající se práce s číselnými hodnotami, také hrají zásadní roli, jak ukázali například Kahneman a Tversky multiplikačním problémem (Tversky & Kahneman, 1974).

Krom struktury prezentace má aplikaci expertizy vliv i domain knowledge. Chase tvrdí, že rozsáhlá domain knowledge v případě specifických produktů je klíčová pro předpovídání jejich poptávky, vzhledem k malému množství modelovatelných vodítek (Chase, 2006). Podobného charakteru je i intimní znalost produktů; a to obecně, nejen z určité niky (Lawrence, et al., 2006).

## 4. Rozhodování

Prognózování bylo odjakživa velice úzce spjato s rozhodováním. Význam prognózování nespočívá v samoučelném předpovídání budoucnosti, ale jedná se o nástroj, který by měl informovat a zkvalitňovat rozhodovací procesy v organizaci. Vzhledem k významu rozhodování byl okolo něj vystavěn celý vědní obor, tzv. decision science; která však koncepčně nezapadá do předmětu této práce. Proto si jen vypůjčíme některé poznatky.

---

<sup>18</sup> Například střídmější odhady kolem 75 % jsou brány méně v potaz.

Podkapitoly 4.1 a 4.2 se zabývají několika konkrétními nedostatky lidského usuzování, jejichž význam není jen pro samotný rozhodovací proces, ale i pro vlastní vytváření prognóz na základě kvalitativních metod.

Podkapitola 4.3 souhrnně nastíní některé mechanismy provázanosti nákupních záměrů a vytváření prognóz v případě, že uživatel a soudce jsou jedna a ta samá osoba.

#### 4.1. Bias

Lidské myšlení a rozhodování je založeno na heuristice, která je již ze své podstaty omezená ve své optimalitě. Jedním ze základních nedostatků je, že lidský mozek zpracovává pravděpodobnosti deficitně, kdy jsou mnohdy buď podceňovány nebo přeceňovány. Cílem této podkapitoly je přiblížit několik častých biasů; nelze však tvrdit, že tato bakalářská práce podává jakkoli komprehensivní přehled těchto nedostatků lidské heuristiky. Pro bližší seznámení s problematikou je doporučeno studium další literatury, například knihy *Thinking and Deciding* (Baron, 2008), která podává poměrně ucelený přehled.

##### 4.1.1. Optimism bias

Optimistický bias představuje chybu v úsudku odhadce, kde výsledná prognóza vychází nejenom z dostupných dat a parametrů předpovědi, ale také vytouženého stavu odhadce (Kahneman, 2011, p. 250).

##### 4.1.2. Chyba hazardního hráče (Gamer's fallacy)

Chyba hazardního hráče představuje jev do jisté míry opačný k anchoring<sup>19</sup> efektu. Předpokladem této chyby je, že v řadě několika po sobě jdoucích nezávislých jevů je pravděpodobnost jevu pozdějšího ovlivněna jevem jemu předcházejícím. Toto lze ilustrovat například při ruletě, kdy si člověk mnohdy bude myslet, že pokud čtyři poslední zatočení vedly k červené, tak by při tomto pokusu měla padnout černá. Toto je samozřejmě omyl, jelikož ruleta nemá paměť a barva, která padne, je jevem nezávislým. (Baron, 2008)

##### 4.1.3. Snowplowing

Charles W. Chase identifikoval další z problémů, týkající se předpovídání poptávky, respektive prodejů. Podstata snowplowingu spočívá v myšlence, že pokud v jednom časovém úseku nedosáhnou prodeje prognózované výše, tak se to vykompenzuje v úseku následujícím. Tato forma optimismu však mnohdy nemá racionální opodstatnění, kdy odpovídá na otázku, co vede k tomuto smýšlení, může být „*Prodejci budou*

---

<sup>19</sup> Viz podkapitola 4.2

*soustředěnější toto období.*“ (Chase, 2006). O validní tvrzení se jedná jen tehdy, když lze očekávat, že kvalita práce prodejního oddělení byla nedostačující v problematickém časovém úseku, a zároveň lze očekávat, že se pracovní výkon zlepší. Tento princip je v úsudkovém prognózování adoptován, vzhledem k povaze aplikací prognóz. Namísto předpovídání poptávky, a odvozování zásobovací politiky, je prognóza používána k nastavování prodejních cílů.

#### 4.2. Anchoring effect

Efekt ukotvení představuje chybu v úsudku, kde je odhadce existujícím stavem ovlivněn více než je jím ovlivněn samotný jev, který odhaduje. Jednou z manifestací efektu ukotvení je „konzervatismus,“ kde odhadce předpokládá, že budoucnost bude stejná (nebo velmi podobná) minulosti, a nedojde k žádným náhlým změnám (Armstrong, 1985).

Krom minulosti může být předpověď ukotvena i pomocí čísla, které nemusí mít žádnou souvislost s odhadovaným jevem. Kotvou v tomto případě je první číslo, které je odhadci sděleno, jak je například demonstrováno experimentem Kahnemana a Tverskyho. Dvě skupiny subjektů byly požádány, aby odhadly výsledek  $8!$  s tím, že jedné skupině byl problém podán jako  $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$  a druhé jako  $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ . Medián odhadu první skupiny byl 512, kdežto skupina, která dostala čísla v sestupné sekvenci, měla medián odhadu 2250. (Kahneman, 2011)

#### 4.3. Nákupní záměry

V kapitole 2 byl nastíněn základní rozdíl mezi záměry a očekáváními v prognostické praxi, kde mimo jiné bylo uvedeno, že prognózy na základě záměrů mají větší vypovídací hodnotu než prognózy na základě očekáváníí. Tyto vlastnosti jsou hojně využívány v marketingových průzkumech, které slouží k odhadům jak prodeju stávajících produktů, tak přijatelnosti produktů nových.

Morowitz a kol. identifikovali dvě základní kategorie produktů, u kterých je relevantní zkoumat data týkající se nákupních záměrů:

- Zboží dlouhodobé spotřeby
- Stávající produkty (Morowitz, et al., 2007)

Také identifikovali povahu otázek, kde agregované odpovědi představovaly přesnější prognózu:

- Konkretizace otázek zaměřených na záměr vede k přesnějším odpovědím.

- Pokládání otázek komparativním způsobem, kde je respondentům nabídnuto několik variant odpovědí. (Morwitz, et al., 2007)

Armstrong také identifikoval parametry, které musí být splněny, aby nákupní záměry představovaly základ pro širší prognózu poptávky, ze kterých je potřeba několik zdůraznit.

- Jedná se o důležité rozhodnutí<sup>20</sup>
- Respondent podá pravdivé informace o svých rozhodnutích<sup>21</sup> (Armstrong, 1985)

Obecně lze tvrdit, že pokud nejsou splněny výše uvedené podmínky, tak je bezpředmětné snažit se sestavit prognózu na základě dat o záměrech.

## 5. Hodnocení prognózování

Dnešní normou organizačního chování je hodnotit jednotlivé zaměstnance a hledat zlepšení v deficitních oblastech; vyhodnocovat úspěšnost produktů a nahrazovat psy<sup>22</sup> lukrativnějšími produkty. Absence hodnotících metrik pro kteroukoli z uvedených komponentů fungování a vývoje organizace by byla považována za pochybení, přesto se prognózování zdaleka netěší takové pozornosti, a mnohé firmy vyhodnocují přesnost svých prognostických procesů jen čtvrtletně nebo dokonce nikdy, a mnohdy na nedostatečně konkrétní úrovni<sup>23</sup> (Chase, 2006).

Výrazné překonání prognózy po poptávce lze interpretovat jako úspěch pro fungování podniku; bohužel to také znamená nezanedbatelnou chybu prognózy, která s sebou může nést značné ztráty (respektive realizované náklady). Významným dopadem překonání prognózy poptávky je buď ztráta příjmů z prodejů, které není podnik schopný realizovat, nebo backordering. V obou případech je negativně ovlivněna spokojenost zákazníků – nemožností získat, co chtějí, nebo jejich vystavení časové prodlevě. Backordering také značně zatěžuje řízení zásob, vedoucí ke generování nadbytečných nákladů. Jak prognostici, tak uživatelé by si proto měli uvědomit, že překvapivá výkonnost podniku nemusí být jen známkou jeho síly, ale i symptomem chyb prognostických procesů.

