



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 řízení

Diplomová práce

Průmysl 4.0 v logistice

Autorka: Bc. Markéta Holubová

Vedoucí práce: Ing. Radek Toušek, Ph.D.

České Budějovice 2021

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Markéta HOLUBOVÁ**
Osobní číslo: **E18331**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Řízení a ekonomika podniku**
Téma práce: **Průmysl 4.0 v logistice**
Zadávací katedra: **Katedra řízení**

Zásady pro vypracování

Cíl práce:

Možnosti uplatnění vybraných metod a přístupů průmyslu 4.0 v logistice se zaměřením na materiálové a informační toky včetně analýzy klíčových faktorů pro úspěšnou implementaci vybraných nových metod a přístupů v rámci čtvrté průmyslové revoluce.

Metodika práce:

Prostudovat literární prameny ve vztahu k oblasti logistiky, automatizace a digitalizace v logistice. Po stanovení metodologických východisek je nezbytné získat podkladová data prostřednictvím řízených rozhovorů, přímého zúčastněného pozorování, zpracování údajů z provozní evidence vybraného zkoumaného subjektu, příp. aplikovat funkčně vypracovaný dotazník. Závěrem se pokusit o interpretaci zobecněných poznatků.

Rámcová osnova:

1. Úvod.
2. Literární rešerše.
3. Cíl a metodika práce.
4. Charakteristika zkoumaného subjektu.
5. Vlastní práce.
6. Závěr.
7. Použitá literatura.
8. Přílohy.

Rozsah pracovní zprávy: **50 – 60 stran**

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- Gilchrist, A. (2016). *Industry 4.0*. Berlín: Springer.
Mařík, V. (2016). *Průmysl 4.0 – Výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press.
Pernica, P. (2005). *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix.

Tomek, G. & Vávrová, V. (2018). *Průmysl 4.0 aneb nikdo sám nevyhraje*. Praha: Professional Publishing.
Vaněček, D. & Toušek, R. (2017). *Řízení dodavatelského řetězce*. České Budějovice: Ekonomická fakulta JU.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Radek Toušek, Ph.D.**
Katedra řízení

Datum zadání diplomové práce: **2. ledna 2020**
Termín odevzdání diplomové práce: **17. dubna 2021**


doc. Dr. Ing. Dagmar Škodová Parmová
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentská 10, 370 01 České Budějovice


doc. Ing. Petr Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 10. ledna 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou/diplomovou práci jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to - v nezkrácené podobě/v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Ekonomickou fakultou - 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 5. 4. 2021

.....

Bc. Markéta Holubová

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat své rodině a všem blízkým, kteří mě během studia podněcovali vytrvat. Dále chci poděkovat Ing. Radku Touškovi PhD., který je vedoucím této práce, za jeho podporu při zpracování a čas, který tomu věnoval. Také děkuji MVDr. Antonínu Rubášovi, že mi poskytl pomoc v podobě rozhovoru. Mé poděkování si také zaslouží zaměstnanci firmy XY, ve které jsem tuto práci zpracovávala, že mi poskytovali potřebné informace.

Obsah

| | |
|--|----|
| 1. ÚVOD..... | 3 |
| 2. LITERÁRNÍ REŠERŠE | 4 |
| 2.1. Základní principy Průmyslu 4.0..... | 4 |
| 2.1.1. Interoperabilita..... | 4 |
| 2.1.2. Virtualizace..... | 4 |
| 2.1.3. Decentralizace..... | 5 |
| 2.1.4. Provázanost s reálným časovým úsekem..... | 5 |
| 2.1.5. Orientace na speciální služby | 5 |
| 2.1.6. Modularita..... | 6 |
| 2.2. Prvky Průmyslu 4.0..... | 6 |
| 2.2.1. Kyberbezpečnost..... | 7 |
| 2.2.2. Cloud computing..... | 7 |
| 2.2.3. Mobilní zařízení..... | 7 |
| 2.2.4. M2M přístup | 7 |
| 2.2.5. 3D tisk..... | 8 |
| 2.2.6. Pokročilá robotika..... | 8 |
| 2.2.7. Big Data | 8 |
| 2.2.8. Internet of Things (IoT) | 9 |
| 2.2.9. RFID technologie..... | 9 |
| 2.2.10. Kognitivní myšlení..... | 9 |
| 2.3. Průmysl 4.0 v České republice..... | 10 |
| 2.4. Logistika 4.0..... | 11 |
| 2.4.1. Supply chain management v Logistice 4.0 | 13 |
| 2.4.2. Skladování v Logistice 4.0..... | 14 |
| 2.4.3. Logistika 4.0 v potravinářském průmyslu a distribuci potravin | 14 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.5. | Nové trendy a metody v Logistice 4.0..... | 16 |
| 2.5.1. | Práce na dálku | 16 |
| 2.5.2. | Automaticky říditelná vozidla..... | 16 |
| 2.5.3. | Smart factories..... | 16 |
| 2.5.4. | Drony..... | 16 |
| 2.5.5. | Technologie blockchain | 17 |
| 3. | METODICKÝ POSTUP | 24 |
| 3.1. | Cíl práce..... | 24 |
| 3.2. | Metodika práce | 24 |
| 3.3. | Zdroje dat z podniku..... | 25 |
| 4. | PRAKTICKÁ ČÁST | 26 |
| 4.1. | Představení vybraného podniku..... | 26 |
| 4.2. | Informační tok podniku XY | 28 |
| 4.3. | Materiálový tok podniku XY..... | 28 |
| 4.4. | Firma XY a principy Průmyslu 4.0 | 29 |
| 4.5. | Firma XY a prvky Průmyslu 4.0 | 31 |
| 4.6. | Rozhovor s ředitelem pro logistiku a rozvoj | 33 |
| 4.7. | Návrh technologie blockchain pro firmu XY | 39 |
| 5. | DISKUSE | 46 |
| 6. | ZÁVĚR..... | 50 |
| | SUMMARY | 54 |
| 7. | SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ | 55 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK | 60 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK..... | 61 |
| | SEZNAM PŘÍLOH | 62 |
| | PŘÍLOHY | 63 |

