



**Ekonomická  
fakulta  
Faculty  
of Economics**

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

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**EKONOMICKÁ FAKULTA**

**KATEDRA APLIKOVANÉ MATEMATIKY A INFORMATIKY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**VYUŽITÍ TECHNOLOGIE BLOCKCHAIN VE  
FIRMÁCH**

**Vypracovala: Kristýna Kněžíčková**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Ladislav Beránek, CSc.**

**České Budějovice 2019**

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

## Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2018/2019

### ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Kristýna KNĚŽÍČKOVÁ  
Osobní číslo: E17833  
Studijní program: B6209 Systémové inženýrství a informatika  
Studijní obor: Ekonomická informatika  
Téma práce: Využití technologie blockchain ve firmách  
Zadávací katedra: Katedra aplikované matematiky a informatiky

#### Zásady pro vypracování

Cílem práce bude zjistit možnosti využití technologie blockchain ve firmách. Velkým přínosem jsou takzvané smart kontrakty, kde se jedná o závazek, který je prováděn autonomně podle předdefinovaných pravidel. Tyto smart kontrakty umožňují vytvářet komplexnější decentralizované aplikace (dApps) nebo autonomní organizace (DAO), které dokáží fungovat autonomně a bezpečně na blockchain technologii. Práce se zaměří především na srovnání různých typů technologie a návrh, který může pomoci organizacím vyhodnotit přínosnost této technologie při využití v praxi.

Metodický postup:

1. Analýza a popis klíčových vlastností technologie Blockchain.
2. Identifikace a porovnání různých typů technologie a architektury Blockchain.
3. Vytvoření návrhu postupu pro vyhodnocení přínosnosti této technologie pro různé organizace, včetně doporučení vhodné architektury.
4. Závěry a zhodnocení, včetně otestování postupu.

Rozsah pracovní zprávy: 40 – 50 stran  
Rozsah grafických prací: dle potřeby  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

1. NARAYANAN, A. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction*. Princeton: Princeton University Press.
2. SANKAR, L. S., SINDHU, M., & SETHUMADHAVAN, M. (2017). Survey of consensus protocols on blockchain applications. In *Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS)*, 2017 4th International Conference, IEEE. Dostupné z: [WWW:<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8014672/>](https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8014672/)
3. SWAN, M. (2015). *Blockchain: blueprint for a new economy*. Sebastopol, CA: O'Reilly.
4. TAPSCOTT, D., & TAPSCOTT, A. (2016). *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. New York: Portfolio / Penguin.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Ladislav Beránek, CSc.  
Katedra aplikované matematiky a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: 15. ledna 2019  
Termín odevzdání bakalářské práce: 14. dubna 2020

V Českých Budějovicích dne 18. března 2019



doc. Dr. Ing. Dagmar Škodová Parmová  
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
EKONOMICKÁ FAKULTA

Ředitelka ústavu  
126



doc. RNDr. Jana Klicnarová, Ph.D.  
vedoucí katedry

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb., zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 23. 4. 2020

Kristýna Kněžíčková

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé práce doc. Ing. Ladislavu Beránkovi, CSc., MBA. za odborné vedení při zpracování této bakalářské práce. Především za jeho čas a cenné rady, doporučení a přínosné konzultace, které mi pomohly při její tvorbě.

## Obsah

1	Úvod.....	4
1.1	Cíl práce a použité metody.....	4
2	Blockchain.....	6
2.1	Co je technologie blockchain .....	6
2.2	Historie.....	6
2.3	Síť peer-to-peer .....	7
2.4	Architektura blockchainu .....	7
2.4.1	Tvorba blockchain.....	8
2.5	Funkcionalita blockchainu .....	9
2.5.1	Geneze blok .....	9
2.6	Šifrování.....	10
2.6.1	Veřejný klíč .....	10
2.6.2	Privátní klíč.....	10
2.7	Decentralizace .....	10
2.8	Příklad.....	11
3	Chytré kontrakty.....	13
3.1	Fungování smart kontraktů .....	13
3.2	Příklad.....	14
4	Využití technologie blockchain.....	15
4.1	Blockchain pro business .....	15
4.2	Veřejný sektor .....	15
4.3	Výroba a prodej.....	16
4.4	Finanční sektor .....	16
4.5	Blockchain pro veřejnost .....	17
4.6	Shrnutí využití.....	17

4.7	Zajímavé využití.....	17
4.7.1	Automobilový průmysl .....	17
4.7.2	Energetika.....	18
4.7.3	Potravinářství.....	18
4.7.4	Trh s diamanty a uměním .....	18
5	Modelování pomocí strukturální rovnice .....	19
5.1	Popis SEM.....	19
5.2	Identifikace problému výzkumu.....	21
5.3	Identifikace modelu .....	21
5.4	Odhadnutí modelu .....	21
5.5	Určení validity modelu .....	22
5.6	Další úvahy.....	23
5.7	Silné a slabé stránky SEM .....	23
5.7.1	Silné stránky .....	23
5.7.2	Slabé stránky.....	23
6	Použitý teoretický rámec.....	25
6.1	Popis použitého teoretického rámce .....	25
6.1.1	Vnější environmentální kontext.....	25
6.1.2	Technologický kontext .....	26
6.1.3	Organizační kontext .....	27
6.2	Návrh výzkumného modelu .....	27
6.3	Návrh hypotéz .....	28
6.3.1	Vnímání důvěryhodnosti VD.....	29
6.3.2	Vnímání bezpečnostních rizik VB .....	30
6.3.3	Snadnost použití SP .....	30
6.3.4	Vnímání příležitosti VP .....	31
6.3.5	Subjektivní normy SN.....	31

6.3.6	Vnímání výhod VV .....	31
6.3.7	Vnímání užitečnosti VU .....	32
7	Metoda výzkumu .....	34
7.1	Sběr dat .....	34
8	Analýza a výsledky dat .....	35
8.1	Spolehlivost a validita.....	35
8.2	Ověření hypotéz .....	36
9	Diskuze výsledků.....	38
10	Závěr .....	40
	Summary.....	41
	Literatura: .....	42
	Literární zdroje:.....	42
	Internetové zdroje:.....	43
	Seznam obrázků .....	49
	Seznam tabulek .....	49



# 1 Úvod

Informační technologie se velmi rychle rozvíjejí a mají vliv na podniky a další organizace. Zvyšující se digitalizace podniků a jejich prostředí představuje pro podniky a další organizace výzvu spočívající v přizpůsobení a změně svých vnitřních i vnějších procesů. Na jedné straně informační technologie umožňují zlepšit fungování firem a poskytují nové příležitosti, na druhé straně, pokud se firmy nepřizpůsobí, mohou tyto čelit riziku ztráty podílu na trhu.

Blockchain představuje příklad digitální inovace. Předpokládá se, že bude mít dopad na řadu průmyslových odvětví. Očekávají se výrazné dopady zejména na obchodní modely organizací v sektoru služeb, jako jsou finanční služby, zdravotnictví a energetika. Blockchain poskytuje řadu příležitostí k vytváření nových produktů, procesů a obchodních modelů. Ačkoli se blockchain zdá být slibnou technologií vhodnou pro různé aplikace, jeho přijetí v posledních několika letech nesplnilo očekávání v důsledku např. „problémů se škálovatelností, nákladů a volatility měny transakce“ (Beck et al., 2016).

Přijetí technologie blockchainu firmami je zásadní pro další rozvoj těchto technologií. Studie o zavádění informačních systémů však nejsou použitelné ze dvou důvodů. Za prvé - jejich přijetí je často závislé na správném vyhodnocení a získání IT systému, který není použitelný pro blockchain, protože lidé v organizacích zpravidla nejsou seznámeni s blockchainem a nemohou ho vyhodnotit. A navíc neexistují žádné standardizované aplikace, které lze na trhu získat. Za druhé - výzkum se zaměřuje na individuální úroveň adopce, aniž by se bral v úvahu i organizační rozměr (Hameed et al., 2012), což je nevhodné pro blockchainový kontext, protože se očekává, že tato technologie bude mít výrazný dopad na průmyslovou úroveň, kde může usnadnit výměnu služeb a financí mezi organizacemi. V této práci se proto budeme zabývat problematikou popisující, jaké jsou podmínky ovlivňující přijetí technologie blockchainu v organizacích.

## 1.1 Cíl práce a použité metody

Cílem práce je analýza faktorů ovlivňujících přijetí technologie blockchainu. Klademe si otázku: „Jaké jsou ovlivňující faktory a jak ovlivňují organizační přijetí blockchainu?“ Abychom na tuto výzkumnou otázku mohli odpovědět, provedeme empirickou studii na základě dotazníkového šetření. Dále použijeme TOE model (Tornatzky a Fleischer, 1990), který bere v úvahu tři prvky, které ovlivňují proces

přijímání inovací. Jsou to vnější environmentální kontext, technologický kontext a kontext organizační. Na základě údajů z rozhovorů jsme extrahovali ovlivňující faktory v rámci každé dimenze rámce, kde jsou prováděny kroky k přijetí blockchainu. Při hodnocení vlivu jednotlivých faktorů pak používáme modelování pomocí strukturálních rovnic (SEM) pro jejich schopnost analyzovat vztahy mezi faktory, které není možno přímo změřit, z pozorovatelných proměnných.

První část práce se zabývá popisem příslušných technologií, jedná se zejména o popis technologie a principů blockchainu a jeho užití. V praktické části pak navrhujeme model pro hodnocení faktorů ovlivňujících přijetí této technologie v organizacích.

# Teoretická část

## 2 Blockchain

Když pošleme někomu email s dokumentem, fotografií nebo nahrávkou, ve skutečnosti se pošle kopie našeho souboru. Tato informace je snadno zneužitelná. Kdokoliv jiný je může kopírovat, měnit, poslat někomu jinému či je sdílet. V mnoha případech jsou tyto činnosti legální.

Peníze se ale tímto způsobem posílat nedají. Je to nezákonné a nikdy si odesílatel nemůže být stoprocentně jistý příjemcem prováděné transakce. Proto byla zavedena mnohá opatření, jež udržují o identitě informace, které musí být přesné, trvalé a neměnné. Banky, vlády nebo velké technologické společnosti potvrzují tyto identity a poskytují možnost převádět aktiva. Řeší transakce a vedou si záznamy o provedených převodech.

K tomu se využívají zprostředkovatelé, kteří pomáhají zajistit důvěru a udržet integritu. Bohužel i tato opatření nejsou zcela spolehlivá. Omezení těchto zprostředkovatelů je stále zjevnější. Útoky ze strany hackrů, operační neprůhlednost, špatně provedená práce zaměstnanců nebo zranitelnost dodavatelů - to vše vedlo k vytvoření nové cesty.

### 2.1 Co je technologie blockchain

Blockchain byl dříve spojován především s Bitcoin. V dnešní době je to však jinak. Jeho potenciální přínosy jsou využívány jinde než jen v hospodářské oblasti. Lze se s ním setkat i v oblastech politických, humanitárních, sociálních nebo vědeckých. Je to veřejná kniha všech provedených změn. Jsou v něm uloženy kompletní informace o adresách a zůstatcích od genezního bloku (první transakce, které byly provedeny) až po poslední dokončený blok.

Všechny tyto záznamy jsou sdílené a přístupné. Je snadné dotazovat se jakéhokoliv průzkumníka bloků na změnu spojenou s konkrétní adresou. Neustále se zvětšuje jeho paměť, protože „miners“ (horníci) každých 10 minut přidávají nové bloky, do nichž se zaznamenávají nové transakce. Bloky jsou přidávány v lineárním a chronologickém pořadí. Lze pak provádět libovolné průzkumy.

### 2.2 Historie

Pojem blockchain je v dnešní době velice často používán. Stále se objevují dohady o tom, jak se blockchain píše správně. Zakladatel Bitcoinů Satoshi Nakamoto používal

ve svých e-mailech tvar „block chain“, kde doslovný překlad znamená řetězec bloků (Wall Street Journal, 2009). Objevují se však i publikace, ve kterých se pojem používá s oddělovací pomlčkou „block-chain“. Díky nejvýznamnější webové stránce o kryptoměně Bitcoin - <https://www.blockchain.com/> - se ustálil výraz „blockchain“. Tento termín byl zvolen i pro moji práci. Technologie blockchain má pozitivní ohlasy u lidí. Je vnímána jako něco převratného, co mnohé dokáže přesvědčit. Mnohdy však o tomto pojmu lidé mluví, aniž přesně ví, co to je. Nezřídka je ovšem nepochopen vůbec nebo pochopen nesprávně.

### **2.3 Sít' peer-to-peer**

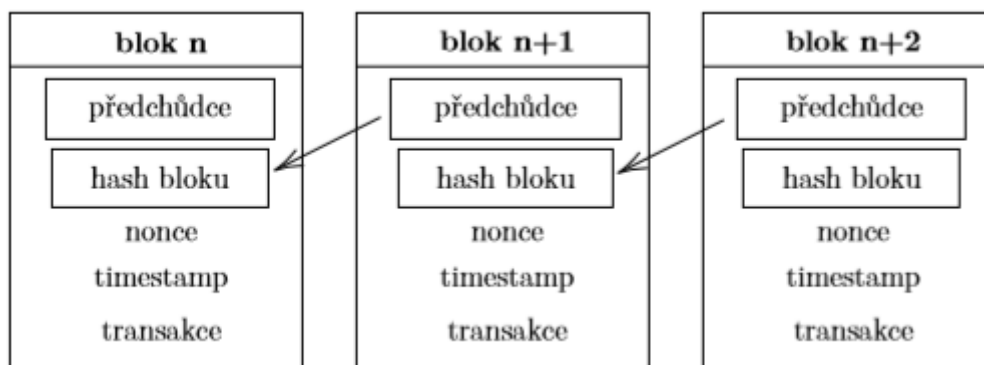
Jedná se o počítačovou síť P2P, kde si jsou všichni účastníci rovni. Každý peer (uzel) je klient, který komunikuje přímo s ostatními klienty. Tyto uzly fungují jako servery. Na rozdíl od architektury klient-server, kde je jeden ze serveru nadřazený druhému. V tomto případě, by se jednalo o centralizaci.