---

<sup>20</sup> Příkladem významného rozhodnutí může být například nákup automobilu, který představuje značnou finanční zátěž.

<sup>21</sup> Respondenti mohou inklinovat k nepravdivým informacím například ve vztahu k produktům, které mohou vnímat jako společensky stigmatizované (např. pornografie).

<sup>22</sup> BCG matice (Picardo, 2014)

<sup>23</sup> Vhodnější je vyhodnocovat prognózu na úrovni SKU než na vyšších souhrnných úrovních.



Hodnocení prognostické praxe v podniku vychází ze dvou základních potřeb; 1) měřit vlastní výkonnost užívaných metod a 2) porovnání s alternativními metodami, jejichž uplatnění v budoucnu by mohlo být vhodnější než současné metody (Chase, 2006).

Jednou z objektivních metrik pro vyhodnocování prognóz za konkrétní časový úsek je určení odchylky (chyby) hodnot pozorovaného jevu od hodnoty prognózy, která je vyjádřena následujícím vztahem:

$$Error = e_t = A_t - F_t \quad \text{Rovnice 2}$$

Kde:  $e_t$  = chyba prognózy v časovém úseku t

$A_t$  = skutečná hodnota prognózovaného jevu v časovém úseku t

$F_t$  = hodnota prognózy v časovém úseku t (Chase, 2006)

Interpretací je hodnota, o kolik prognóza překonala nebo podhodnotila vlastní hodnoty jevu. Navzdory jednoduchosti tohoto vztahu existuje početný tábor zastánců opačného zápisu vztahu pro chybu prognózy. (Chase, 2006)

$$Error = e_t = F_t - A_t \quad \text{Rovnice 3}$$

I když se rozdíl může zdát jako triviální, tak má dopady na hodnoty běžněji používané metriky, kterou je relativní chyba (PE). (Green & Tashman, 2010)

$$PE = \frac{F_t - A_t}{F_t} \quad \text{Rovnice 4a}$$

$$PE = \frac{A_t - F_t}{A_t} \quad \text{Rovnice 4b}$$

Rozdíly mezi formulací 4a a 4b lze snadno ilustrovat na příkladu s bezrozměrnými, bezčasovými hodnotami  $A = 100$ ,  $F = 120$  (80).

*Tabulka 1: Rozdíly ve formulaci PE jako A-F oproti F-A*

	A = 100, F = 120	A = 100, F = 80
PE = (F-A)/F	0,166666667	-0,25
PE = (A-F)/A	-0,2	0,2

*Zdroj: autor*

Z tabulky 1 je zřejmé, že výsledná hodnota je závislá na způsobu formulace PE.

Musíme si také povšimnout vlastnosti formulace 4b, která podává symetrické výsledky

pro nadhodnocenou a podhodnocenou prognózu, kdežto formulace 4b akcentuje nedostatečnou prognózu ve srovnání s nadhodnocenou.<sup>24</sup>

V praxi se nesetkáváme s hodnotami individuálně, ale s jejich souborem, proto je nejběžněji používaným ukazatelem přesnosti prognózy průměrná absolutní procentuální chyba (mean absolute percentage error – MAPE), který je vyjádřen následujícím vztahem:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1} \frac{|A_t - F_t|}{A_t} * 100 \quad \text{Rovnice 5}$$

Kde:  $A_t$  = skutečná hodnota prognózovaného jevu v časovém úseku t

$F_t$  = hodnota prognózy v časovém úseku t

n = počet časových úseků (Chase, 2006)

Při aplikaci MAPE je nutno vzít v potaz dvě vlastnosti této metody. MAPE není vhodná pro situace, kdy se skutečné hodnoty prognózovaného jevu blíží nule (nebo jsou rovny nule), jelikož v těchto případech udává přehnané hodnoty chyby.

Druhou vlastností je jistá míra manipulovatelnosti, díky předpojatosti vůči podhodnocování. Pohledem na extrémy zjistíme, že chyba v případě, kdy prognóza podhodnotí jev, může být maximálně 100 %, kdežto v opačném případě neexistuje limit. Tento poznatek je především důležitý, pokud se na prognózování podílí lidé, kteří mohou mít zájem na nižší hodnotě zjištěné chyby. (Chase, 2006)

Populární alternativou k MAPE je symetrické MAPE (sMAPE), které využívá průměr naměřených (A) a odhadových (F) hodnot jako dělitel:

$$sMAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1} \frac{|A_t - F_t|}{\frac{1}{2}(A_t + F_t)} * 100 \quad \text{Rovnice 6}$$

(Green & Tashman, 2010)

Hodnocení prognostických metod může být buď na základě matematického vyjádření, jak popsáno výše, nebo na základě metodického rozboru. Armstrong a kol. dospěli na základě studia dostupné literatury k tzv. zlatému pravidlu prognózování (golden rule of forecasting), které představuje soubor postupů, jichž by se měla každá prognostická metoda držet. Jejich výzkum ukazuje, že porušení kterékoli jedné z položek seznamu

---

<sup>24</sup> Vzhledem k symetričnosti 4b bude tato metoda upřednostňována v dalších částech bakalářské práce.

obecně zvýší chybu prognózování o 44 %. Položky zlatého pravidla byly konsolidovány do kontrolního seznamu<sup>25</sup>, který umožňuje jak prognostikům, tak uživatelům snadno zhodnotit různé prognostické postupy. (Armstrong, et al., 2015)

## Praktická část

### 6. Crowdfunding

#### 6.1. Představení crowdfundingu

Crowdsourcing je relativně mladé označení pro koncept outsourcingu činností, původně vykonávaných zaměstnanci na nedefinovanou síť lidí (dav), jak prvně definováno J. Howem (2006). Vzhledem k širokému záběru crowdsourcingu so postupem času začali rozvíjet podkategorie, jednou z nichž je crowdfunding.

Bellflamme a kol. (2014, p. 588) popisují crowdfunding jako veřejnou žádost, převážně prostřednictvím internetu, o zprostředkování finančních prostředků, za účelem podpory konkrétního záměru, formou příspěvku nebo výměnou za budoucí produkt či jinou formu odměny. Vzhledem k tomu, že crowdfunding umožňuje směnu finančních prostředků za [budoucí] produkt, tak je možné využít tohoto konceptu k aproximaci poptávky po nových produktech.

V posledních letech vzniklo značné množství crowdfundingových platform, a především reward-based platformy založené na systému odměn se těší oblibě návštěvníků. Crowdfunding jak je dnes běžný stojí de facto marketingových kampaních, které běží na těchto online platformách.

#### 6.2. Indiegogo.com

Indiegogo.com je jednou z prominentních reward-based crowdfundingových platform s průměrnou měsíční návštěvností 10,7 milionu unikátních uživatelů (Quantcast, 2015 [online]).<sup>26</sup> Společnost byla založena v roce 2008 třemi společníky - D. Ringelmann, E. Schellem a S. Rubinem. Indiegogo působí ve 224 státech a portfolio možných kpaní zahrnuje rozsah od umění a politiku až po technologie a náboženství. (Indiegogo, 2015 [online])

Každá crowdfundingová kampaň na portálu Indiegogo obsahuje několik klíčových informací především o svém obsahu, a základní parametry.:

---

<sup>25</sup> Příloha 1

<sup>26</sup> Data za posledních šest měsíců

- Celková délka kampaní
- Finanční cíl
- Typ financování (fixní nebo flexibilní)
- Aktuální splnění finančního cíle a počet přispěvovatelů
- Systém odměn (v případě produktů zpravidla obsahující možnost předobjednávky)
- Popis produktu a video (marketingové materiály)

Jedním specifickým, které má Indiegogo oproti svému největšímu rivalovi, Kickstarteru, je využití takzvaného flexibilního financování, což znamená, že autor crowdfundingové kampaně získá přislíbené finanční prostředky i když nedosáhne svého finančního cíle. Flexibilní financování je jedním z důvodů, proč byla platforma Indiegogo zvolena pro potřeby této práce, vzhledem k tomu, že lze alespoň částečně předpokládat, že zájem o kampaně (produkty) bude blíže skutečné situaci, kde individuální inklinace zakoupit produkt je ovlivněna jeho popularitou, ale nemusí tím být omezena. Vzhledem k povaze získávání finančních prostředků je nutné zmínit, že tento model představuje jistá rizika pro přispěvovatele vzhledem k tomu, že platí za produkt i pokud nebude vybráno dostatek finančních prostředků, jak definovaných parametry kampaně, na jeho realizaci.