1. ÚVOD

Pohlédneme-li do historie vývoje jednotlivých ekonomických sektorů, zjistíme, že nejdynamičtější rozvoj během posledních let zaznamenal průmysl. Průmyslové revoluce udávaly každé epoše tempo a směr rozvoje. Ostatní sektory bezpochyby neostávaly a inovace ovlivnily i jejich vývoj, ne ale tak viditelně jako sekundární sektor.

Lidský potenciál a myšlení nezná hranice a skoro neustále se pracuje na nových objevech, metodách, materiálech či myšlenkách. To vyústilo v revoluci Průmysl 4.0, která se sice jmenuje dle hlavního činitele sekundárního sektoru, ale postupně se tato inovace rozprostřela i do sektorů ostatních. Ve všech těchto oblastech lze dovětek „4.0“ chápat jako masivní změny doprovázené vysokou rychlostí a hlubokým dopadem na prostředí. Vedle měnících se systémů, nalezneme i ty, jež budou i nadále do budoucna zachovávat tradiční výrobní a logistické zásady. Řeč je o malých a středních podnicích, kde můžeme sice vidět velký potenciál, ale výroba těchto podniků je více specializovaná než u velkých firem. Při zavedených způsobech pak není možné v rychlém sledu aplikovat nové a revoluční principy, jež by posunuly výrobu a logistiku novým směrem. Už jen rychlost a riziko, které s sebou průmysl 4.0 nese, není zanedbatelné. Je proto výhodné aplikovat tyto novodobé principy ve velkých podnicích, kde lze dopad změn sledovat téměř okamžitě.

Cílem této práce je zjištění možnosti implementace metod průmyslu 4.0 v logistice vybraného podniku. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část se opírá o Průmysl 4.0 a jeho působení na logistiku a SCM. Dále je specifikováno, jakých metod se v rámci Logistiky 4.0 používá. Sebrané poznatky je pak cílem porovnat se stávajícím stavem ve vybraném podniku a zjistit možnosti implementace navržených metod. Pro potřeby této diplomové práce byla vybrána firma, jež má sídlo ve Středočeském kraji, ale pro rovnoměrné logistické pokrytí již vlastní čtyři další distribuční a výrobní depa po celé republice. Specializací této firmy je distribuce potravinářských výrobků i non food a gastronomických technologií. Detailní popis firmy je uveden v úvodu praktické části. Pro vypracování je použito metod pozorování, rozhovorů, zjišťování informací v podnikovém systému a následné analytiky a zdůvodňování. Praktická část pokračuje vyhodnocováním možností implementace vybraných logistických metod v rámci Průmyslu 4.0. V závěru pak autorka shrnuje, jak a zda je možné v podniku vybrané metody využít.

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1. Základní principy Průmyslu 4.0

Abychom správně uchopili myšlenku Průmyslu 4.0, je nutné si shrnout základní myšlenky, na nichž je tento koncept postaven. Na RMIT University v Melbourne sestavili přehledný seznam principů, které jsou předpokladem úspěchu k implementaci koncepce Průmyslu 4.0. Následující údaje jsou vyňaty z jejich odborného článku (King, 2019).