Základní výhody peer-to-peer sítě jsou, že výpadek jednoho z uzlů nemá žádný vliv na ostatní uzly. Další velká výhoda je, že nemají žádnou centrální autoritu a data jsou uložena na různých místech. Proto téměř není možné některý konkrétní blockchain zničit. Mezi další výhody patří možnost zapisování dat miliony uživatelů současně, přičemž rychlost těchto systémů tím nebude nijak výrazně ovlivněna.

### **2.4 Architektura blockchainu**

V blockchainu jsou bloky základními stavebními prvky. Jednotlivé bloky jsou na sebe navázány do řetězce pomocí hashových ukazatelů. Každý blok je jednoznačně identifikován datovou strukturou, která zahrnuje povinně minimálně následující data:

- odkaz na předchozí blok: hash odkazuje na předešlý blok a funguje jako ukazatel;
- timestamp: čas vytvoření bloku v sekundách;
- transakce: obecně se hovoří o datech, která jsou součástí blockchainu, jako o transakcích;
- nonce: zajišťuje, že po každé iteraci, kdy nebyl nalezen nový blok, se změní spočítaná hash bloku, která je kandidátem na hash vítězného bloku.

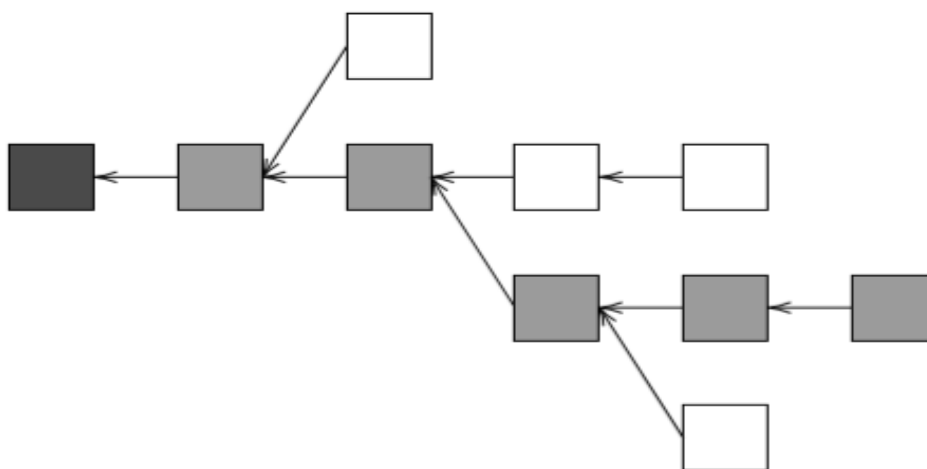


Obrázek 1: Proces řetězení vytváří spojenou databázi bloků (Pešek 2019)

Schéma na obrázku 1 ukazuje proces řetězení transakcí a jejich potvrzování pomocí hash kódu, vzniká tzv. blockchain.

### 2.4.1 Tvorba blockchain

Všichni účastníci připojení do sítě kolektivně tvoří blockchain. Tyto sítě tvoří jednotlivé bloky a napojují je do existujícího blockchainu. Procesu, který vytváří bloky, se tradičně říká těžba. Ten, kdo přidá blok do sítě, je odměněn v rámci sítě. *Genesis* je počáteční blok, kterým celý řetězec začíná. Další bloky jsou na tento počáteční napojeny. Napojení dalšího bloku může na libovolné místo provést každý účastník. Toto napojování tvoří jakousi stromovou podstatu blockchainu, kde počáteční blok je jeho kořen, viz obrázek 2. Větvení může nastat v případě stejné doby, kdy je vytvořen nový blok dvěma těžaři. Místo připojení je takové, které je neblíže k těžařovi. Jakmile dojde k prodloužení větve, blok se stává platným. Nový blok se přiřadí na její konec.



Obrázek 2: Stromová podstata blockchainu (Pešek, 2019)

Každý blok, na který není odkázáno, vede cestou na kořenový blok. Nejdelší cesta je považována za platnou. To motivuje účastníky k další těžbě bloků v takové cestě.

## 2.5 Funkcionalita blockchainu

Blockchain je typ databáze, ve které se mohou uchovávat data. Tato data lze skladovat v podobě šifrované, nešifrované či hashované. Do databáze se přiřazují formou transakce.

Celou takovou databázi je také možné zjednodušeně nazvat účetní knihou, kam se provedené transakce zaznamenávají automaticky. Nejdříve se tyto transakce v technologii blockchain poznamenávají do bloků. Po zaplnění se blok uzavře a připojí do blockchainu. Lehce si to lze představit jako jeden velký sklad, kde se nachází pevně uzamčené kontejnery obsahující určité zboží. V blockchainu by těmito transakcemi byly např. informace o kryptoměně, smluvní údaje, digitální podpis, vlastnictví nemovitostí, identita uživatele aj. (Antonopoulos, 2017).

### 2.5.1 Geneze blok

První blok v blockchainu je označen blok geneze. Satoshi Nakamoto označil tento blok pod hashem 0. Byl vytvořen v roce 2009 a je to „společný předek“ všech bloků. Což znamená, že pokud se začne v jakémkoliv bloku a sleduje se řetězem zpět v čase, na konci se bude vždy nacházet blok geneze.



Obrázek 3: Řetězec bloků, blockchain (vlastní zpracování)

Každý blok v blockchainu obsahuje shrnutí všech transakcí v bloku pomocí tzv. Meklerova stromu. Meklerův strom je datová struktura, která se používá k efektivnímu shrnutí a ověření integrity velikosti dat v souboru. Termín „strom“ je používán v informatice k popisu struktury větvení dat. Transakční data jsou v každém bloku zakomponována. Jejich kopie jsou zhashované. Tyto kopie jsou následně spárovány a opět zhashovány. Zmíněný proces se opakuje do doby, dokud nezbyde pouze konečný

hash, tzv. kořen. Tento záznam je ukládán do hlavičky bloku. Z důvodu bezpečí bloku se záznam z hlavičky předešlého bloku nachází v bloku následujícím.

## 2.6 Šifrování

Asymetrická kryptografie používá pro šifrování a odšifrování dva různé klíče. Na rozdíl od symetrické kryptografie, která disponuje pouze jedním stejným klíčem k šifrování i dešifrování. Tedy autor i příjemce musí tento klíč držet v tajnosti, aby se nedostal do nesprávných rukou a účet nemohl být napaden. Tuto slabinu řeší asymetrická kryptografie veřejným a soukromým klíčem. Zmíněnou operaci si lze představit například v situaci, kdy chce Anna poslat zprávu Bobovi. Anna musí použít Bobův veřejný klíč, kterým zprávu zašifruje. Bob pomocí svého soukromého klíče může tuto zprávu od Anny dešifrovat.

### 2.6.1 Veřejný klíč

Veřejný klíč pomáhá k ověření uživatele. Počítá se ze soukromého klíče pomocí násobení eliptické křivky, což je nevratné:  $K = k * G$ ; kde  $k$  je soukromý klíč,  $G$  je konstantní bod nazývaný Generator Point a  $K$  je výsledný veřejný klíč. Eliptická křivka kryptografie je typ asymetrické kryptografie s kryptografií založenou na disktrétním problému logaritmu, který je vyjádřen sčítáním a násobením v bodech eliptické křivky. Z toho vyplývá, že lze převést soukromý klíč na veřejný, ale nelze veřejný klíč převést zpět na soukromý. Matematická funkce tedy funguje pouze jedním směrem.

### 2.6.2 Privátní klíč

Privátní neboli soukromý klíč je jednoduše náhodně vygenerované číslo. Privátní klíč se používá k vytváření podpisů, které jsou nutné k transakci informací. Tento klíč musí vždy zůstat tajný. Při odhalení třetí stranou dojde k poskytnutí kontroly nad údaji, které jsou zajišťovány tímto klíčem. Musí být rovněž zálohován a chráněn před jeho náhodnou ztrátou. Při ztrátě jej totiž nelze získat zpět a údaje zajišťované tímto klíčem jsou navždy ztraceny.

## 2.7 Decentralizace

Blockchain se od ostatních technologií liší především decentralizací. Je to jeho nejpodstatnější a nejpropagovanější přednost. Klíčové je, že je odstraněn tzv. prostředník. Prostředník je někdo, komu je nutno důvěřovat v zajištění dostatečné bezpečnosti systému a dodržování podmínek. Setrává mezi dvěma stranami jako prostřední strana

„důvěry“ a účtuje si určité poplatky za toto postavení. Odstranění tohoto prostředníka vede k přímé komunikaci mezi stranami a předpokládá důvěryhodnost ověřené technologie. Může to vést i k jejich větší vzájemné důvěře, neboť informace o jednotlivých stranách již neprochází přes prostředníka. Ten se o nich nemá jakým způsobem dozvědět, a nemůže je tedy jakkoliv zneužít.

Decentralizovaná databáze nemá žádné hlavní centrální uložení. Existuje více hlavních serverů, které jsou navzájem propojeny. Výpadek některého ze serverů nemá žádný vliv na fungování sítě. Data tedy nejsou přenášena pouze z jednoho místa. Kniha je distribuována, neexistuje jediná kopie. Tato databáze je zcela soběstačná, nemá žádného vlastníka ani správce dat. Blockchain je tedy digitální decentralizovaná kniha, která ukládá informace o transakcích. Rozdíl mezi jednotlivými databázemi lze vidět na obrázku.



Obrázek 4: Rozdíl mezi databázemi (Mutual Welfare Society 2018)

## 2.8 Příklad

Jako příklad využití technologie je možno představit si soukromou síť blockchainů mezi Alicí, Bobem a Cecílií. Bob pošle Alici peníze. Aby nedošlo k podvodu nebo poslání určité částky dvakrát, umístí se mezi transakce centrální autorita. V tomto případě se jedná o banku. Banka si zaznamená do databáze všechny potřebné informace a částky peněz jednotlivých osob.

Alice má 20 Kč, Bob 10 Kč a Cecílie 15 Kč. Zjednodušeně je každá koruna očíslovaná, takže nemůže dojít k její ztrátě. Pokud se Alice rozhodne poslat Bobovi 1 korunu, banka ví přesně, o kterou korunu se jedná. Řekněme, že tato koruna má identifikační číslo 19. Ve své tabulce si banka označí, že se jedná o korunu 19



a zkontroluje, zda Alice má na svém účtu korunu číslo 19. Pokud se potvrdí, že je to pravda, provede se transakce a na Bobův účet se připíše 1 Kč s číslem 19.

V případě, že se Alice rozhodne podvádět a tu samou korunu s číslem 19 poslat znovu, tentokrát na účet Cecílie, pak i když se transakce provedla a koruna přišla na účet Boba a na jejím účtu už koruna s číslem 19 není, podvod se potvrdí a transakce se neprovede. Při odhalení těchto podvodů se zamezí tzv. Double-spending problému pomocí centrální autority.

Bohužel centrální autorita může selhat, může být vykradena nebo samotná centrální autorita může zneužít své postavení. Existuje zde tedy velké množství nevýhod, které se však blockchain snaží zlepšit. Asymetrická kryptografie a hashovací funkce byly známy ještě předtím, než se do podvědomí začal dostávat Bitcoin. A právě blockchain přišel s přidáním více těchto centrálních autorit. Mezi transakcí, která je prováděna mezi Alicí a Bobem, je tudíž více center. A v tuto chvíli se už nejedná o centralizaci, ale decentralizaci tzv. síť uzlů. Úkol těchto uzlů je stejný, jako je tomu u centrální autority.

Uzly mají na starost správné fungování databáze. V případě, že se Alice rozhodne poslat Bobovi jednu korunu, zadá požadavek. Obvykle se jedná o nejbližší uzel v síti. Uzel zkontroluje, zda je Alice skutečný držitel této koruny. Pokud je Alice vlastník, dojde k zapsání transakce do databáze a šíření mezi ostatními uzly nové přeepsané databáze.

### 3 Chytré kontrakty

Jednou z nejdůležitějších věcí, se kterou se blockchain pojí, je smart kontrakt. Smart kontrakt je počítačový program neboli protokol, pomocí kterého lze zprostředkovávat, povolovat a potvrzovat podmínky, které jsou v souladu s kontraktem. Tento systém pracuje na tzv. principu IF-THEN, který je znám především z IT. Pokud dojde ke splnění nějaké podmínky, systém na to bude nějak reagovat. Tento princip je velmi jednoduchý a účelný, proto je tato technologie velmi spolehlivá.

Množství změn vyžaduje stále častější využívání tzv. inteligentních smlouv. Více lidí rozvíjí nejen počítačovou gramotnost, ale také plynulost. Pokud jde o důkazní transakce, má toto nové digitální médium výrazně odlišné vlastnosti od svého papírového předchůdce. Jak zdůraznil kryptograf Nick Szabo, mohou nejen zachytit větší množství informací, ale jsou také dynamické: mohou přenášet informace a provádět určité druhy rozhodnutí.