Předmětem prognózování této práce jsou tři kampaně, týkající se technických produktů, jak převzaty Indiegogo.com.

- GoBQ = přenosný gril z žáruvzdorné látky
- Bolt = malý elektrický skateboard
- Friday Smart Lock = chytrý zámek ovládaný pomocí mobilní aplikace ve smartphonu.

Stěžejním důvodem pro výběr těchto tří produktů byla jejich sounáležitost do jedné produktové (kategorie) a jejich relativní jednoduchost, umožňující respondentům dotazníkového řízení jednoduchou abstrakci.

## 7. Prognostický model a analýza výsledků

### 7.1. Postupy agregace získaných dat (prognostický model)

Vzhledem k povaze produktů<sup>27</sup>, jejichž poptávku se snažíme prognózovat nebude možné benchmarkovat vytvářený model pomocí kvalitativních metod, a proto bylo zvolen několik různých statistických funkcí a postupů pro agregaci získaných dat.

Kromě teoretických poznatků této práce se využívané modely opírají o poznatky (Lyon, et al., 2015) ohledně využití průměru a mediánu pro agregaci prognóz. Je nutno podotknout, že jejich výzkum se týkal agregování intervalů, navzdory čemu však jsou některé jejich postupy platné i pro bodové hodnoty. Krom použití jednoduchých a vážených průměru je předmětem zkoumání i využití metod odstraňujících extrémní hodnoty. V tomto ohledu je čerpáno z Jose a Winklera (2008), kteří popisují metody průměrů s odloučením odlehlých dat a Winsorizingu.

$$\text{Trimmed mean} = T(i) = \frac{1}{n-2i} \sum_{k=1+i}^{n-i} X_{(k)}$$

Rovnice 7

$$\text{Winsorizovaný průměr} = W(i) = \frac{1}{n} [iX_{(i+1)} + \sum_{k=1+i}^{n-i} X_{(k)} + iX_{(n-i)}]$$

Rovnice 8

Kde,  $n$  = počet prognóz

$X_{(k)}$  = hodnota  $k$ -té prognózy

$i$  = trimovací koeficient, z množiny  $0 \leq i < n/2$

Konkrétní zvolené postupy této práce lze rozdělit na dvě základní kategorie, a to 1) čistě statistické postupy agregace a 2) postupy zpracovávající subjektivní postoje soudců (respondentů).

1)

- Medián
- Aritmetický průměr
- Průměr s odloučením odlehlých hodnot
- Winsorizing

---

<sup>27</sup> Nové produkty, s nedostatkem historických i kontextuálních dat

2)

- Vážený průměr dle sebejistoty
- MAPE dat dle postojů respondentů

Dělení uvedené výše je jen schématické, vzhledem k provázanosti zkoumaných procesů. Část informací je diskutováno mimo podkapitulu určenou pro danou kategorii.

7.2. Prognózy na základě dat získaných dotazníkovým šetřením  
Dotazník měl návratnost 60% a zodpovědělo ho 83 respondentů. Průměrný věk respondenta je 24, a převážně se jedná o studující nebo držitele vysokoškolského titulu. Většinou na dotazník odpovídaly muži (64%). Demografická naznačovali nedostatečnou míru diverzity v odpovědích, ale jak dále dokázáno, nelze předpokládat, že by tato homogenita měla negativní dopady na míru moudrosti davu.

Respondenti byly předem instruovány, aby nenavštěvovaly webové stránky produktu, vzhledem ke specifikám crowdfundingu. Záměrem bylo co nevíce připodobnit počátky prodeje nového produktu, kdy je předmětem marketingových aktivit a panuje značná míra informační asymetrie mezi zákazníkem a prodejce či výrobcem.<sup>28</sup>

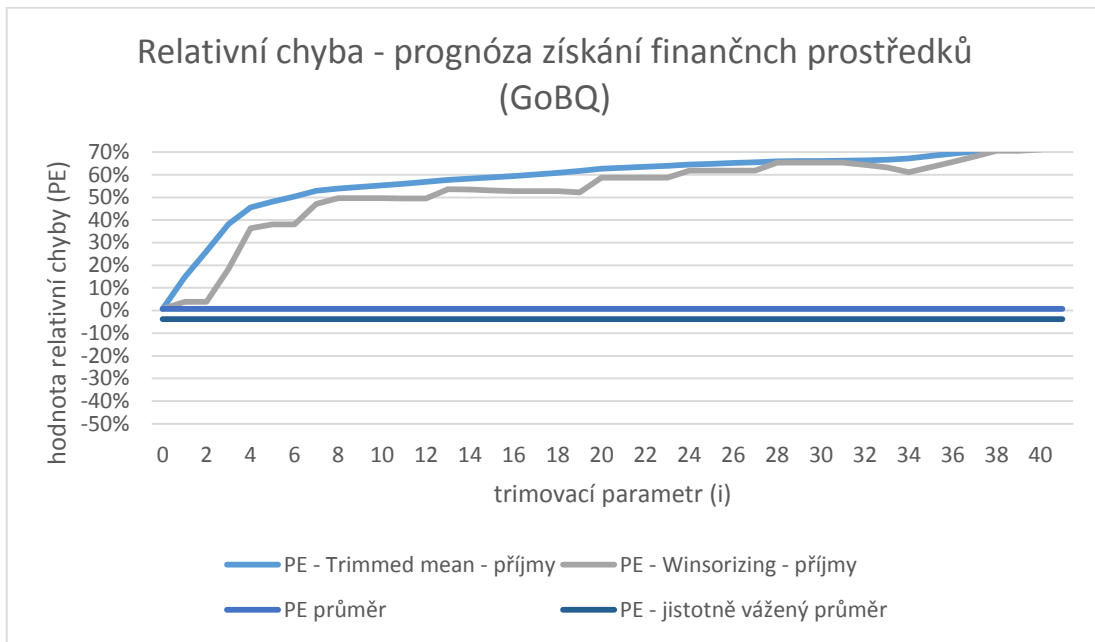
#### 7.2.1. Analýza finančních prognóz

U každého produktu, jehož poptávka je předmětem zkoumání této práce, byly zjišťovány dvě hodnoty, a to množství finančních prostředků které budou získány a množství přispěvovatelů, kteří projeví zájem o produkt. Každý skupina otázek na produkt byla doplněna o subjektivní hodnocení znalosti crowdfundingu a zájmu o technologie, vztahu ke konkrétnímu produktu a vyjádřením míry jistoty respondenti měli ve svých prognózách.

---

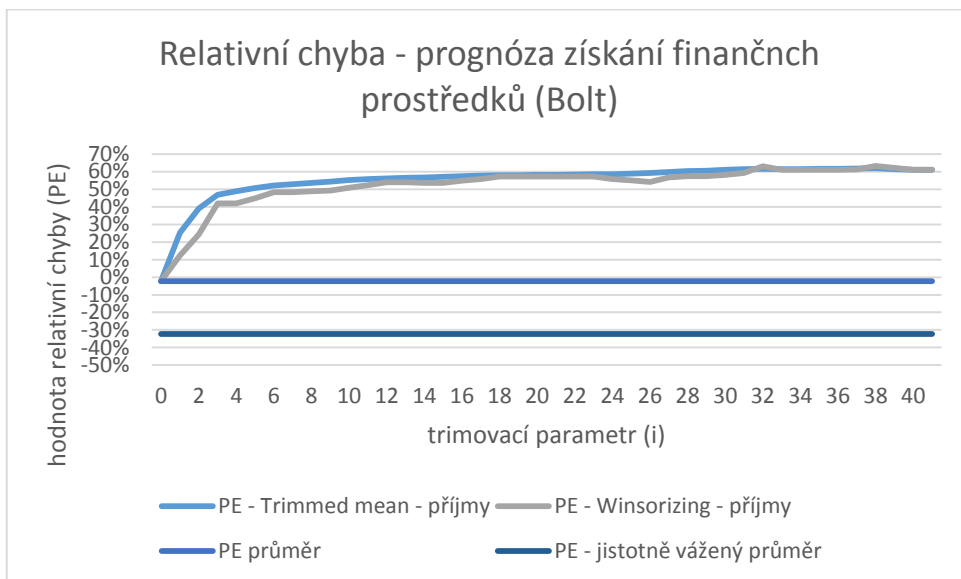
<sup>28</sup> Marketingové materiály (video) byly zprostředkovány respondentům během vyplňování dotazníků.

Graf 2: Relativní chyba - prognóza získání finančních prostředků (GoBQ)



Zdroj: autor

Graf 3: Relativní chyba - prognóza získání finančních prostředků (Bolt)

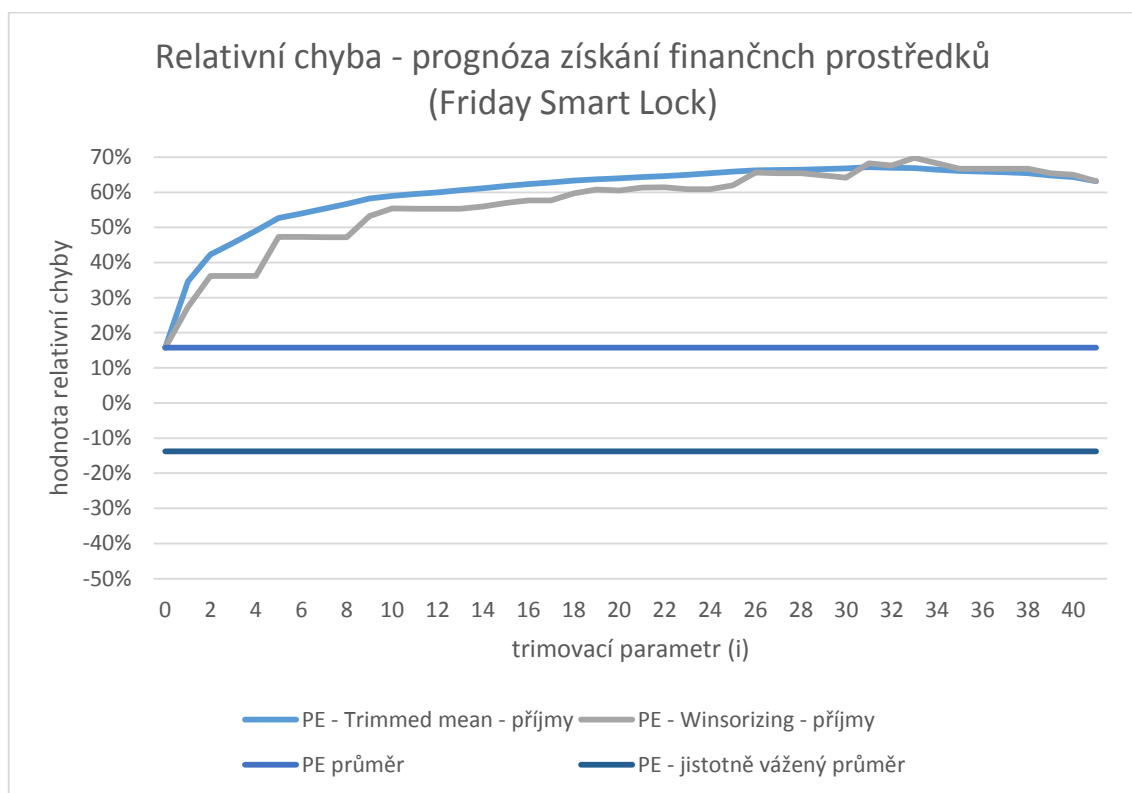


Zdroj: autor

Grafy 8 a 9 zobrazují relativní chybu prognóz, získání finančních prostředků, vztažených k produktu GoBQ respektive Friday Smart Lock. Trimmed mean a Winsorizing jsou vztaženy k přípustným hodnotám trimovacího parametru, vůči kterému byly zbylé dvě metriky proloženy aby byla ilustrována jejich přesnost.

Z obou grafů je zřejmé, že běžný průměr je kvalitní metoda agregace kvantitativních prognóz, což potvrzuje závěry odborné literatury. Avšak to stejné nelze usuzovat o průměru váženém dle důvěry, kterou projevují soudci ve vlastní (dílčí) prognózu. Krom důkazu robustnosti agregace průměrem, je na dostupných datech významné s jakou přesností dav předpověděl kolik lidé kolektivně zaplatí za přenosný grilu GoBQ respektive elektrický skateboardu Bolt. V případě prvního ze jmenovaných produktů se jedná o odchylku je 0,67% a ve druhém případě o 2,3%, což jsou výsledky kterých současná prognostická praxe standardně nedosahuje.

Graf 4: Relativní chyba - prognóza získání finančních prostředků (Friday Smart Lock)



Zdroj: autor

**Error! Reference source not found.** zobrazuje stejné metody aplikované na Friday mart Lock. Agregovaná prognóza na základě průměru nevedla k tak těsnému popisu skutečnosti jako v předchozích dvou případech. Vážený průměr a jednoduchý průměr představují v případě tohoto produktu podobně přesný nástroj, kde se odchylojí od skutečných hodnot o přibližně 15%.

Aplikací Winszorovaného průměru ani průměru s vyloučením odlehlých dat nebudou získána lepší data. Ve světle porovnání různých metod kvalitativního prognózování



nezbývá než dát za pravdu, alespň v tomto případě, odborné literatuře, která proklamuje efektivitu jednoduchých postupů, kde komplexita jde především na účet uživatelům.

Vzhledem k malé odchylce průměrované prognózy a skutečných hodnot získaných financí se dá předpokládat, že dav bude moudřejší než jeho členové. Z dostupných dat vyplívá, že tomu tak opravdu je – u žádného ze tří zvolených produktů nebylo přesnější než dav více než 10% individuí.

#### 7.2.2. Analýza prognóz počtu přispěvovatelů (zákazníků)

Tabulka 2: Relativní chyba agregací progóz počtu přispěvovatelů

Metoda	GoBQ	Friday Smart Lock	Bolt
PE prognózy počtu přispěvovatelů na základě mediánu	-20,2%	27,2%	1,5%
PE prognózy počtu přispěvovatelů na základě průměru	-36124,2%	-35280,2%	-4187195,7%
PE prognózy počtu přispěvovatelů na základě Winszoringu (i=24)	-37,82%	-19,9%	-141,7%
PE prognózy počtu přispěvovatelů na základě trimmed meanu (i=24)	-37,27%	24,8%	100,0%