#### 3.1 Fungování smart kontraktů

Tento koncept byl představen v roce 1994 Nickem Szabo. Byl definován jako „počítačový transakční protokol, který provádí podmínky smlouvy“ (Szabo, 1994). Szabo navrhnul převést smluvní doložky do kódu a následné vložení do hardwaru nebo softwaru. Ty je mohou samy vynucovat z důvodu minimalizace potřeby důvěryhodných zprostředkovatelů, a to mezi transakčními stranami. V případě výskytu škodlivých či náhodných výjimek (Szabo, 1997).

V kontextu s blockchainem představují inteligentní smlouvy skripty, které jsou právě v blockchainu uloženy. Protože sídlí v řetězci, mají jedinečnou adresu. Spuštění transakcí se tedy provádí přes jejich identickou adresu. Operace se poté realizuje nezávisle a automaticky na každém uzlu v síti předepsaným způsobem. Přepis je proveden podle údajů, které byly zahrnuty do spouštěcí transakce. Znamená to tedy, že každý uzel v smart kontraktu s technologií blockchain provozuje virtuální stroj a že síť blockchain funguje jako distribuovaný virtuální stroj.

To, co dělá smart kontrakty „chytrými“, je technologie blockchain. Jednoduše řečeno, blockchain je databáze, která je distribuována na více počítačích. Když dojde k transakcím, jsou jejich záznamy agregovány do bloků kódu. Ty jsou připojeny k řetězci (hlavní kniha transakcí). Tato struktura je veřejná a používá sofistikovanou kryptografii k zajištění bezpečnosti a důvěryhodnosti záznamu. Její hlavní výhoda spočívá

v odstranění potřeby centralizovaného orgánu. Transakce tedy není žádným způsobem usnadněna nebo zprostředkována. Zabezpečení a distribuce systému stojí za tímto druhem externího zprostředkujícího řízení.

### **3.2 Příklad**

Inteligentní smlouvy umožňují nechat běžet výpočty v řetězci. Vynikají však tehdy, když jsou pověřeny správou datově řízených interakcí mezi entitami v síti (Eris, 2016). Jedním z příkladů, jak si představit fungování smart kontraktů, může být vhození mince do automatu. Při vhození mince dojde buď k obdržení vybraného sortimentu, nebo k vrácení peněz.

Aby vše fungovalo tak, jak má, je zapotřebí program. Ten bude dohlížet na správnost fungování, pravost peněz, částku, která byla vhozena do automatu, vrácení přebytečných peněz či stornování nabídky. Tento jednoduchý program si lze představit jako smart kontrakt. Měl by zaručit vydání vybraného sortimentu za předpokladu vložení dostatečné částky.

Další příkladem je např. „účetní program“, který má za úkol sledovat částku kreditu na SIM kartě mobilního telefonu. Při její dostatečné výši program umožňuje telefonovat či využívat dalších služeb, které jsou mobilním operátorem k dispozici. V okamžiku poklesu kreditu na nulu nebo při nedostačující částce dojde k pozastavení nabízených služeb. Uživatel je informován o nízkém kreditu a o dočasném zamezení služeb. Všechny tyto operace probíhají zcela bez zásahu člověka.

## 4 Využití technologie blockchain

Technologie blockchain má poměrně široké využití. Uplatnění technologie se liší na základě různých odvětví.

### 4.1 Blockchain pro business

Nejlépe si můžeme fungování v tomto odvětví představit na následujícím příkladu. Dva kamarádi se vsadí o to, jaké bude zítra počasí. Jeden si vsadí na to, že bude jasno, a druhý, že zítra bude pršet. Mají na výběr z několika možností, jak tuto sázku uskutečnit. Můžou si navzájem důvěřovat, že ten, který prohraje, vítězi sázku vyplatí. Další možností je, že mohou požádat třetí osobu, která vítězi předá peníze. Tyto možnosti jsou ovšem riskantní. Blockchain a smart kontrakty nabízejí možnost, jak toto riziko zmenšit. V tomto případě oba sázející nahrají peníze do blockchainu a smart kontrakt nastaví tak, aby se peníze vyplatily vítězi pouze na základě zadaných údajů.

### 4.2 Veřejný sektor

Mezi velmi zajímavé obory uplatnění technologie zcela jistě patří katastr nemovitostí. V Estonsku, které je světově známé jako průkopník e-governmentu, implementovali blockchain do katastru nemovitostí a pojmenovali ho e-Land Redister. Je to první webová aplikace svého druhu. Obsahuje veškeré informace o všech vlastnických vazbách, včetně omezených vlastnických práv typu věcných břemen. Tento systém zásadně změnil uzavírání smluv týkajících se nemovitostí v Estonsku. Doba uskutečnění transakce se tak snížila z tří měsíců na osm dní.

Další vhodnou příležitostí využití v rámci tohoto veřejného sektoru jsou volby. Dosavadní způsob, který je využíván, je často chybný. Ve většině případů za tyto chyby mohou lidé. Pokud by ale volby probíhaly pomocí technologie blockchain, existovala by stoprocentní spolehlivost s tím, že všechny hlasy budou započítány. Mezi další výhody patří i to, že zaznamenané hlasy se nedají nijakým způsobem odstranit. Vzhledem k tomu, že technologie blockchain umožňuje využití i chytrých telefonů a dalších zařízení komunikujících odkudkoliv, mohlo by se voleb zúčastnit mnohem více lidí.

Tyto dva případy jsou již ve světě hojně využívány. Samozřejmě se dá technologie aplikovat i v jiných situacích. Například v případě zajištění digitální identity, při vybírání daní či v národní evidenci zdravotnické dokumentace občanů.

### 4.3 Výroba a prodej

V tomto odvětví lze blockchain uplatnit v systémech dodavatelských řetězců. Množství dodavatelů, kteří mohou být v tomto řetězci zastoupeni, se může pohybovat v řádu tisíců. Každý z nich ale musí mít svoji vlastní databázi. Dodavatelské řetězce se snaží transformovat v plně transparentní systém, kde každý může vidět původní zboží, ekologické certifikáty dodavatelů nebo může kontrolovat, kde se nachází zákazníkovo zboží. Důležité je také kontrolovat původ zboží, někteří dodavatelé věří, že právě pomocí blockchain by se jim to mohlo povést.

Technologie blockchain je také využívána v digitalizaci transportu. Běžně je do transportu zapojeno mnoho zúčastněných stran, a proto jde o proces velmi náročný na administrativu. S transportem je spojeno velké množství dokumentů, které slouží k zaznamenání pohybu výrobku. V lepším případě se posílají emailem, v horším se předávají z ruky do ruky. Oba případy jsou minimálně časově náročné. Proto byl zvolen blockchain se smart kontraktem jako jeho základ. Smart kontrakty zajišťují hladký průběh informací mezi zúčastněnými stranami. Například při platbě cla zboží zabezpečují automaticky povolení k přesunutí produktu. V blockchain jsou zaznamenány všechny potřebné informace.

Hlavní výhodou může být lepší ověřitelnost daného zboží, zda splňuje mezinárodní podmínky; snížení ztrát, které jsou způsobeny tzv. černým trhem; anebo snížení nákladů na administrativu či papírování.

### 4.4 Finanční sektor

Největší využití blockchainu v tomto sektoru se nabízí především v bankovníctví a pojišťovnictví. V bankovníctví, kde se většina případů točí především okolo zpracování zahraničních transakcí, není důležité, zda se jedná o převod v rámci jedné bankovní skupiny, nebo mezi dvěma různými bankami. Převod peněz může trvat i několik dnů, i když odesílatel na svém účtu vidí, že peníze už tzv. odešly. Důvodem může být synchronizace rozvah bank přes globální finanční systém, který se skládá ze široké sítě obchodníků, fondů a dalších účastníků. Chyba se průměrně vyskytuje u 4% případů plateb a kvůli ní poté nedojde k dané transakci. Blockchain může tento problém vyřešit tím, že se všechny transakce mohou veřejně a transparentně zapisovat do blockchainu. To znamená, že se nebude muset dále spoléhat na služby mnoha prostředníků, ale všechny transakce budou zpracovány přímo a pouze na blockchainu.

Výhodou je snížení nákladů na spravování globální sítě zprostředkovatelských bank, a to díky poskytnutí lepší infrastruktury pro zpracování transakcí. Toto je pouze jeden z nejpředpokládanějších způsobů využití, ale nabízí se i mnoho dalších, například při obchodování s cennými papíry nebo půjčkami.

## **4.5 Blockchain pro veřejnost**

Pokud podniky používají blockchain, jejich cílem je ušetřit peníze, nebo naopak získat jich co nejvíce. V nejlepším případě dosáhnout těchto cílů zároveň. A tento záměr doprovází i využívání blockchainu v běžné praxi, především s cílem zjednodušit uživatelům život. Markantní přínos se ukázal především v případě jeho využití v transakcích prováděných v kryptoměnách. Bitcoin byl první případ, kdy se blockchain začal využívat, a s největší pravděpodobností bude mít jeho užívání celosvětový dopad.

## **4.6 Shrnutí využití**

Blockchain tedy nabízí rozmanité využití v mnoha směrech. Dalo by se říct, že se jedná o převratnou technologii, která by mohla zlepšit a zjednodušit fungování mnoha operací napříč všemi obory, ve kterých bude využívána. Jestli tomu tak ale skutečně bude, se nedá s jistotou určit. Nicméně spojení blockchainu, smart kontraktů a internetu může vést k revolučním změnám ve všech odvětvích. Blockchain je ovšem stále ve fázi zkoušení, jak v pilotních projektech, tak i ve fiktivních strategiích. Prozatím se ale na konečné závěry bude muset počkat možná i několik let. Za největší komplikaci je považováno globální zavádění technologie. Blockchain musí totiž nejprve implementovat všechny subjekty v dané obchodní síti. Překážek je ale pochopitelně víc, proto se nedá s jistotou vyvodit jednoznačný závěr. Na odpověď tedy příliš brzy, neboť nemáme k dispozici dostatečně velké množství analýz z pilotních projektů. Většina z nich navíc stále probíhá.

## **4.7 Zajímavé využití**

Technologie blockchain se kromě obchodu dá využít i v některých dalších velmi zajímavých oborech, jako je například automobilový průmysl, energetika, potravinářství, trh s diamanty a uměním.

### **4.7.1 Automobilový průmysl**

První případ využití byl zaznamenán u firmy Porsche. Ta vytváří mobilní aplikaci, která je propojena právě s blockchainem. Testováno je např. odemykání a zamykání

automobilu, přičemž hlavním cílem aplikace je, aby po dobu stanovenou majitelem auta propůjčila digitální klíč jiné osobě. Mohlo by se například jednat o členy rodiny, doručovatele nebo mechanika, který má auto odvézt do servisu.

#### **4.7.2 Energetika**

Americké ministerstvo energetiky ve spolupráci se startupem Taekion vyvinulo systém pro monitorování elektráren za pomoci blockchain. Toto opatření bylo navrženo tak, aby se zamezilo vzniku nebezpečných situací, jako tomu bylo např. v roce 2015 na Ukrajině. Jednalo se o hackerský útok. Útočníkům se povedlo napadnout a ovládnout elektrárenské systémy kontroly. Útok byl veden vůči stanici určené k monitorování rozvodních sítí. Došlo zde k problému, kvůli němuž byla přerušena distribuce elektrického proudu do domácností s přibližně 80 tisíci obyvateli.

#### **4.7.3 Potravinářství**

V odvětví distribuce potravin amerického obchodu Walmart se začala zavádět technologie blockchain v systému evidence listové zeleniny. Reagovalo se tak na incident, kdy se v obchodech zmíněného řetězce vyskytl infikovaný hlávkový salát. Problém nastal ve chvíli potřeby dohledat všechny nakažené druhy. Průměrná rychlost dohledatelnosti je 7 dní. Pomocí blockchain by se tato doba měla zkrátit až na 2,2 sekundy. Tím se sníží riziko nebezpečí doručení nakaženého zboží k zákazníkům.

#### **4.7.4 Trh s diamanty a uměním**

Největším světovým producentem diamantů je společnost De Beers. Vznikla zde potřeba ověřit autenticitu pravosti a původu drahokamů, a to právě pomocí této technologie. Jde tak o snahu omezit, či dokonce znemožnit obchod s „krvavými diamanty“ pocházejícími z takových oblastí Afriky, kde touto cestou režimy financují své válečné konflikty. Technologie je využívána i iniciativou TrustChain, která sleduje a ověřuje pravost diamantů a drahých kovů napříč všemi fázemi dodavatelského řetězce.

V oblasti uměleckých děl vytváří blockchain určité databáze, v nichž se shromažďují informace o původu a historii těchto děl. Všechny informace jsou ověřeny a anonymita je zaručena. Tyto databáze jsou ve spolupráci například s významnými aukčními síněmi. Nabízí se i možnost využití v rámci investic do umění. Účastníci aukcí mohou nakupovat různě velké části investic.