Zdroj: autor

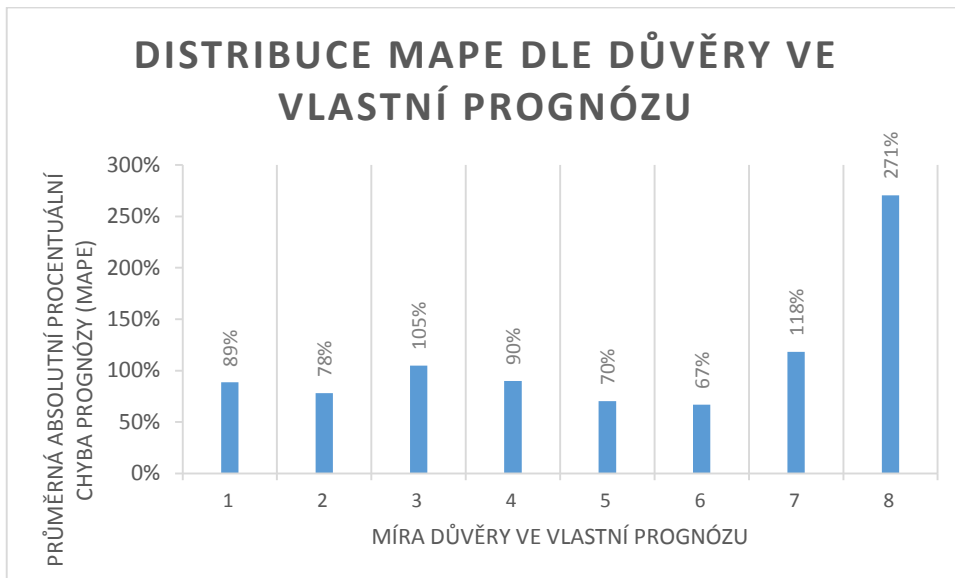
Tabulka 2 zobrazuje relativní chybu zvolených metod při prognózování počtu zájemců o produkt (zákazníků). Zde dostupná data podávají důkaz o jedné ze slabin aplikace průměrů a odvozených agregačních metod – nepředpokládané vysoké hodnoty extrémů mohou vest k hodnotám relativní chyby vylučující jakoukoli aplikovatelnost uvedených metod. V případě odvozených metod je to patrné na Winszoringu aplikovaném na data týkající se skatboardu Bolt. Na druhou stranu, Winsorizing i trimmed mean značně snížily prognostickou chybu v případě ostatních dvou produktů, takže se dá uvažovat o aplikaci těchto metod v některých příkladech.

Díky srovnání s prognózami finančních příjmů projektů lze tvrdit, že průměry jsou robustní metodou a mnohdy vygenerují extrémně přesnou prognózu. Záleží však na distribuci dat, vzhledem k tomu, že data v tomto druhém případě mely výrazně vyšší koeficient šikmosti.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> Extrémní pravostrannost s koeficientem šikmosti rovným 9.

7.3. Diferenciace soudců na základě subjektivních charakteristik  
 Člověk sestává z komplexní struktury zkušeností, preferencí a dalších kvalitativních vlastností, které, jak bylo naznačeno v teoretické části, mohou mít dopady na kvalitu jeho prognóz. Jedním z předmětů zkoumán této práce bylo zjistit jestli jsou některé tyto subjektivní rozměry indikativní lepší nebo horší schopnosti prognózovat.

Graf 5: Distribuce MAPE dle důvěry ve vlastní prognózu



Zdroj: autor

Graf 5 zobrazuje jaký vliv má sebedůvěra na průměrnou absolutní procentuální chybu prognózy. Sebejistota vede k nižší přístupnosti vnějším doporučením, což na jednu stranu zachovává názorovou diversitu ve skupině. Na stranu druhou se jedná o handicap v rozhodování, vzhledem k tomu, že člověk nevyužívá plně okolního davu. Ve spojitosti s daty předloženými v grafech 7 až 9 lze usuzovat, že sebejistota vede k vyšší volatilitě v prognózách.

Tabulka 3: průměrná absolutní procentuální chyba prognózy (MAPE) skupin agregovaných dle subjektivních rozměrů

Agregované skupiny	MAPE
Respondent, který by seznámen s crowdfundingem již řed vyplňováním dotazníku	110%
Respondent, který nebyl před vyplňováním dotazníku obeznámen z crowdfundingem.	102%

Respondent, který vyhledává informace technologii několikrát týdně.	142%
Respondent, který vyhledává informace technologii alespoň jednou týdně.	65%
Respondent, který se o nové technologie zajímá občas	99%
Respondent, který se nezajímá o nové technologie	107%
Respondent který nemá zájem o produkt.	96%
Respondent se spíše pozitivním postojem k produktu	102%
Respondent se zájmem o kampaň produktu	291%
Respondent se zájmem o produkt	89%

*Zdroj: autor*

Dimenze v tabulce 2 lze rozdělit zastupující expertýzu (šedě podbarvené) a n vztah k produktu (zlatě podbarvené). Expertíza je veřejně běžně spojována s lepší dovedností vykonávat nějakou činnost, včetně předpovídání budoucnosti. Mezi akademiky panuje mnohem méně jednoznačný postoj. Zde dostupná data se přiklání spíše na stranu skeptikům, vzhledem k tomu, že předchozí znalost crowdfundingu neznamenala přesnější prognostiku. Jen 65% MAPE, lidí s týdenním zájmemem, o technologie, což je značně pod průměrem zjištěných hodnot, je s největší pravděpodobností jen vlivem náhody, jelikož lidé co se zájmu o technologie věnují častěji to nikterak nepřispívá ke schopnosti předpovídat budoucnost.

#### 7.4. Shrnutí výsledků

Ze zjištění analytické části této bakalářské práce vyplývá, že dav je za určitých okolností moudrý a to moudřejší než alespoň 90% svých členů. Lze i souhlasit s akademickou obcí, která upřednostňuje využívání jednoduchých agregačních mechanismů před komplexními, jak již bylo několikrát poukázáno v případě průměru.

Stěžním poznatkem je, že nelze jen nereflexivně používat metod které má člověk zažité. Analýza dostupných dat před vyvozením jakýchkoli prognostických závěrů je klíčová, vzhledem k tomu, že existují takové distribuce dat které se nepropůjčují průměru a možná lehce překvapivě lze získat relativně kvalitní prognózu za použití mediánu.

Rozbor subjektivních parametrů soudců nezjistil žádný přínos přesnosti prognózování. Ukazuje se, že pravda může být na straně skeptiků co se expertů týká. Sebejistota může být zdrojem nekonsistentních výsledků prognózování, a to může přeneseně to mít zásadní dopady především na řízení zásob v organizaci.

#### 7.4.1. Doporučení pro obor prognózování

Z hlediska uplatnění zde získaných poznatků v praxi je nutno si uvědomit, že mnohé organizace již disponují rozsáhlým prognostickým aparátem který plně nevyužívají. Jedná se o zaměstnance, kteří jistě splňují alespoň základní rámec znalostí proto aby se mohli podílet například na prognózování poptávky. I dnes je běžnou praxí využití skupiny lidí, nikoli jednotlivců, k sestavení prognóz pro směřování podniku. Jedním z nedostatků těchto běžně užívaných metod se ukazuje jejich kolaborativnost.

Konkrétním doporučením pro střední a větší organizační celky je rozesílat prognostické otázky např. emailem, kde by zaměstnanci mělo stačit vyplnit dotazník během pár minut. Za další, není důvod aby agregace prognóz byla jakkoli náročná, jak zjištění této práce, tak i výzkum podporují využívání méně komplexních metod před složitými, a to k benefitu jak uživatelů tak i soudců.

Navzdory tomu, že je dav v jistých situacích velice přesný, tak si dovolím vyvodit jedno doporučení nevycházející přímo z mého výzkumu ale ze studované literatury. Energie a finanční prostředky které jsou vynakládány na zdokonalování kvalitativních metod by se měli omezit ve prospěch metod kvantitativních. Jak ze závěrů teoretické části vyplývá, většina sfér činností se propůjčuje mnohem lépe využití algoritmu než lidského úsudku.

## Závěr

I když jsem tuto bakalářskou práci začínal psát s jistou mírou skepse, vůči faktu že skupina náhodných lidí může být stejně dobrý prognostik jako profesionál s lety zkušeností, tak jsem nebyl svědkem ničeho co by mělo nadále pohánět onu skepsi.

Ukazuje se, že role expertů při prognózování je přeceňovaná, a jejich úkol je přinášet uživatelům a okolí spíš psychologickou úlevu, než mít kvantifikovatelný přínos na přesnost prognostických procesů. Na druhou stranu, stojí za to zmínit, že jejich znalosti a zkušenosti najdou vhodné uplatnění při sestavování postupů prognózování a dalších řídicích činnostech.

Člověka motivuje k zásahům do zaběhlých procesů jeho pocit sbedůvěry, který může i ustavit milný pocit jistoty. Někdy není na škodu zhdontoti jestli je to co děláme opravdu přínosné nebo dosttatečně blízké optimu, a případně přenechat prostor subjektům v okolí. Dnes již značnou část prognostických úkolů zvládne vyřešit výpočetní technika lépe než člověk. Ta by neměla být démonizována, jak občas bývá praxí, ale ani ponechána zcela vlastním programům. Stejně jako v případě lidového rčení, „víc hlav víc ví“, vystihující moudrost davu, tak i kombinace několika algoritmů na vzájem nebo kombinace prognóz kvalitativních a kvantitativních vede k žádoucím výsledkům.

V této bakalářské práci bylo několikrát odkázáno na řízení zásob a logistiku, i když konvenčně nejsou spjaty s prognózováním více než jakékoli jiné manažerské činnosti. Podstatou je, že dopady prognostických chyb se zpravidla dříve či později projeví právě v logistice a supply chain management. Naddimenzovaný odhad potřeb dopravy, materiálu, atp. se projeví zvršením nákladů, díky nevyužitým kapacitám které byly na základě chbyne prognózy alojkovány. Na druhou stranu, překonání předpovídáných prodejních cílů je jité potěchou pro marketingové, prodejní oddělení a i strategický management, ale také to znamená, že se prognostik spletl. Následný backordering vystavuje zásobování značné zátěži, a alternativa odmítání zákazníků nepředstavu o nic lukrativnější možnost.

Na základě výsledků této práce lze s jistotou tvrdit, že v prognostické praxi je prostor na zlepšení a doufám, že tato bakalářská práce je alespoň částečným přínosem.

Účel i záměr této bakalářské práce lze považovat za splněný, vzhledem k přenesení pozornosti na některá konfliktní místa prognostické praxe, jako například role expertů, nebo vztah mezi prognostikou člověka a počítače. Výzkum této práce také potvrzuje

základní hypotézu, že dav opravdu může být moudrý při předpovídání poptávky po nových produktech.

## Seznam použité literatury

- ARMSTRONG, J. Scott, Kesten C. GREEN a Andreas GRAEFE. 2015. Golden rule of forecasting: Be conservative. *Journal of Business Research* [online]. : - [cit. 2015-05-05]. DOI: 10.1016/j.jbusres.2015.03.031. ISSN 01482963. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0148296315001459>
- ARMSTRONG, J. Scott. 1985. *Long-range forecasting: from crystal ball to computer*. 2nd ed. New York: Wiley, xxvii, 687 p. ISBN 04-718-2260-4.
- ARMSTRONG, J. Scott. Selecting Forecasting Methods. *SSRN Electronic Journal*. : -. DOI: 10.2139/ssrn.1941247. ISSN 1556-5068. Dostupné také z: <http://www.ssrn.com/abstract=1941247>
- BARON, Jonathan. 2008. *Thinking and deciding*. 4th ed. New York: Cambridge University Press, xiv, 584 p. ISBN 05-216-8043-3.
- BELLEFLAMME, Paul, Thomas LAMBERT a Armin SCHWIENBACHER. Crowdfunding: Tapping the right crowd. *Journal of Business Venturing* [online]. 2014, vol. 29, issue 5, s. 585-609 [cit. 2015-05-06]. DOI: 10.1016/j.jbusvent.2013.07.003.
- Benkachcha., Benhra. J a El HASSANI. H. 2013. Causal Method and Time Series Forecasting model based on Artificial Neural Network. *International Journal of Computer Applications*. **75(7)**: 37-42. DOI: 10.5120/13126-0482. ISSN 09758887. Dostupné také z: <http://research.ijcaonline.org/volume75/number7/pxc3890482.pdf>
- BLATTBERG, Robert C. a Stephen J. HOCH. 1990. Database Models and Managerial Intuition: 50% Model 50% Manager. *Management Science*. **36(8)**. DOI: 10.1007/0-306-47237-6\_11.
- BRIGHTON, Henry a Gerd GIGERENZER. 2015. The bias bias. *Journal of Business Research*. : -. DOI: 10.1016/j.jbusres.2015.01.061. ISSN 01482963. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014829631500154X>
- D'AGOSTINO, ANTONELLO, KIERAN MCQUINN a KARL WHELAN. 2012. Are Some Forecasters Really Better Than Others? *Journal of Money, Credit and Banking*. **44(4)**: 715-732. DOI: 10.1111/j.1538-4616.2012.00507.x.
- DAVIS-STOBER, Clinton P., David V. BUDESCU, Jason DANA a Stephen B. BROOMELL. 2014. When is a crowd wise? *Decision*. **1(2)**: 79-101. DOI: 10.1037/dec0000004. ISSN 2325-9973. Dostupné také z: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/dec0000004>
- GALTON, FRANCIS. 1907-3-7. Vox Populi. *Nature*. **75(1949)**: 450-451. DOI: 10.1038/075450a0. ISSN 0028-0836. Dostupné také z: <http://www.nature.com/doi/10.1038/075450a0>
- GNATZY, Tobias, Johannes WARTH, Heiko VON DER GRACHT a Inga-Lena DARKOW. 2011. Validating an innovative real-time Delphi approach - A methodological comparison between real-time and conventional Delphi studies. *Technological Forecasting and Social Change*. **78(9)**: 1681-1694. DOI: 10.1016/j.techfore.2011.04.006. ISSN 00401625. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0040162511000813>
- GORDON, Theodore a Adam PEASE. 2006. RT Delphi: An efficient, "round-less" almost real time Delphi method. *Technological Forecasting and Social Change*. **73(4)**: 321-333. DOI:

10.1016/j.techfore.2005.09.005. ISSN 00401625. Dostupné také z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0040162505001435>

ELLIOTT, Graham, C GRANGER a Allan TIMMERMANN. *Handbook of economic forecasting*. 1st ed. Boston: Elsevier North-Holland, 2006-<2013>, v. <1, 2A, 2B>. ISBN 0444513957.

GREEN, Kesten a Tashman LEN. 2009. Percentage Error: What Denominator? *Foresight*. (12): 36-40. Dostupné také z:  
[http://www.forecasters.org/pdfs/foresight/free/Issue12\\_Forecast%20Accuracy.pdf](http://www.forecasters.org/pdfs/foresight/free/Issue12_Forecast%20Accuracy.pdf)

HERZOG, Stefan M. a Ralph HERTWIG. 2014. Harnessing the wisdom of the inner crowd. *Trends in Cognitive Sciences*. **18**(10): 504-506. DOI: 10.1016/j.tics.2014.06.009. ISSN 13646613. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1364661314001557>

CHASE, Charles. *Demand-driven forecasting: a structured approach to forecasting*. Hoboken, N.J.: John Wiley, c2009, xviii, 270 p. Wiley and SAS business series. ISBN 04-704-1502-9.

JOSE, Victor Richmond R. a Robert L. WINKLER. 2008. Simple robust averages of forecasts: Some empirical results. *International Journal of Forecasting*. **24**(1): 163-169. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2007.06.001. ISSN 01692070. Dostupné také z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169207007000878>

KAHNEMAN, Daniel. *Thinking, fast and slow*. 1st ed. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011, 499 s. ISBN 978-0-374-27563-1.