## 5 Modelování pomocí strukturální rovnice

Jedná se o výkonnou techniku vícerozměrné analýzy, která je ve velké míře používána ve společenských vědách (Gonzalez, de Boeck, Tuerlinckx, 2008). Tyto aplikace sahají od analýzy jednoduchých vztahů mezi proměnnými po komplexní analýzy ekvivalence měření pro konstrukty prvního a vyššího řádu (Cheung, 2008). Poskytují flexibilní rámec pro vývoj a analýzu složitých vztahů mezi více proměnnými, což vědcům umožňuje testovat platnost teorie pomocí empirických modelů. Pravděpodobně jeho největší výhodou je schopnost řídit chybu měření, což představuje doposud jedno z největších omezení většiny studií. Ačkoli aplikace byla testována v mnoha oborech, nejčastěji je využívána v lékařských výzkumech.

### 5.1 Popis SEM

Ačkoliv SEM (Structural equation modeling) byl vyvinut na počátku 20. století jako výsledek Spearmanova (1904) vývoje faktorové analýzy a Wrightova (1918, 1921) vynálezu analýza cest, první základní úvodní kniha o SEM byla publikována až v roce 1984. S postupnými inovacemi a pokroky v počítačovém programování začali vědci ve svých výzkumech využívat techniky SEM.

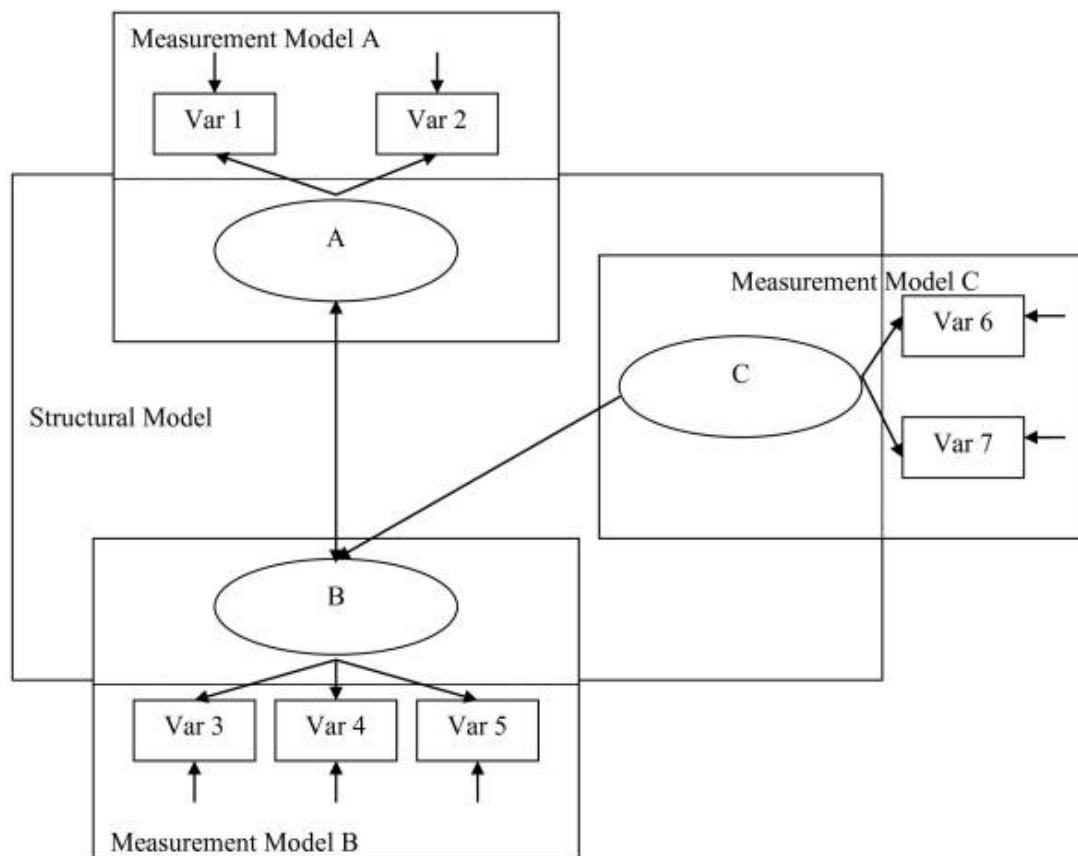
V rámci SEM existuje několik sjednocených analytických technik. Patří mezi ně porovnání mezi skupinami a uvnitř skupin, které jsou obvykle spojeny s ANOVA. Zahrnuje také analýzu cest, představuje předpokládané příčinné vztahy mezi testovanými proměnnými. Faktorová analýza je dalším zvláštním případem SEM, kdy se nepozorované proměnné počítají z měřených proměnných. Tyto analýzy mohou být obvykle prováděny s použitím dat ve formě prostředků nebo korelací a nestandardizovaných korelací. Tato data mohou být navíc získána z experimentálních, neexperimentálních a observačních studií.

Při stanovení velikostí koeficientů výzkumník specifikuje strukturu modelu. To je znázorněno na obrázku 5. Jak je vidět, výzkumník může očekávat, že existuje korelace mezi proměnnými A a B, jak ukazuje spojení s šipkami na obou koncích. Neexistuje žádný očekávaný vztah mezi proměnnými A a C, takže není nakreslena žádná šipka. Vědec může přepokládat, že existuje jednosměrný vztah proměnné C k B, což ukazuje šipka směřující z C na B. Vztahy mezi proměnnými A, B a C představují strukturální model. Vědci podrobně popisují tyto vztahy psaním řady rovnic, odtud termín



„strukturální rovnice“ (odkazující na vztahy mezi proměnnými). Kombinace těchto rovnic určuje vzorec vztahů.

Druhou specifikovanou komponentou je model měření. Jak je znázorněno na obrázku 5, sestává z měřených proměnných, které se obvykle používají ve výzkumu, a také z latentních proměnných. Latentní proměnné jsou faktor odvozené z analýzy faktorů, které se skládají z nejméně dvou vzájemně souvisejících měřených proměnných. Nazývají se latentní, protože nejsou přímo měřeny, ale jsou reprezentovány překrývající se odchylkou měřených proměnných. Říká se, že lépe reprezentují výzkumné konstrukty než měřené proměnné, neboť obsahují méně chyb měření. Jak je ukázáno na obrázku 5, například model měření A zobrazuje latentní proměnou A, která je konstrukcí, na níž jsou založeny měřené proměnné 1 a 2. K dalšímu objasnění procesu vývoje a analýzy modelu jsou níže nastíněny odpovídající kroky.



Obrázek 5: Návrh teoretického modelu (Beran a Violato, 2010)

## 5.2 Identifikace problému výzkumu

Výzkumník vyvíjí hypotézy o vztazích mezi proměnnými, které jsou založeny na teorii, předchozích zkušenostních poznacích nebo na obou variantách (Byrne, 1994). Tyto vztahy mohou být přímé, nebo nepřímé, přičemž nezávislé proměnné mohou zprostředkovat účinek jedné proměnné na druhou. Výzkumník také musí určit, zda jsou vztahy jednosměrné, nebo oboustranné, za pomoci předchozích výzkumů a teoretických předpovědí.

Výzkumník nastíní model určením počtu a vztahů měřených a latentních proměnných. Při používání proměnných, které poskytují platný a spolehlivý ukazatel zkoumaných konstrukcí, je třeba být pozorný. Použití latentních proměnných nenahrazuje špatně měřené proměnné. Schéma cesty zobrazující strukturální a měřicí modely povede výzkumného pracovníka při identifikaci modelu.

## 5.3 Identifikace modelu

Identifikace modelu je klíčovým krokem v jeho vývoji, protože rozhodnutí v této fázi určí, zda lze model proveditelně vyhodnotit. Pro každý parametr v modelu, který má být odhadnut, musí existovat alespoň tolik hodnot, kolik je parametrů modelu (např. koeficienty dráhy, chyba měření). Model, který má méně těchto hodnot než parametrů, se označuje jako neidentifikovaný a matematicky neřešitelný. K tomuto problému také dochází, jsou-li proměnné vysoce vzájemně korelovány, měřítka proměnných nejsou pevná (cesta od latentní proměnné k jedné z měřených proměnných musí být nastavena jako konstanta) nebo neexistuje žádné jedinečné řešení rovnic, protože nedostatečná identifikace vede k odhadu více parametrů než informací poskytnutých měřeními proměnnými (Kline, 1998).

## 5.4 Odhadnutí modelu

Existuje mnoho postupů odhadů dostupných pro testovací modely. ML je nastaven jako výchozí odhad ve většině softwaru SEM. Je to iterativní proces, který odhaduje, do jaké míry model předpovídá hodnoty matice kovariancí vzorku, přičemž hodnoty blíže k nule označují lepší přizpůsobení. Název maximální pravděpodobnost (maximum likelihood) je založen na jeho výpočtu. Odhad maximalizuje pravděpodobnost, že údaje byly čerpány z jeho populace. Odhady vyžadují značné velikosti vzorků, ale obvykle nezávisí na měrných jednotkách měřených proměnných. Je také robustní vůči neobvyklým distribucím dat (Muthén, 1993).

Dalším široce používaným odhadem jsou nejmenší čtverce (least squares), což minimalizuje součet čtverců zbytků v modelu. LS je podobné jako ML, protože také zkoumá vzorce vztahů, ale činí tak určováním optimálního řešení minimalizováním součtu skóre na druhou odchylkou mezi hypotetickým a pozorovaným modelem. Často pracuje lépe s menšími velikostmi vzorků a poskytuje přesnější odhady modelu při porušení předpokladů distribuce, nezávislosti a asymptotických vzorků (Hu, Bentler, 1998).

Třetí postupy odhadu asymptoticky bez distribuce (asymptotically distribution free) (také známé jako vážený nejmenší čtverec) se používají méně často, ale mohou být vhodné, pokud jsou data zkosená nebo vyvrcholená. ML má však tendenci být spolehlivější než ADF. Tato metoda také vyžaduje počet vzorků 200 až 500, aby byly získány spolehlivé odhady pro jednoduché modely (Kline, 1998) (Hu, Bentler, 1992).

## 5.5 Určení validity modelu

Tyto postupy odhadu určují, jak dobře model vyhovuje datům. Přizpůsobení modelu latentní proměnné cesty zahrnuje minimalizaci rozdílu mezi kovariancemi vzorku a kovariance předvídané modelem. Populační model je formálně reprezentován jako

$$\Sigma = \Sigma(\theta),$$

kde  $\Sigma$  je populační kovarianční matice pozorovaných proměnných;  $\theta$  je vektor, který obsahuje parametry modelu; a  $\Sigma(\theta)$  je kovarianční matice zapsaná jako funkce  $\theta$ . Tato jednoduchá rovnice umožňuje implementaci obecného matematického a statistického přístupu k analýze systému lineárních strukturálních rovnic pomocí odhadu parametrů a přizpůsobení modelů. Odhad lze klasifikovat podle typu distribuce (multinormální, eliptické, libovolné) na základě dat a matice hmotnosti použité při výpočtech. Funkce, která má být minimalizována, je dána rovnicí

$$Q = [s - \sigma(\theta)]'W[s - \sigma(\theta)],$$

kde je vektor dat, která mají být modelována – rozptyly a kovariance pozorovaných proměnných –  $\sigma$  je model pro data; modelový vektor  $\sigma$  je funkcí základních parametrů  $\theta$ , které mají být odhadnuty tak, aby se minimalizovalo  $Q$ ;  $W$  je hmotnostní matice, jež může být specifikována několika způsoby, aby poskytla řadu různých odhadů, které závisí na předpokládané distribuci.

V zásadě se výzkumník pokouší reprezentovat populační kovarianční matici ve vzorkových proměnných. Poté je vybrána procedura odhadu, která probíhá iteračním procesem, dokud není nalezeno nejlepší řešení.

## **5.6 Další úvahy**

Před provedením postupů SEM je třeba zvážit mnoho dalších faktorů. Stejně jako u každé výzkumné studie je třeba pečlivě naplánovat návrh, odběr vzorků a opatření k vývoji platných modelů. SEM lze použít buď v průřezových, nebo podélných studiích, přičemž první z nich jsou identifikovány vazbami mezi proměnnými měřeními ve stejném časovém bodě a ty druhé jsou určeny vazbami mezi proměnnými měřeními v různých časových bodech. Tyto modely často zahrnují autoregresní efekty, kdy proměnná měřená ve dvou časových bodech je ve vzájemném vztahu. To opravuje nadhodnocení odhadu vztah mezi exogenními (nezávislými) a endogenními (závislými) proměnnými (Gollab, Reichardt, 1987). I když se jedná o zřetelnou výhodu SEM, často se nebere v potaz.

## **5.7 Silné a slabé stránky SEM**

### **5.7.1 Silné stránky**

SEM je soubor statistických metod, jež vědcům umožňují testovat hypotézy založené na více konstruktech, které mohou být nepřímo, nebo přímo související pro lineární, nebo nelineární modely (Cudeck, Harring, 2009). Od ostatních typů analýz se liší tím, že dokáže zkoumat mnoho vztahů a současně vyčlenit chybu měření.

Může také zkoumat korelovanou chybu měření a určit, do jaké míry neznámé faktory ovlivňují sdílenou chybu mezi proměnnými – což může ovlivnit odhadované parametry modelu (Rifkin, 1995). Rovněž dobře zpracovává chybějící data tím, že místo souhrnných statistik osazuje nezpracovaná data. Kromě toho lze SEM použít k analýze závislých pozorování. Může dále spravovat podélné konstrukce, jako jsou časové řady a růstové modely. Proto může být SEM použit pro řadu výzkumných návrhů.

### **5.7.2 Slabé stránky**

Stejně jako u každé metody má i SEM svá omezení. Ačkoliv latentní proměnná je bližší přiblíženosti konstruktů než měřená proměnná, nemusí to být čistě reprezentace konstruktoru. Jeho rozptyl může kromě skutečné odchylky měřených veličin zahrnovat i sdílenou chybu mezi měřenými veličinami.