LAWRENCE, Michael, Paul GOODWIN, Marcus O'CONNOR a Dilek ÖNKAL. 2006. Judgmental forecasting: A review of progress over the last 25 years. *International Journal of Forecasting*. **22**(3): 493-518. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2006.03.007. ISSN 01692070. Dostupné také z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169207006000501>

LORENZ, J., H. RAUHUT, F. SCHWEITZER a D. HELBING. 2011. How social influence can undermine the wisdom of crowd effect. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. **108**(22): 9020-9025. DOI: 10.1073/pnas.1008636108. ISSN 0027-8424. Dostupné také z:  
<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1008636108>

LYON, Aidan, Bonnie C. WINTLE a Mark BURGMAN. 2015. Collective wisdom: Methods of confidence interval aggregation. *Journal of Business Research*. : -. DOI: 10.1016/j.jbusres.2014.08.012. ISSN 01482963. Dostupné také z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0148296315001526>

MORWITZ, Vicki G., Joel H. STECKEL a Alok GUPTA. 2007. When do purchase intentions predict sales? *International Journal of Forecasting*. **23**(3): 347-364. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2007.05.015. ISSN 01692070. Dostupné také z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169207007000799>

POTŮČEK, Martin. 2006. *Manuál prognostických metod*. Praha: Sociologické nakladatelství, 193 s. ISBN 80-864-2955-5.

RAUHUT, Heiko a Jan LORENZ. 2011. The wisdom of crowds in one mind: How individuals can simulate the knowledge of diverse societies to reach better decisions. *Journal of Mathematical Psychology*. **55**(2): 191-197. DOI: 10.1016/j.jmp.2010.10.002. ISSN 00222496. Dostupné také z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022249610001185>



ROWE, Gene a George WRIGHT. 1999. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. *International Journal of Forecasting*. 15(4): 353-375. DOI: 10.1016/S0169-2070(99)00018-7. ISSN 01692070. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169207099000187>

SEIFERT, Matthias a Allègre L. HADIDA. 2013. On the relative importance of linear model and human judge(s) in combined forecasting. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 120(1): 24-36. DOI: 10.1016/j.obhdp.2012.08.003. ISSN 07495978. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749597812001021>

SOLL, Jack B. a Albert E. MANNES. 2011. Judgmental aggregation strategies depend on whether the self is involved. *International Journal of Forecasting*. 27(1): 81-102. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2010.05.003. ISSN 01692070. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169207010000877>

HERZOG, Stefan M. a Ralph HERTWIG. 2009. The Wisdom of Many in One Mind: Improving Individual Judgments With Dialectical Bootstrapping. *Psychological Science*. 20(2): 231-237. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2009.02271.x. ISSN 09567976. Dostupné také z: <http://pss.sagepub.com/lookup/doi/10.1111/j.1467-9280.2009.02271.x>

SUROWIECKI, James. *The wisdom of crowds : [why the many are smarter than the few and how collective wisdom shapes business, economies, societies, and nations]*. 1st ed. New York: Anchor Books, 2004. ISBN 978-038-5721-707.

TVERSKY, Amos a Daniel KAHNEMAN. 1975. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Utility, Probability, and Human Decision Making*. Dordrecht: Springer Netherlands, : 141. DOI: 10.1007/978-94-010-1834-0\_8. ISBN 978-94-010-1836-4. Dostupné také z: [http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-94-010-1834-0\\_8](http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-94-010-1834-0_8)

VUL, Edward a Harold PASHLER. 2008. Measuring the Crowd Within: Probabilistic Representations Within Individuals. *Psychological Science*. 19(7): 645-647. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2008.02136.x. ISSN 09567976. Dostupné také z: <http://pss.sagepub.com/lookup/doi/10.1111/j.1467-9280.2008.02136.x>

### Internetové zdroje

Picardo, E. C., 2014. *Dog Definition | Investopedia*. [Online] Available at: <http://www.investopedia.com/terms/d/dog.asp> [Přístup získán 5 5 2015].

*Indiegogo:: The Largest Global Crowdfunding & Fundraising Site Online*: [online]. 2008. [cit. 2015-05-06]. Dostupné z: [www.indiegogo.com](http://www.indiegogo.com)

Indiegogo.com Traffic and Demographic Statistics by Quantcast. 2006. *Quantcast.com* [online]. [cit. 2015-05-06]. Dostupné z: <https://www.quantcast.com/indiegogo.com>

HOWE, Jeff. 2006. Crowdsourcing: A Definition. *Crowdsourcing*: [online]. [cit. 2015-05-06]. Dostupné z: [http://crowdsourcing.typepad.com/cs/2006/06/crowdsourcing\\_a.html](http://crowdsourcing.typepad.com/cs/2006/06/crowdsourcing_a.html)

Law of large numbers. 2009. *WolframAlpha* [online]. [cit. 2015-05-06]. Dostupné z: <https://www.wolframalpha.com/input/?i=law+of+large+numbers>



## Seznam rovnic, tabulek, grafů a obrázků

### SEZNAM TABULEK:

TABULKA 1: ROZDÍLY VE FORMULACI PE JAKO A-F OPROTI F-A .....	26
TABULKA 2: RELATIVNÍ CHYBA AGREGACÍ PROGÓZ POČTU PŘÍSPĚVOVATELŮ .....	34
TABULKA 3: PRŮMĚRNÁ ABSOLUTNÍ PROCENTUÁLNÍ CHYBA PROGÓZY (MAPE) SKUPIN AGREGOVANÝCH DLE SUBJEKTIVNÍCH ROZMĚŘŮ.....	35

### Seznam grafů:

GRAF 1: HODNOTY SMĚRODATNÝCH ODCHYLEK PRO PRVNÍ A DRUHÝ INTRA-PERSONÁLNÍ ODHAD A JEJICH PRŮMĚR.....	18
GRAF 2: RELATIVNÍ CHYBA - PROGÓZA ZÍSKÁNÍ FINANČNCH PROSTŘEDKŮ (GOBQ).....	32
GRAF 3: RELATIVNÍ CHYBA - PROGÓZA ZÍSKÁNÍ FINANČNCH PROSTŘEDKŮ (BOLT).....	32
GRAF 4: RELATIVNÍ CHYBA - PROGÓZA ZÍSKÁNÍ FINANČNCH PROSTŘEDKŮ (FRIDAY SMART LOCK).....	33
GRAF 5: DISTRIBUCE MAPE DLE DŮVĚRY VE VLASTNÍ PROGÓZU .....	35

### Seznam obrázků:

OBRÁZEK 1: METODY PROGÓZOVÁNÍ POPTÁVKY V ZÁVISLOSTI NA SEGMENTACI DLE PORTFOLIA PRODUKTŮ A PROGÓZOVATELNOSTI .....	7
OBRÁZEK 2: DIMENZE INTERAKCÍ METOD KVALITATIVNÍHO PROGÓZOVÁNÍ .....	9
OBRÁZEK 3: OBECNÝ POPIS MODELU DELPHI.....	11
OBRÁZEK 4: KROKY SESTAVENÍ KVALITATIVNÍHO MODELU.....	16
OBRÁZEK 5: ROZHODOVACÍ STROM PRO ROZHODNUTÍ, KDY A JAK VYUŽÍT VNITŘNÍ DAV .....	19

### Seznam rovnic:

$mT = \lambda j = 0T - 1(1 - \lambda)jyT - j$ ROVNICE 1 .....	14
$Error = et = At - Ft$ ROVNICE 2.....	26
$Error = et = Ft - At$ ROVNICE 3.....	26
$PE = Ft - AtFt$ ROVNICE 4A.....	26
$MAPE = 1nt = 1 At - Ft At * 100$ ROVNICE 5 .....	27
$sMAPE = 1nt = 1 At - Ft 2(At + Ft) * 100$ ROVNICE 6 .....	27
$Trimmed\ mean = Ti = 1n - 2ik = 1 + in - iX(k)$ ROVNICE 7 .....	30
$Winsorizovaný\ průmě = Wi = 1niXi + 1 + k = 1 + in - iX(k) + iXn - i$ ROVNICE 8 .....	30

## Seznam příloh

### **Seznam Příloh:**

PŘÍLOHA 1: KONTROLNÍ SEZNAM ZLATÉHO PRAVIDLA PROGNÓZOVÁNÍ (ARMSTORNG, ET AL., 2015).....	46
PŘÍLOHA 2: DOTAZNÍK.....	47
PŘÍLOHA 3: ZÁKON VEKLÝCH ČÍSEL - DEFINICE .....	50

**Exhibit: Golden Rule Checklist**  
(With evidence on percentage error reduction)

<i>Guideline</i>	<i>Done or N/A (✓ or ✗)</i>	<i>% error reduction</i>
<b>1. Problem formulation</b>		
1.1. <i>Obtain and use all knowledge</i>		
1.1.1. Obtain all relevant information and sufficient understanding	<input type="checkbox"/>	
1.1.2. Decompose the problem to best use knowledge and judgment	<input type="checkbox"/>	(27-51)
1.1.3. Use evidence-based forecasting methods validated for the situation	<input type="checkbox"/>	(88)
1.2. <i>Avoid bias</i>		
1.2.1. Specify multiple hypotheses or conceal the purpose of the forecast	<input type="checkbox"/>	
1.2.2. Obtain signed ethics statements before and after forecasting	<input type="checkbox"/>	
1.2.3. Structure adjustments for important knowledge outside the model	<input type="checkbox"/>	
1.3. Provide full disclosure to encourage independent audits and replications	<input type="checkbox"/>	
<b>2. Judgmental methods</b>		
2.1. Avoid unaided judgment	<input type="checkbox"/>	
2.2. Frame questions in various ways	<input type="checkbox"/>	
2.3. Combine independent forecasts from heterogeneous experts	<input type="checkbox"/>	(12)
2.4. Obtain reasons for forecasts	<input type="checkbox"/>	
2.5. Ask forecaster why the forecast might be wrong, then to consider revising	<input type="checkbox"/>	
2.6. Use judgmental bootstrapping	<input type="checkbox"/>	(73*)
2.7. Use structured analogies	<input type="checkbox"/>	(39)
<b>3. Extrapolation methods</b>		
3.1. Use all valid and reliable data	<input type="checkbox"/>	
3.2. Decompose by causal forces	<input type="checkbox"/>	(50)
3.3. Damp trend forecasts if the...		
3.3.1. Situation is uncertain or unstable	<input type="checkbox"/>	(5)
3.3.2. Forecast time horizon is longer than the historical series	<input type="checkbox"/>	
3.3.3. Trend goes outside the range of the previous data	<input type="checkbox"/>	
3.3.4. Short- and long-term trend directions are inconsistent	<input type="checkbox"/>	
3.3.5. Series are contrary (trend is inconsistent with causal forces)	<input type="checkbox"/>	(17-43)
3.4. Damp seasonal factors	<input type="checkbox"/>	(2-20)
<b>4. Causal methods</b>		
4.1. Use prior knowledge to select variables and estimate effects	<input type="checkbox"/>	(20)
4.2. Damp estimated weights	<input type="checkbox"/>	(4)
4.3. Use diverse information, data, and models	<input type="checkbox"/>	(30-39)
4.4. Use all important variables	<input type="checkbox"/>	(48)
<b>5. Combine forecasts from validated methods and diverse data</b>	<input type="checkbox"/>	(≈50)

\*More accurate in percent of tests

Human brains are not adapted to solve complex problems with many variables. Think of operating a nuclear power generation plant. For such tasks, checklists are vital. For a review

Dobrý den,

Následující dotazník se zabývá prognózováním, tzn. odhadem budoucího vývoje. Kromě obecných otázek na začátku dotazníku, obsahuje skupinu otázek (6–17), které se zaměřují na úspěšnost crowdfundingových kampaní technologických produktů.

Pokud nejste obeznámen(a) s konceptem crowdfundingu, tak níže naleznete krátký popis:

**Crowdfunding je shánění peněz na financování různých projektů nikoli cestou oslovování velkých investorů, ale hromadného oslovení široké veřejnosti, zpravidla za pomoci internetu.**

Zpravidla je s crowdfundingovou kampaní spojen systém odměn, mezi které obvykle spadá možnost si "předobjednat" daný produkt jako odměnu za příspěvek.

Každá skupina otázek zaměřených na konkrétní projekt je uvozena krátkým videem, a informacemi o délce kampaně a jaká je výše příspěvku, aby člověk mohl získat daný produkt. Některé otázky mohou obsahovat další doplňující informace.

Všechny použité projekty byly převzaty z portálu indiegogo.com, který měsíčně navštíví 11,35 milionů lidí.

**Prosím nevyhledávejte před vyplněním dotazníku informace o zde použitých projektech.** Cílem tohoto dotazníku je získání Vašich odhadů, které by byly nevhodným způsobem ovlivněny, pokud byste navštívili stránky některého z projektů.

*Prohlašuji, že nemám se zvolenými crowdfundingovými projekty žádnou spojitost, kromě této bakalářské práce. Z žádného z projektů mě neplynou finanční ani jiné zisky, a každý byl zvolen jen na základě své vhodnosti pro mou bakalářskou práci.*

**1) Kolik je Vám let?**

**2) Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?**

Základní

Střední bez maturity

Střední s maturitou

Bakalářské – plánované dokončení v roce 2015

Bakalářské - dokončené

Magisterské – plánované dokončení v roce 2015

Magisterské – dokončené

vyšší (PhD, atp.)

**3) Jaké je vaše pohlaví?**

Žena

Muž

**4) Jak pravidelně se informujete o nových technologiích?**

Několikrát za týden

Jednou týdně

Občas

Informace o nových technologiích nevyhledávám

**5) Byl(a) jste již dříve obeznámen(a) s crowdfundingem?**

Ano

Ne

**6) Kolik korun si myslíte, že získá kampaň produktu – The GoBQ Grill – na svou realizaci?**

**7) Jak přesný si myslíte, že bude váš odhad?**

**8) Kolik lidí podle Vás přispěje na kampaň grilu GoBQ?**

**9) Co si myslíte o grilu GoBQ**

O produkt nemám zájem.

Produkt je zajímavý, ale případnou koupi bych zvažoval(a) až po jeho uvedení na trh.

Produkt se mi líbí, a chtěl(a) bych přispět na jeho kampaň.

Produkt se mi líbí, a chtěl(a) bych ho získat.

**10) Kolik korun si myslíte, že získá kampaň produktu – Friday Smart Lock – na svou realizaci?**

**11) Jak přesný si myslíte, že bude váš odhad?**

**12) Kolik lidí podle Vás přispěje na kampaň chytrého zámku Friday Smart Lock?**

**13) Co si myslíte o chytrém zámku Friday Smart Lock?**

O produkt nemám zájem.

Produkt je zajímavý, ale případnou koupi bych zvažoval(a) až po jeho uvedení na trh.

Produkt se mi líbí, a chtěl(a) bych přispět na jeho kampaň.

Produkt se mi líbí, a chtěl(a) bych ho získat.

**14) Kolik korun si myslíte, že získá kampaň produktu – Bolt – na svou realizaci?**

**15) Jak přesný si myslíte, že bude váš odhad?**

**16) Kolik lidí podle Vás přispěje na kampaň elektrického skateboardu Bolt?**

**17) Co si myslíte o elektrickém skateboardu Bolt?**

O produkt nemám zájem.

Produkt je zajímavý, ale případnou koupi bych zvažoval(a) až po jeho uvedení na trh.

Produkt se mi líbí, a chtěl(a) bych přispět na jeho kampaň.

Produkt se mi líbí, a chtěl(a) bych ho získat.



*Příloha 3: Zákon velkých čísel - definice*

Zákon velkých čísel – definice:

*Zákon velkých čísel je jeden z několika teoremů, vyjadřujících myšlenku, že s rostoucím počtem opakování náhodného jevu se snižuje procentuální rozdíl mezi očekávaným a skutečným jevem se snižuje.*

## Evidence výpůjček

Prohlášení:

Dávám svolení k půjčování této bakalářské práce. Uživatel potvrzuje svým podpisem, že bude tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Daniel Prošek

V Praze dne ..... podpis: .....

<b>Jméno</b>	<b>Katedra / Pracoviště</b>	<b>Datum</b>	<b>Podpis</b>