Výhoda současného zkoumání více proměnných může být také kompenzována požadavkem na větší velikosti vzorku pro další proměnné, aby bylo možné odvodit řešení pro výpočty.

SEM nemůže napravit slabiny spojené s jakýmkoli typem studie. Kromě toho špatné plánování výzkumu, nespolehlivé a neplatné údaje, nedostatek teoretického vedení a nadměrná interpretace příčinných vztahů mohou vést k zavádějícím závěrům.

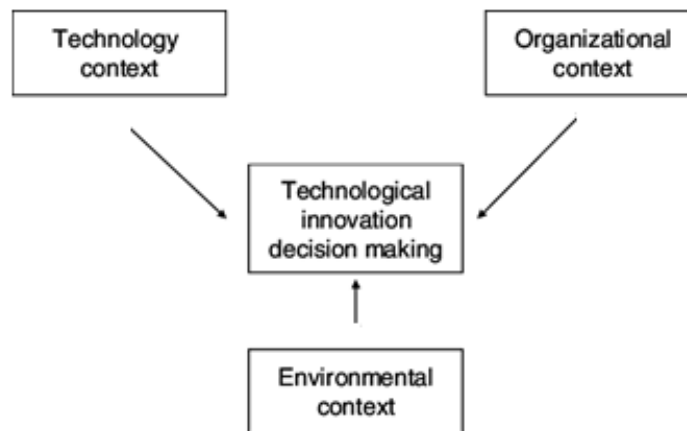
# Praktická část

## 6 Použitý teoretický rámec

### 6.1 Popis použitého teoretického rámce

Tento rámec navržený Tornatzkym a Fleischerem (1990) je užitečným výchozím bodem pro zkoumání přijatých inovací. To umožňuje vyhodnotit význam různých faktorů, které ovlivňují tendenci k přijetí otevřených systémů. Jak je však naznačováno, inovace informačních systémů mohou být různých typů. Některé mají vliv pouze na technologické jádro IS, ale některé mohou mít vliv na celou organizaci (Swanson 1994). Při uplatňování tohoto rámce je třeba věnovat pozornost studiu souvislostí mezi kontexty a rozhodnutím o přijetí projednaným v tomto rámci.

V rámci své práce Tornatzky a Fleischer (1990) definovali tři prvky, které ovlivňují proces přijímání inovací. Jsou to vnější environmentální kontext, technologický kontext a organizační kontext.



Obrázek 6: Prvky použitého výzkumného rámce (Tornatzky a Fleischer, 1990)

#### 6.1.1 Vnější environmentální kontext

Za vnější environmentální kontext se považuje sektor, ve kterém organizace podniká. Ten zahrnuje oblast průmyslu, konkurenty, předpisy a vztahy s vládou. Toto jsou vnější faktory organizace, které představují omezení a příležitosti pro technologické inovace. Mezi nimi jsou určeny tržní podmínky, pokud se jedná o konkurenční tržní síly a nejistotu trhu, kde hlavním faktorem je inovační proces. Dvě známé studie o tržních podmínkách a jejich dopadu na zavádění nových technologií jsou Masfield (1968)

a Mansfield (1977). V těchto studiích bylo zjištěno, že empirické důkazy podporují teorii, že intenzivní konkurence stimuluje rychlé šíření inovací a že firmy, které jsou konfrontovány s vysokou mírou nejistoty trhu, budou s větší pravděpodobností uplatňovat agresivní technologickou politiku.

Environmentální kontext úzce sleduje definice Tornatzkyho a Fleischerova rámce. Technologický kontext se označuje jako „vlastnosti technologie otevřených systémů“, aby lépe odrážel jedinečné atributy otevřených systémů. Zdůrazňuje vnímané výhody a schopnost osvojení. Protože otevřené systémy mají přímý dopad na funkční jádro IS, organizační kontext, který navrhují Tornatzky a Fleischer, ve skutečnosti odkazuje na IT infrastrukturu organizace v tomto modelu. Je označen jako „organizační technologie“, aby lépe odrážel jeho zaměření. Nezahrnují se další organizační charakteristiky, které mohou mít na přijetí otevřených systémů vliv druhého nebo nižšího řádu. Kontext organizační technologie zkoumá problémy, kterým musí čelit. Snaží se o zavedení technologií otevřených systémů. Následující podkapitoly se podrobně věnují každé z nich.

Existují důkazy, že intenzivní tržní konkurence stimuluje rychlé šíření inovací (Mansfield 1977). Když organizace čelí složitému a rychle se měnícímu prostředí, je IT nezbytné i odůvodněné (Pfeffer a Leblebici 1977). Grover a Goslar (1993) zjistili ve své studii, že při přijímání telekomunikačních technologií americkými organizacemi hrají významnou roli dopady používání zmíněných technologií na životní prostředí.

Jedna z kritických studií zabývajících se klasickou difúzní teorií zmiňuje, že byly zanedbány tržní charakteristiky jako důležitý faktor při rozhodování o jejím přijetí (Kwon a Zmud 1987; Robertson a Gatignon 1986; Tornatzky a Fleischer 1990). Jen málo studií v oblasti výzkumu IS výslovně začlenilo tržní charakteristiky do modelování organizačního přijetí IT. Vzhledem k tomu, že společnosti čelí silné konkurenci, migrace do otevřených systémů podporuje nerovnováhu mezi infrastrukturou IT a způsobem podnikání.

### **6.1.2 Technologický kontext**

Technologický kontext souvisí s technologiemi, které má organizace k dispozici. Zaměřuje se především na to, jak technologické charakteristiky mohou ovlivnit proces přijetí (Tornatzky a Fleischer 1990). Inovace jsou rozděleny do tří kategorií (Hage 1980). První kategorie jsou přírůstkové změny, které poskytují přidání nové funkce nebo

vylepšení existujícího produktu či procesu. Druhá kategorie představuje syntetické změny, jež zahrnují kombinaci existujících nápadů nebo technologie, které vytvářejí výrazně nové produkty nebo procesy. Poslední kategorií jsou diskontinuální změny, které zahrnují vývoj nových významných produktů a procesů. Různé organizace mohou různě přistupovat na jednotlivé inovace nebo zavádění inovace. To, zda lze tyto inovační příležitosti využít, závisí na stupni shody mezi charakteristikami inovace, postupech a vybavení, kterými organizace v současnosti disponuje. Ne všechny inovace jsou pro organizaci přínosné. Míra významnosti závisí na potenciálních získaných výhodách a osvojení si schopností. Například inovace, které vyvolávají nesouvislé změny, mohou představovat velké překážky ve znalostech pro organizace. Nedostatky mohou předčít jejich potenciální výhody. Důraz na kontext znamená, že výhod a schopností přijetí musí být definovány s ohledem na inovační vlastnosti.

### **6.1.3 Organizační kontext**

Tento kontext popisuje charakteristiky organizace. Mezi běžné organizační charakteristiky patří velikost firmy, stupeň centralizace, formalizace, složitost její struktury řízení, kvalita lidských zdrojů a množství nevyužitých zdrojů interně dostupných. Zaměřuje se na strukturu a procesy organizace, které omezují nebo usnadňují přijímání a provádění inovací. První studie uvádějí důrazy o souvislostech mezi těmito vlastnostmi a inovacemi (Tornatzky a Fleischer, 1990).

## **6.2 Návrh výzkumného modelu**

Na základě výše popsaného rámce jsme navrhli model přijetí technologie blockchain organizacemi. Ty se rozhodují pro přijetí nových informačních technologií převážně na základě ekonomických výhod nebo tlaku okolí. V rámci modelu TOE navrhujeme sedm faktorů, které ovlivňují přijetí, resp. záměr využití technologie blockchain v organizaci. V rámci prvku TOE technologický kontext jsme pracovali s faktory vnímání důvěryhodnosti, vnímání bezpečnostních rizik a snadnosti použití. U prvku TOE organizační kontext hovoříme o faktorech vnímání zdrojů a příležitostí, subjektivní normy a vnímání výhod. U posledního prvku TOE kontext okolí navrhujeme jeden faktor, a to vnímání užitečnosti, např. v souvislosti s výměnou služeb a finančních prvků mezi organizacemi.



V dalších částech popíšeme náš model, jednotlivé faktory a koncept záměru využití. V tabulce 1 zobrazujeme náš návrh uvedených sedm faktorů v rámci TOE modelu. Hodnoty těchto faktorů budeme zjišťovat na základě dotazníků. Jedná se o následující:

*Tabulka 1: Přehled prvků modelu TOE a jednotlivých zkoumaných faktorů (vlastní zdroj)*

<b>Prvek TOE</b>	<b>Faktory</b>
<b>technologický kontext</b>	vnímání důvěryhodnosti
	vnímání bezpečnostních rizik
	snadnost použití
<b>organizační kontext</b>	vnímání zdrojů a příležitostí
	subjektivní normy
	vnímání výhod
<b>kontext okolí</b>	vnímání užitečnosti

### **Záměr využití ZV**

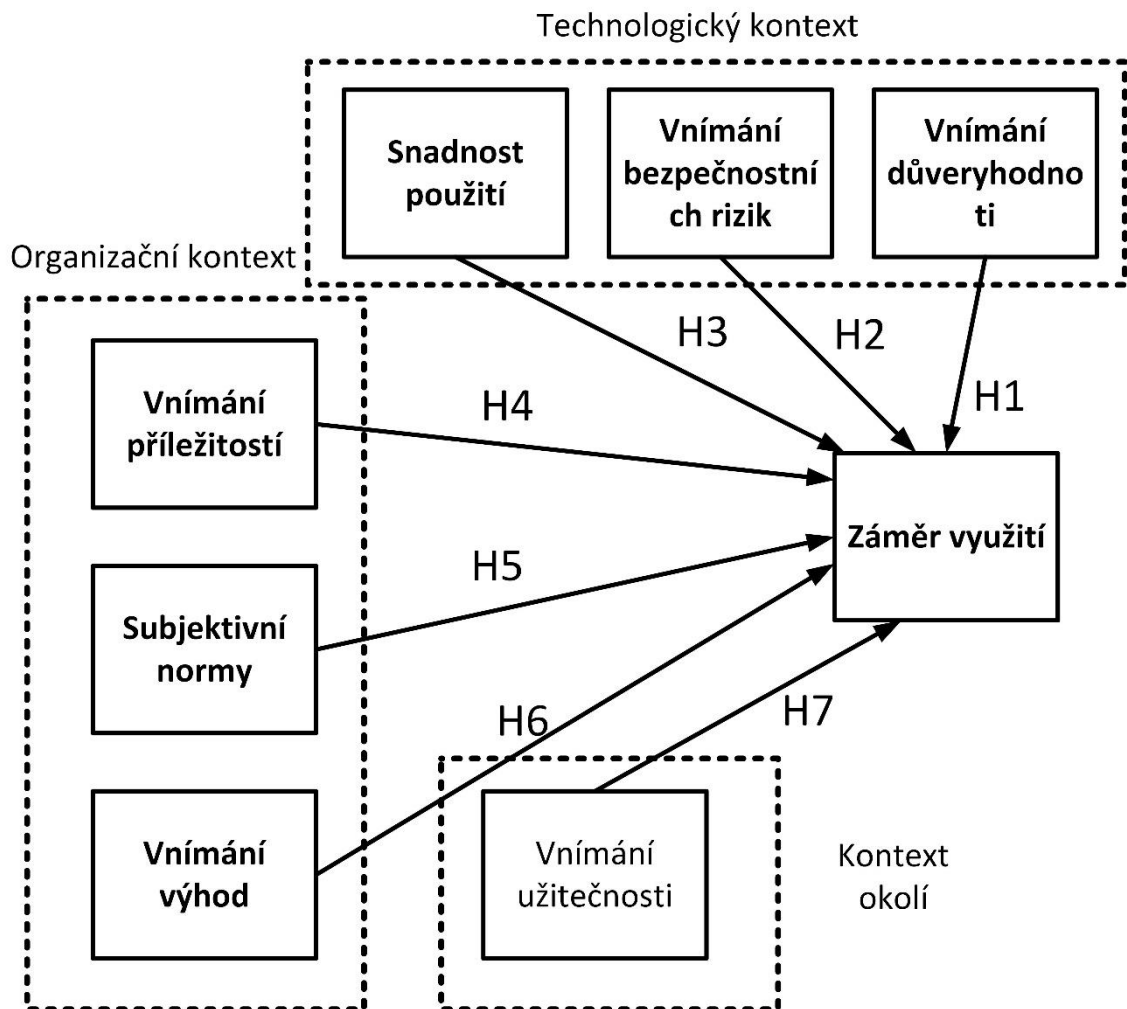
Davis (1989) definoval záměr využití (Intention) jako míru, do jaké je člověk schopen dosáhnout určitého chování. V této studii se dá určit záměr využití na základě různých faktorů, včetně angažovanosti, snadnosti používání, vnímání užitečnosti, důvěryhodnosti a bezpečnosti rizik. Obecně zde platí, že představa záměru využívání může ovlivnit vliv chování. Tvrzení, že ZV je platným ukazatelem pro skutečné využití, se určí navrženými hypotézami. Jedná se o cílový konstrukt, který nám ukazuje ochotu organizací zavést technologii blockchain do svých procesů. Zároveň nám jednotlivé hypotézy ukáží, na čem závisí tato ochota k zavedení blockchainu.

### **6.3 Návrh hypotéz**

Na základě předchozích informací jsme vyvinuli sedm hypotéz ohledně dopadu vybraných faktorů uvažovaných v rámci zjišťování využití technologie blockchain ve firmách Obrázek 7 ukazuje náš koncepční model.

Vnímání důvěryhodnosti, vnímání toho, že je technologie používána hojně a bez problémů, bude mít pozitivní vliv na přijetí technologie blockchain. Naopak negativní dopad bude mít vnímání bezpečnostních rizik. Snadnost použití technologie či vnímání příležitostí budou mít naopak jistě pozitivní efekt. Subjektivní faktory mohou mít pozitivní, ale i negativní účinek, zde může záviset i na vnitřním prostředí organizace.

Vnímání výhod uvnitř organizace a užitečnosti pro ni bude mít zajisté pozitivní vliv na přijetí technologie blockchain. Vnímání užitečnosti zde chápeme v širším smyslu, může jít i o tlak okolí, kdy spolupracující organizace tuto technologii již zavedly a od spolupracujících firem ji vyžadují. Stručné provozní definice faktorů jsou uvedeny dále.



Obrázek 7: Výzkumný model (vlastní zpracování)

### 6.3.1 Vnímání důvěryhodnosti VD

Značná pozornost se věnuje důvěryhodnosti, ať už přímo, nebo nepřímo. Vždy byla považována za klíčové určení záměru uživatele používat technologii (Luo, 2010). Podle Ennewa a Sekhona (2007) lze důvěryhodnost definovat jako „ochotu jednotlivce přijmout zranitelnost na základě pozitivního očekávání ohledně záměrů nebo chování jiného v situaci charakterizované vzájemnou závislostí a rizikem“. Důvěra tedy může být důležitým aspektem v chování uživatelů při používání technologie.

Předpokládáme pozitivní závislost mezi záměrem využití technologie blockchain a vnímání důvěryhodnosti. Formulujeme následující hypotézu:

H1: *Vnímání důvěryhodnosti pozitivně ovlivňuje záměr používat blockchain.*

### **6.3.2 Vnímání bezpečnostních rizik VB**

V klíčovém prohlášení Bauerova (1960) zaznělo, že značný počet vědců využil konstrukci vnímaného rizika ke zkoumání různých aspektů chování technologie. Tento konstrukt byl bohužel často různými vědci definován odlišnými způsoby. Výsledkem je, že literatura obsahuje četné případy, kdy nálezy jedné studie jsou buď v rozporu, nebo nemohou být přímo porovnány s těmi ve studii jiné. Tento stav byl částečně napraven Roseliusem (1971), který zahrnoval četné strategie snižování rizik do jedné studie a stanovil jejich relativní pořadí důležitosti. Pro přijetí informačních technologií je tento faktor vnímán jako poměrně negativní. Organizace se obávají bezpečnostních rizik, které pro ně mohou znamenat ztrátu aktiv včetně informačních. Formulujeme následující hypotézu:

H2: *Vnímání bezpečnostních rizik negativně ovlivňuje záměr využít technologie blockchain.*

### **6.3.3 Snadnost použití SP**

Davis (1989) vnímá snadnost použití (perceived ease of use) jako „míru, do jaké člověk věří, že používání konkrétního systému bude bez námahy“. Vyplývá to z definice „snadnosti“ tj. „osvobození od obtíží nebo velkého úsilí“. Úsilí je omezený zdroj, který může člověk využít na různé činnosti, za které je odpovědný (Radner a Rothschild, 1975). „Davis argumentuje, že význam SP je podporován výzkumem prováděným Bandurym (1982) o teorii soběstačnosti, která je definována jako „úsudek o tom, jak dobře lze provádět akční kroky k řešení potenciálních situací“. Je pravděpodobné, že existují významné rozdíly, co se týče vlivu předpokládaného úsilí na ochotu použití technologie v daném podniku, a to i s ohledem na odvětví a velikost podniku. Přesto jednoduchost použití technologií v každém případě usnadňuje zavádění technologií včetně informačních. Proto předpokládáme pozitivní vliv na možnost využití technologie blockchain organizacemi. Formulujeme následující hypotézu:

H3: *Snadnost použití pozitivně ovlivňuje záměr využívat technologii blockchain.*

#### **6.3.4 Vnímání příležitosti VP**

Vnímání příležitostí je určeno součtem přístupných kontrolních přesvědčení, které se vztahují na vnímanou přítomnost potřebných zdrojů a příležitostí k provedení daného chování (Ajzen, 1991). Víra ve schopnosti člověka provádět chování je ovlivněna jeho sebevědomím. Čím je tedy sebevědomí jedince vyšší, tím je pravděpodobnější, že se do tohoto chování zapojí. Pro organizace tento faktor znamená vnímání příležitosti k získání technologie, která umožní zlepšit tržní potenciál, spolupráci s jinými firmami atd. Formulujeme tedy následující hypotézu:

*H4: Vnímání příležitostí pozitivně ovlivňuje záměr využívat technologii blockchain.*

#### **6.3.5 Subjektivní normy SN**

Subjektivní norma je určena součtem normativních přesvědčení, které odrážejí očekávané chování nebo názory důležitých referentů jednotlivců nebo skupin. (Ajzen, 1991). Podle Fishbeina a Ajzena (1975) je vnímání jednotlivce ve spojení s většinou lidí, kteří jsou pro něj důležití, např. rodina nebo přátelé. Očekává se, že jednotlivci budou vykonávat, nebo nevykonávat určitá chování. Ta, které jsou pro něj důležitá, se pak použijí jako reference nebo měřítko pro přímé chování. Subjektivní norma je určena normativní vírou a motivací k dodržování. V organizacích jsou tyto normy často určovány vnitřním klimatem organizace, jejími vizemi a pravidly včetně nepsaných. V některých případech mohou být tyto normy poměrně konzervativní a mohou bránit v přijetí, implementaci a využívání nových technologií. Formulujeme zde hypotézu:

*H5: Subjektivní normy negativně ovlivňují záměr využívat technologii blockchain.*

#### **6.3.6 Vnímání výhod VV**

Tento faktor (Perceived usefulness) představuje vnímané výhody zavedení informačních systémů ve vztahu ke specifickému nastavení organizace. Doporučuje se, aby systém poskytoval flexibilní prostředí. Vnímané podvědomí není to samé jako podvědomí. Podvědomí se týká zejména přijímání informací o systémech, zatímco vnímané výhody zachycují rozsah shody s nárokovanými výhodami. Vnímání výhod nových informačních technologií pro organizaci je poměrně silnou motivací pro jejich přijetí. Očekávání jsou spojena s lepší pozicí na trhu, lepším využitím silných stránek organizací atd. V této souvislosti jsme tento faktor zařadili do prvku okolí modelu TOE. Formulujeme následující hypotézu:

H6: *Vnímání výhod pozitivně ovlivňuje záměr využívat.*

### **6.3.7 Vnímání užitečnosti VU**

Vnímaná užitečnost (perceived benefits) je definována jako míra, do jaké lidé věří, že by se jejich pracovní výkon při použití technologie mohl zvýšit, a tato byla tedy pro ně užitečná (Davis, 1989). V tomto případě hovoříme o očekávání výkonu, který přinese technologie blockchain. Očekávání jsou spojena s nastavením lepších procesů, úsporou nákladů a dalších benefitů. Formulujeme následující hypotézu:

H7: *Vnímání užitečnosti pozitivně ovlivňuje záměr využívat blockchain technologie.*

Tabulka 2: Popis a zdroje položek dotazníku (vlastní zdroj)

<b>Faktor a zdroj z dotazníků</b>	
<b>Vnímání důvěryhodnosti (VD)</b>	
VD1	Využití technologie blockchain je dobrý investiční krok.
<b>Vnímání bezpečnostních rizik (VB)</b>	
VB1	Technologie blockchain je považována za bezpečnější technologii než tradiční technologie.
VB2	Technologie blockchain je zcela pod vlivem společnosti.
VB3	Technologie blockchain je nedůvěryhodná. Společnosti se domnívají, že je často používána k nepovoleným činnostem.
VB4	Společnosti se obávají technologie blockchain, protože je spojována s kryptoměnou Bitcoin.
VB5	Společnost se obává, že by v technologii blockchain mohlo dojít k chybě.
<b>Snadnost použití (SP)</b>	
SP1	Společnost se domnívá, že zavedení technologie blockchain je snadné.
<b>Vnímání příležitostí (VP)</b>	
VP1	Pořízení technologie blockchain je dobrý nápad.
VP2	Společníci společnosti si myslí, že by se měla technologie blockchain využívat ve společnosti.
<b>Subjektivní normy (SN)</b>	
SN1	Společníci ovlivňující podnik si myslí, že by se technologie blockchain měla zavést.
SN2	Společnost má obavy z používání technologie blockchain z důvodu malého využití v České republice.
<b>Vnímání výhod (VV)</b>	
VV1	Technologie blockchain je lepší pro splnění úkolů.
VV2	Používání technologie blockchain je méně nákladné.
VV3	Technologie blockchain je spolehlivá, a to díky zabezpečení peer-to-peer.
<b>Vnímání užitečnosti (VU)</b>	
VU1	Společnost by byla schopna dobře využít technologii blockchain.
VU2	Společnost má zdroje, znalosti a schopnosti využívat technologii blockchain.

## 7 Metoda výzkumu

### 7.1 Sběr dat

Navržený dotazník vychází ze zdrojů teoretické části práce. Hlavní dotazníkový průzkum byl proveden pomocí internetového dotazníku s cílem oslovit co nejvíce firem. Autorce se vrátilo 152 vyplněných dotazníků. Žádný dotazník nebyl vyřazen, i když některé nebyly plně zodpovězeny. Většina položek v průzkumu byla měřena na pětibodové Likertově stupnici.

Ze 152 respondentů bylo 28,3 % z oblasti technologie, média a telekomunikace, 30,3 % z finančních služeb, 27 % z průmyslové výroby a stavebnictví, 7,9 % z oblasti energií a zdrojů, 5,9 % z oblasti vládní a veřejných služeb a 1 % z potravinářské oblasti (viz tabulka 2). Ze všech zodpovězených dotazníků má pouze jedna společnost zavedenu technologii blockchain. 53 (34,9 %) respondentů využívá nebo by využívalo technologii blockchain v sektoru určený pro business, 21,1 % ve veřejném sektoru, 24,3 % pro výrobu a prodej. Nejčastější odpovědí je využití v sektoru finančním, kde tuto odpověď dalo 59,9 % dotazovaných. Respondenti celkově představovali různorodou skupinu odlišných oborů podnikání (viz tabulka 2).

*Tabulka 3: Demografické charakteristiky respondentů (vlastní zdroj)*

Podnik	Počet	Procento %		Počet	Procento %
<b>Druhy podniků</b>			<b>Zavedený blockchain ve společnosti</b>		
Technologie, media, telekomunikace	43	28,3	Ano	1	0,7
Finanční služby	46	30,3	Technologie se zavádí	0	0
Průmyslová výroba a stavebnictví	41	27	Ne	151	99,3
Energie a zdroje	12	7,9	<b>Odvětví využití technologie blockchain</b>		
			Business	53	34,9
Vládní a veřejné služby	9	5,9	Veřejný sektor	32	21,2
			Výroba a prodej	37	24,3
Jiné	1	0,7	Finanční sektor	91	59,9
			Žádný	1	0,7

## 8 Analýza a výsledky dat

Pro naši studii jsme se rozhodli použít metodu SEM popsanou v kapitole 5, a to její variantu známou rovněž pod pojmem částečná analýza nejmenších čtverců (PLS) (Reinartz et al., 2009). Oproti přístupu popsanému v teoretické části provádí PLS regresní analýzu nezávisle pro každou endogenní proměnnou pomocí procesu odhadu bootstrapováním. Tento přístup je vhodný, pokud je cílem výzkumu predikce a vývoj hypotéz. Tato metoda je také robustní vůči odchýlkám dat od normality (Kock, 2016). Proto jsme pro další analýzu použili přístup PLS, v naší analýze jsme potom použili software SmartPLS (Hair et al., 2017).

### 8.1 Spolehlivost a validita

Vzorek, na kterém jsme provedli experimenty, měl 152 respondentů. Hodnoty faktorů byly silně zatížené (loaded heavily) ( $> 0,7$ ) na jejich příslušných faktorech, křížová zatížení (cross-loading) byla relativně malá (viz tabulka 4).

Tabulka 4: Loading and crossloadings (Hair et al., 2017)

	ZV	VD	VB	SP	VP	SN	VV	VU
VD1	0.561	0.797	0.465	0.659	0.561	0.650	0.564	0.441
VB1	0.612	0.650	0.706	0.681	0.685	0.599	0.642	0.643
VB2	0.565	0.568	0.792	0.624	0.656	0.591	0.559	0.536
VB3	0.631	0.589	0.831	0.520	0.625	0.435	0.499	0.561
SP1	0.546	0.628	0.680	0.781	0.646	0.472	0.596	0.605
VP1	0.427	0.446	0.772	0.404	0.698	0.383	0.461	0.818
VP2	0.502	0.692	0.566	0.501	0.765	0.558	0.697	0.819
SN1	0.589	0.734	0.560	0.646	0.609	0.807	0.706	0.535
SN2	0.508	0.721	0.559	0.611	0.583	0.798	0.738	0.548
VV1	0.755	0.584	0.497	0.484	0.685	0.541	0.751	0.571
VV2	0.745	0.688	0.618	0.547	0.678	0.660	0.722	0.650
VV3	0.621	0.648	0.713	0.564	0.769	0.600	0.709	0.589
VU1	0.587	0.657	0.508	0.628	0.776	0.704	0.551	0.772
VU2	0.625	0.668	0.495	0.543	0.761	0.626	0.471	0.830
ZV1	0.701	0.451	0.408	0.602	0.489	0.658	0.458	0.466
ZV2	0.829	0.521	0.523	0.505	0.511	0.701	0.508	0.498



Tabulka 5 uvádí hodnoty koeficientů spolehlivosti. Spolehlivost a složená spolehlivost Cronbach (CR) ukazují spolehlivost navržených konstruktů (Peterson a Kim, 2013). Hodnoty Cronbach koeficientů  $\alpha$  dosahují pro všechny konstrukty hodnot od 0,7 do 0,9. To nám dává předpoklad (hodnoty jsou větší než 0,7), že všechny konstrukty mají přiměřenou vnitřní konzistenci.

Hodnoty CR všech sedmi konstruktů jsou nad 0,75 (tabulka 5). Proto jsou všechny konstrukty spolehlivé a platné. Hodnoty průměrného rozptylu (AVE) jsou větší než prahová hodnota 0,5, což ukazuje, že konvergentní platnost je přiměřená (Bagozzi et al., 1991). Také hodnoty druhé odmocniny AVE překračují korelace mezi konstruktem a jakýmkoli jiným konstruktem, což znamená, že je potvrzena diskriminační platnost.

Tabulka 5: Spolehlivost a validita (Peterson a Kim, 2013)

	Mean	S.D.	AVE	CR	Alpha	ZV	VD	VB	SP	VP	SN	VV	VU
ZV	5.452	1.010	0.704	0.877	0.790	0.812							
VD	5.067	1.352	0.687	0.868	0.772	0.675	0.789						
VB	4.998	1.058	0.714	0.882	0.799	0.759	0.726	0.756					
SP	3.002	1.064	0.845	0.942	0.708	0.779	0.611	0.631	0.819				
VP	5.102	0.917	0.815	0.946	0.724	0.727	0.521	0.712	0.640	0.803			
SN	4.374	1.156	0.804	0.925	0.698	0.702	0.629	0.586	0.776	0.553	0.796		
VV	3.639	1.091	0.644	0.844	0.725	0.650	0.679	0.715	0.581	0.577	0.608	0.802	
VU	4.356	0.978	0.697	0.805	0.725	0.712	0.652	0.589	0.599	0.605	0.588	0.701	0.812

Poznámky: Nediagonální hodnoty jsou korelace mezi latentními konstrukty; hodnoty na diagonále jsou hodnoty odmocniny z AVE; CR= složená spolehlivost (composite reliability); Alpha=Cronbach's alpha.

## 8.2 Ověření hypotéz

Výsledky uvedené v tabulce 6 ukazují, že ekonomické přínosy měly výrazně pozitivní vliv na aktivní účast v affiliate marketingu (H2,  $\beta = 0,224$ ). To je v souladu s našimi předpoklady. Cílem pro přidružené společnosti je zvýšení výdělků, stabilní návratnost investic a větší objemy a prodeje zákazníkům. Jak předpokládáme, vzájemná závislost nemá významný dopad na aktivní účast v síti affiliate marketingu (H8). Značka a reputace obchodníka tedy významně nepředpovídají aktivní účast přidružených společností na affiliate marketingu, a proto žádná podpora pro H6. Ovšem kvalita služeb měla významný dopad na aktivní účast v síti affiliate marketingu (H10,  $\beta = 0,120$ ) a kvalita komunikace měla výrazně pozitivní vliv i na aktivní účast přidružených

společností (H4,  $\beta = 0,206$ ). To naznačuje, že přidružené společnosti se snaží být rovnocennými partnery s daným obchodníkem, a ne jen příjemci provizí.

*Tabulka 6: Verifikace hypotéz (vlastní zdroj)*

Hypotéza	p-hodnota	Výsledek
H1: Vnímání důvěryhodnosti -> Záměr využití	0.002	Podporována
H2: Vnímání bezpečnostních rizik -> Záměr využití	0.001	Podporována
H3: Snadnost použití -> Záměr využití	0.321	Nepodporována
H4: Vnímání příležitostí -> Záměr využití	0.018	Podporována
H5: Subjektivní normy -> Záměr využití	0.179	Nepodporována
H6: Vnímání výhod -> Záměr využití	0.072	Nepodporována
H7: Vnímání užitečnosti -> Záměr využití	0.015	Podporována

## 9 Diskuze výsledků

Z tabulky 6 vyplývají následující výsledky. Je zřejmé, že pro podniky je důležité, aby nové technologie, kam patří i blockchain, byly důvěryhodné; tedy že se jedná o prověřené technologie, které jsou široce používány. V případě blockchainu se ukazuje, že tento faktor je poměrně významný a pro organizace důležitý.

Další faktor silně ovlivňující přijetí blockchainu organizacemi je faktor vnímání bezpečnostních rizik. Technologie blockchain je poměrně nová a organizace ji nemají zvládnutou po technické ani organizační stránce. Proto tuto technologii vnímají jako poměrně rizikovou, tedy že pro ně může představovat hrozbu ztráty aktiv, včetně informačních. Hrozí i případné další vydání prostředků nutných na její zvládnutí, včetně zajištění bezpečnosti této technologie. Na základě našich analýz se domníváme, že tyto faktory (H1: *vnímání důvěryhodnosti* a H2: *vnímání bezpečnostních rizik*) patří mezi ty rozhodující, jež ovlivňují záměr využití technologie blockchain.

Faktor *snadnosti použití* všeobecně pozitivně ovlivňuje využití nových technologií. Pokud zavedení technologií v organizacích a jejich zvládnutí pracovníky organizace jde bez obtíží a velkých nákladů, pak jsou nové technologie organizacemi přijímány snadněji. To platí i u technologie blockchain. Nicméně v našem konkrétním případě si u této technologie respondenti nebyli zcela jisti právě snadností použití technologie blockchain. V tomto případě hypotéza H3: *Snadnost použití* nebyla podporována. Problematickou se zde může jevit i formulace naší otázky, neboť u tohoto faktoru jsme se dotazovali pouze jedinou otázkou. K vyšetření dalších příčin bychom potřebovali další průzkum.

Hypotéza H4: *Vnímání příležitosti* byla potvrzena. Tento faktor jsme chápali jako vnímání příležitosti k získání technologie, která umožní zlepšit spolupráci s jinými firmami atd. Organizace tedy do určité míry sledují technologii blockchain a snaží se pochopit, zda jim její zavedení přinese určitou novou příležitost.

Faktor postihující *subjektivní normy* chápeme jako určitá pravidla a procesy probíhající v organizacích, včetně nepsaných. Formulovali jsme hypotézu, že v některých případech mohou být tyto normy poměrně konzervativní, a mohou tudíž bránit v přijetí, implementaci a využívání nových technologií. Tedy hypotézu H5 jsme zformulovali tak, že *subjektivní normy* budou negativně ovlivňovat možnost zavedení technologie blockchain v organizacích. Tato hypotéza se nám ale nepotvrdila.

Faktor *vnímání výhod* jsme zformulovali v rámci organizačního prvku modelu TOE. Chápali jsme ho jako očekávání, která jsou spojena s nastavením lepších procesů, úsporou nákladů a poskytnutím dalších benefitů uvnitř organizace. Hypotéza H6 formulovaná tak, že *vnímání výhod* pozitivně ovlivňuje záměr zavedení blockchainu, se nepotvrdila. Důvodem může být i to, že organizace doposud nevidí možnosti využití blockchainu pro zlepšení svých vnitřních procesů nebo vnitřních činností atd.

Poslední vytipovaný faktor *vnímání příležitostí* se podle našeho modelu týká vnějšího okolí organizace. V této souvislosti jsme tento faktor zařadili do prvku Okolí modelu TOE. Tento faktor byl v poměrně úzké souvislosti s *faktorem vnímání příležitostí* (viz tabulka 4). Při návrhu faktorů a otázek tato korelace nebyla úplně zřejmá. To se ukázalo až později, nicméně jsme oba faktory v modelu ponechali. Hypotéza H7: *Vnímání příležitostí* se potvrdila. Faktor vnímání příležitostí je spojen s vizí získání lepší pozice na trhu, lepším využitím silných stránek organizací atd.

## 10 Závěr

Cílem této práce bylo vytipování faktorů, které ovlivňují zavedení, resp. záměr zavádění technologie blockchain v organizacích. Jako základ jsme použili model TOE a faktory ovlivňující zavádění technologie blockchain v organizacích jsme rozdělili do příslušných oblastí TOE modelu - technologické, organizační a okolí.

Naše šetření ukázalo, které hlavní faktory rozhodují o tom, zda organizace přijmou technologii blockchain do své praxe. Jedná se hlavně o faktory *vnímání důvěryhodnosti*, *vnímání bezpečnostních rizik*, *vnímání příležitostí a vnímání využití*. Z toho vyplývá závěr, že organizace nezavádějí technologii blockchain hlavně z těchto následujících důvodů:

1. technologie ještě není v organizacích dobře zvládnuta (může být tedy i riziková);
2. organizace zatím příliš nevnímají užitečnost zavedení technologie blockchain do své praxe.

Nabízí se tudíž potřeba v dalším šetření následně pokračovat a provést kvalitativní pohovory s manažery podniků na toto téma. Vhodným postupem by bylo rozšířit navržený model o další faktory a vztahy. Navržený model je totiž vcelku jednoduchý a závěry jsou tudíž intuitivní. I když v našem případě jsou podloženy určitým výzkumem. Nicméně se domníváme, že model zvyšuje porozumění tomu, jak organizace sledují a přijímají novou technologii blockchain. Ta totiž v současné době není v organizacích příliš rozšířena, nicméně se domníváme, že v blízké budoucnosti organizace naleznou způsoby jejího využití v různých oblastech a tato technologie se stane jednou z běžně užívaných informačních technologií.

## Summary

The bachelor Thesis deals with the blockchain technology and the usage of this technology in companies.

Theoretical part is dedicated to the explanation of blockchain. History, architecture, functionalism, coding and decentralization are described here plus examples when the technology is used or is possibly usable. Description of smart contracts and modelling via structural equation model (SEM) is also included.

The main aim of the Thesis is to find an intention which leads organization to use the technology. The questionnaires were sent to companies with different coverage to ensure higher level of objectivity. Model TOE was used to evaluate the results and to find out factors which determine using technology blockchain in companies. Factors such as perception of credibility, security risk, opportunity and usage were identified. The statement that the intended use is a valid indicator of actual use will be determined by the proposed hypotheses. The companies make decisions according to them whether to take the blockchain technology.

Klíčová slova: blockchain, smart contracts, SEM, TOE

## Literatura:

### Literární zdroje:

Gerard, D. (2017). *Attack of the 50 Foot Blockchain: Bitcoin, Blockchain, Ethereum & Smart Contracts* [Online]. Retrieved from [https://books.google.cz/books?hl=cs&lr&id=L7hEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=gerard+2017+blockchain&ots=qOdN7T3mrh&sig=5mZFblFdwVagdkTsAZr8FNEJr1Q&redir\\_esc=y#v=onepage&q=gerard%202017%20blockchain&f=false](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr&id=L7hEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=gerard+2017+blockchain&ots=qOdN7T3mrh&sig=5mZFblFdwVagdkTsAZr8FNEJr1Q&redir_esc=y#v=onepage&q=gerard%202017%20blockchain&f=false)

Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy* [Online]. O'Reilly Media. Retrieved from [https://books.google.cz/books?id=4vFiBgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cz/books?id=4vFiBgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Pešek, J. (2019). *Aplikace technologie Blockchain v chytrých kontraktech* (Bakalářská práce). České vysoké učení technické v Praze.

Teslenko, S. (2019). *Blockchain as modern information technology* (Bakalářská práce). Univerzita Pardubice.

Oliveira, T., & Fraga Martins, M. F. M. (2011). *Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level* [Online]. Academic Publishing Internationa. Retrieved from <https://crispindia.org/wp-content/uploads/2016/11/Literature-Review-of-Information-Technology-Adoption-Models-at-firm-level.pdf>

Hřivna, J. (2018). *Technologie blockchain a její využití* (Diplomová práce) [Online]. Vysoká škola ekonomická v Praze. Retrieved from <https://theses.cz/id/93232s/>

Hagara, E. (2018). *Kryptoměny a blockchain* (Bakalářská práce) [Online]. Mendelova univerzita v Brně. Retrieved from <https://theses.cz/id/w66ve8/>

Herzán, J. (2015). *Bitcoin* (Bakalářská práce) [Online]. Vysoká škola ekonomická v Praze. Retrieved from <https://theses.cz/id/tj68cj/>

Thahir, H. (2015). *Effect of Attitude and Subjective Norm on Business Interest of Agricultural Products in VUC Central Sulawesi* [Online]. Indonesia. Retrieved from <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37415486/A04210108.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEffect+of+Attitude+and+Subjective+Norm+o.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200311%2Fus-east->

[1%2Fs3%2Faws4\\_request&X-Amz-Date=20200311T190845Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=8ce65b37ca94af94b4e2ea8f5ccd06f01045a01fbb44026a7ae67d30e8dac876](#)

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington, MA: Lexington Books

Tih, S., & Zainol, Z. (2012). *Minimizing Waste and Encouraging Green Practices* [Online]. Malaysia. Retrieved from [http://www.ukm.my/fep/jem/pdf/2012-46\(1\)/jeko\\_46\(1\)-14.pdf](http://www.ukm.my/fep/jem/pdf/2012-46(1)/jeko_46(1)-14.pdf)

Mansfield, E., Rapoport, J., Romeo, A., Villani, E., Wagner, S., and Husic, F. *The Production and Application of New Industrial Technology*, Norton, New York, 1977.

Szabo, N. (1994). *Smart Contracts* [Online].

Szabo, N. (1997). *The Idea of Contracts* [Online].

Blockchains Mar. 2016 [Online]. from <https://erisindustries.com/>

Vitalik Buterin, (2016). Thoughts on UTXOs. <https://medium.com/@ConsenSys/thoughts-on-utxoby-vitalik-buterin-2bb782c67e53>

V. Khomchenko. (2019). *Možnosti komerčného využiti technologie blockchain* (Bakalárská práce). České vysoké učení technické v Praze. <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/84977>

Saris, W. E., & Stronkhorst, L. H. *Introduction to Causal Modeling in Nonexperimental Research* [Online].

Byrne, B. M., & Stronkhorst, L. H. *Structural Equation Modeling with EQS and EQS/Windows* [Online].

Kline, R. B. *Structural Equation Modeling* [Online].

Muthén, B. *Testing Structural Equation Models* [Online].

Bagozzi, R. P., Yi, Y., & Phillips, L. W. (1991). *Assessing Construct Validity in Organizational Research* [Online]. *Administrative Science Quarterly*, 36(3). <https://doi.org/10.2307/2393203>

## **Internetové zdroje:**

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System* [Online]. Retrieved from <https://git.dhimmel.com/bitcoin-whitepaper/>



Alharb, M., & van Moorsel, A. BLOCKCHAIN-BASED SMART CONTRACTS: A SYSTEMATIC MAPPING STUDY [Online], 1-183.

<https://doi.org/10.5121/csit.2017.71011>

Lauslahti, K., Mattila\*\* – Timo Seppäl, J., & Seppäl, T. Smart Contract: How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices? [Online], 32. Retrieved from

[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3154043](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3154043)

Iansiti, M., & Lakhani, K. R. The truth about blockchain [Online], 1-11.

Chau, P. Y. K., & Tam, K. Y. T. Factors Affecting the Adoption of Open Systems: An Exploratory Study [Online], 1-24. Retrieved from

<https://www.jstor.org/stable/249740>

Masa'deh, R. 'ed (M. 'd T. ), Tarhini, A., Bany Mohammed, A., & Maqableh, M. (2016). Modeling Factors Affecting Student's Usage Behaviour of E-Learning Systems in Lebanon [Online]. *International Journal Of Business And Management*, 11(2).

<https://doi.org/10.5539/ijbm.v11n2p299>

Folkshshteyn, D., & Lennon, M. (2017). Braving Bitcoin: A technology acceptance model (TAM) analysis [Online]. *Journal Of Information Technology Case And Application Research*, 18(4), 220-249.

<https://doi.org/10.1080/15228053.2016.1275242>

Wang, W., Hoang, D. T., Hu, P., Xiong, Z., Niyato, D., Wang, P., et al. (2019). A Survey on Consensus Mechanisms and Mining Strategy Management in Blockchain Networks [Online]. *Ieee Access*, 7, 22328-22370.

<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2896108>

Exploring Perceptions of Bitcoin Adoption: The South African Virtual Community Perspective [Online]. (2018). *Interdisciplinary Journal Of Information, Knowledge, And Management*, 13, 165-182. <https://doi.org/10.28945/4080>

Masa'deh, R. 'ed (M. 'd T. ), Tarhini, A., Bany Mohammed, A., & Maqableh, M. (2016). Modeling Factors Affecting Student's Usage Behaviour of E-Learning Systems in Lebanon [Online]. *International Journal Of Business And Management*, 11(2).

<https://doi.org/10.5539/ijbm.v11n2p299>

Chau, P. Y. K., & Tam, K. Y. Factors Affecting the Adoption of Open Systems: An Exploratory Study [Online], 1-24. Retrieved from

<https://www.jstor.org/stable/249740>

Echchabi, A., & Azouzi, D. Redicting customers' adoption of Islamic banking services in Tunisia: A Decomposed Theory of Planned Behaviour approach [Online], 19-40. <https://doi.org/10.30993/tifbr.v9i1.76>

Surendran, P. (2012). *Technology Acceptance Mode: A Survey of Literature* [Online]. Bahrain.

Chen, S. -C., Li, S. -H., & Li, C. -Y. RECENT RELATED RESEARCH IN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL: A LITERATURE REVIEW [Online], 124-127. <https://doi.org/10.30993/tifbr.v9i1.76>

Hameed, M.A., Counsell, S. and Swift, S. (2012), "A Conceptual Model for the Process of IT Innovation Adoption in Organizations", *Journal of Engineering and Technology Management*, Elsevier B.V., Vol. 29 No. 2012, pp. 358–390.

Jacoby, J. (1972). *THE COMPONENTS OF PERCEIVED RISK* [Online]. Indiana. Retrieved from <https://www.acrwebsite.org/volumes/12016/volumes/sv02/SV-02>

Radner, R., & Rothschild, M. On the Alloca- tion of Effort [Online], 358-376. Retrieved from <http://pages.stern.nyu.edu/~rradner/publishedpapers/publishedpapers/35AllocationofEffort.pdf>

Davis, F. D. (1989) Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology [Online], (3), 319-340. Retrieved from [https://www.jstor.org/stable/249008?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/249008?seq=1#metadata_info_tab_contents)

Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency [Online]. *American Psychologist*, 37(2), 122-147. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122>

Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior [Online], (3), 179-211. Retrieved from [https://www.dphu.org/uploads/attachements/books/books\\_4931\\_0.pdf](https://www.dphu.org/uploads/attachements/books/books_4931_0.pdf)

Lada, S., Tanakinjal, G. H., & Amin, H. (2009). Predicting intention to choose halal products using theory of reasoned action [Online], (3), 66-67. Retrieved 2010 from <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/17538390910946276/full/html>

Bauer, R. A. Consumer behavior as risk taking [Online], (3), 389-398. Retrieved from [https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=HLuo1sawoAYC&oi=fnd&pg=PA13&dq=Bauer,+R.+A.+Consumer+behavior+as+risk+taking.+In+R.+S.+Hancock+\(Ed.\),+Dynamic+marketing+for+a+changing+world.+Chicago:+American+Marketing+Associatio](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=HLuo1sawoAYC&oi=fnd&pg=PA13&dq=Bauer,+R.+A.+Consumer+behavior+as+risk+taking.+In+R.+S.+Hancock+(Ed.),+Dynamic+marketing+for+a+changing+world.+Chicago:+American+Marketing+Associatio)

[n&ots=IeqB9V1vUt&sig=2JjTG596q9R3OVKeD-ZL4NWQe7Y&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](#)

Fishbein, M. A., & Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intentions, and Behavior: An introduction to theory and research [Online], 177-188.

<https://philarchive.org/archive/FISBAI>

Roselius, T. (2018). Consumer Rankings of Risk Reduction Methods [Online]. *Journal Of Marketing*, 35(1), 56-61.

<https://doi.org/10.1177/002224297103500110>

Luo, X., Li, H., Zhang, J., & Shim, J. P. (2010). Examining multi-dimensional trust and multi-faceted risk in initial acceptance of emerging technologies: An empirical study of mobile banking services [Online]. *Decision Support Systems*, 49(2), 222-234.

<https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.02.008>

Ennew, C., & Sekhon, H. Measuring trust in financial services: the Trust Index [Online], (2), 62-68. Retrieved from

<https://pdfs.semanticscholar.org/b959/6c29ef29b2a737fd7009076aec6ded0d7b70.pdf>

Chen, M. -F., & Tung, P. -J. (2009). The Moderating Effect of Perceived Lack of Facilities on Consumers' Recycling Intentions [Online]. *Environment And Behavior*, 42(6), 824-844. <https://doi.org/10.1177/0013916509352833>

Grover, V., & Goslar, M. D. (2015). The Initiation, Adoption, and Implementation of Telecommunications Technologies in U.S. Organizations [Online]. *Journal Of Management Information Systems*, 10(1), 141-164.

<https://doi.org/10.1080/07421222.1993.11517994>

Pfeffer, J., & Leblebici, H. (1977). Information Technology and Organizational Structure [Online]. *The Pacific Sociological Review*, 20(2), 241-261.

<https://doi.org/10.2307/1388934>

Tornatzky, L. G., Fleischer, M., & Chakrabarti, A. K. (c1990). *The processes of technological innovation*. Lexington, Mass.: Lexington Books.

Robertson, T. S., & Gatignon, H. (2018). Competitive Effects on Technology Diffusion [Online]. *Journal Of Marketing*, 50(3), 1-12.

<https://doi.org/10.1177/002224298605000301>

Kwon, T. H., & Zmud, R. W. Unifying the Fragmented Models of Information Systems Implementation: in Critical Issues in Information Systems Research [Online], 227-251.

Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things [Online]. *Ieee Access*, 4, 2292-2303.

<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2566339>

Levy, K. E. C. (2017). Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and The Social Workings of Law [Online]. *Engaging Science, Technology, And Society*, 3, 1-15. <https://doi.org/10.17351/ests2017.107>

Lauslahti, K., Mattila, J., & Seppälä, T. (2017). Smart Contracts: How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices? [Online]. *Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos*, (68), 1-35. Retrieved from <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Raportit-Reports-68.pdf>

Rifkin, R. D. (1995). Effects of correlated and uncorrelated measurement error on linear regression and correlation in medical method comparison studies [Online]. *Statistics In Medicine*, 14(8), 789-798. <https://doi.org/10.1002/sim.4780140808>

Cudeck, R., Haring, J. R., & du Toit, S. H. C. (2009). Marginal Maximum Likelihood Estimation of a Latent Variable Model With Interaction [Online]. *Journal Of Educational And Behavioral Statistics*, 34(1), 131-144. <https://doi.org/10.3102/1076998607313593>

Gollob, H. F., & Reichardt, C. S. (1987). Taking Account of Time Lags in Causal Models [Online]. *Child Development*, 58(1). <https://doi.org/10.2307/1130293>

Hu, L. -tze, Bentler, P. M., & Kano, Y. (1992). Can test statistics in covariance structure analysis be trusted? [Online]. *Psychological Bulletin*, 112(2), 351-362. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.2.351>

Hu, L. -tze, & Bentler, P. M. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification [Online]. *Psychological Methods*, 3(4), 424-453. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.3.4.424>

Spearman, C. (1904). "General Intelligence," Objectively Determined and Measured [Online]. *The American Journal Of Psychology*, 15(2). <https://doi.org/10.2307/1412107>

Wright, S. On the Nature of Size Factors [Online], 367–374.

Wright, S. Correlation and causation [Online], 557-585.

Bagozzi, R.P., Yi, Y., Phillips, L.W. (1991) 'Assessing construct validity in organizational research', *Administrative Science Quarterly*, Vol. 36 No 3, pp. 421–458

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. and Sarstedt, M. (2017) 'A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling', 2nd Ed. Thousand Oaks: Sage.

Kock, N. (2016) 'Non-normality propagation among latent variables and indicators in PLS-SEM simulations', *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, Vol. 15 No 1, pp. 299-315.

Peterson, R. A., and Kim, Y. (2013) 'On the relationship between coefficient alpha and composite reliability', *Journal of Applied Psychology*, Vol. 98 No 1, pp. 194-198.

Reinartz, W., Haenlein, M. and Henseler, J. (2009) 'An empirical comparison of the efficacy of covariance-based and variance-based SEM', *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 26 No. 4, pp. 332-344.

Mutual Welfare Society, 2018, <https://mutualwelfare.org/centralized-decentralized-and-distributed-from-the-pyramid-to-the-circle/>

Beran, T. N., & Violato, C. (2010). Structural equation modeling in medical research: a primer [Online]. *Bmc Research Notes*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/1756-0500-3-267>

Peterson, R. A., & Kim, Y. (2013). *On the relationship between coefficient alpha and composite reliability*. *Journal of Applied Psychology*, 98(1), 194–198. <https://doi.org/10.1037/a0030767>

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Proces řetězení vytváří spojenou databázi bloků (Pešek 2019) .....	8
Obrázek 2: Stromová podstata blockchainu (Pešek, 2019) .....	8
Obrázek 3: Řetězec bloků, blockchain (vlastní zpracování) .....	9
Obrázek 4: Rozdíl mezi databázemi (Mutual Welfare Society 2018) .....	11
Obrázek 5: Návrh teoretického modelu (Beran a Violato, 2010) .....	20
Obrázek 6: Prvky použitého výzkumného rámce (Tornatzky a Fleischer, 1990)..	25
Obrázek 7: Výzkumný model (vlastní zpracování) .....	29

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled prvků modelu TOE a jednotlivých zkoumaných faktorů (vlastní zdroj).....	28
Tabulka 2: Popis a zdroje položek dotazníku (vlastní zdroj) .....	33
Tabulka 3: Demografické charakteristiky respondentů (vlastní zdroj) .....	34
Tabulka 4: Loading and crossloadings (Hair et al., 2017) .....	35
Tabulka 5: Spolehlivost a validita (Peterson a Kim, 2013).....	36
Tabulka 6: Verifikace hypotéz (vlastní zdroj) .....	37