2.1.1. Interoperabilita

Jedná se o způsob koexistence určitých systémů (lze aplikovat i na jednotlivce, podniky apod.), kdy každý činitel má svou úlohu, ale dokáže přenášet své působení i na ostatní činitele. Je to schopnost propojit veškerý tok informací uvnitř podniku. Je důležité, aby veškerá data, která lze využít, a nejsou v rozporu se soukromým firemním obsahem, mohla být poskytnuta všem uživatelům ve firmě. Důvodem pro tento krok je především integrace všech zaměstnanců do podnikových procesů. Jen tak totiž lze efektivitu firmy posouvat kupředu. Tento zapojovací proces úzce souvisí s konektivitou, která musí být příslušně nastavena danému pracovnímu prostředí. Otevřeností dat pak lze snižovat náklady na jejich opětovné pořizování a také je možné poskytovat informace třetí straně v případě, kdy je to nezbytné.

2.1.2. Virtualizace

Virtualizace nás bezpochyby začíná obklopotvat stále s větší intenzitou. Její působení lze dle odborníků ze RMIT University rozdělit do dvou verzí. První verze je vymyšlena tak, že pomocí několika strojů vytváříme virtuální prostředí, které pak multiplikujeme. Takto vznikají například tzv. digitální dvojčata nebo 3D modely. Ty jsou pak využívány pro různé scénáře, které pak následně může firma využít pro zvýšení efektivity a správného úsudku co se týče budoucího směřování podniku. Mimo jiné, vytváření virtuálních dvojčat pomáhá snižovat i náklady na provoz a prodloužit životnost vybavení. Druhá verze značí rozdělení jednoho fyzického zařízení (pouze virtuálně) na několik samostatných jednotek, které je možno zkoumat a zlepšovat jejich procesy.

Ve svém článku pak odborníci (2019) zmiňují, že oblasti, kde není taková náročnost na velké stroje a zařízení, jako jsou oblasti sociálního zabezpečení nebo vzdělání, může být virtualizace použita namísto využitelných zařízení, ovšem s touto metodou se musí postupovat pozvolna. První aplikace by měly probíhat na drobných zařízeních, aby se ukázala jejich funkčnost, a poté může být tento princip aplikován na větších celcích.

2.1.3. Decentralizace

V dřívějších etapách ekonomického vývoje měly společnosti tendenci spíše seskupovat veškeré informace a činnosti co nejbližší svého epicentra. Jednalo se především o problematiku spojenou s přenosem dat. Současné moderní výdobytky ale pomáhají rychlejší a efektivnější přenos informací, tudíž hlavní důvod centralizace se náhle vytrácí a musíme si pokládat otázky, zda vůbec je vůbec centralizace v dnešní době efektivní. Firmy od centralizace upouštějí a redistribuují a delegují činnosti, které mohou vykonávat jednotlivá střediska. Jednou z forem decentralizace je shromažďování dat do cloudu. Informace jsou ukládány v jakémsi „mozku“ a z něj je pak čerpáno pro následovná využití jak interní, tak i externí.

Tuto decentralizační teorii velice podporují i Ollivier Gallay a kolektiv ve svém článku ve sborníku *Digitalization in Supply Chain Management and Logistics* (2017). Ti též proklamují, že decentralizace je svým způsobem i příležitost pro lepší a efektivnější získávání informací. Čím dále je ústředí od zdroje, tím více jsou informace zkreslené. Pro eliminaci těchto nuancí je právě klíčem transparentnost a preciznost v podávání a poskytování informací. Decentralizace je právě impulzem pro zavádění nových a transparentních systémů.

2.1.4. Provázanost s reálným časovým úsekem

Správnost a ověřitelnost dat úzce souvisí s časovým úsekem, ke kterému přísluší. Je důležité, aby byla informace vztažena k nějakému časovému údaji nebo jí byl přidělen. Časové ukotvení pomáhá v orientaci, co se v podniku děje, co lze zlepšit a kde se skrývají možná úskalí, která je potřeba eliminovat. V lepším případě si manažer díky přesnějšímu časovému rámci může udělat hlubší analýzu a lépe plánovat. (King, 2019)

Kde Kingová vidí kritické místo, jsou malé a střední podniky, kde je poněkud složitější vybudovat integrovaný systém, který shromažďuje a provazuje získané informace, za nižších nákladů.

2.1.5. Orientace na speciální služby

Jelikož se zvyšuje náročnost firem na kvalitu a flexibilitu technologických aspektů, stále více získává na popularitě zakázková výroba software i hardware. Velké podniky už nelze uspokojit pouze sériově vyráběným programem či strojem, každá firma má svoje specifika, která chce přenášet i do svého technologického zázemí. Tento princip popisuje i Shihundla (2019), jak se zvyšuje náročnost na systémy a sběr dat a je nutné při

vývoji těchto nových programů dbát na dynamiku trhů, kybernetické nebezpečí či na objem získávaných dat.

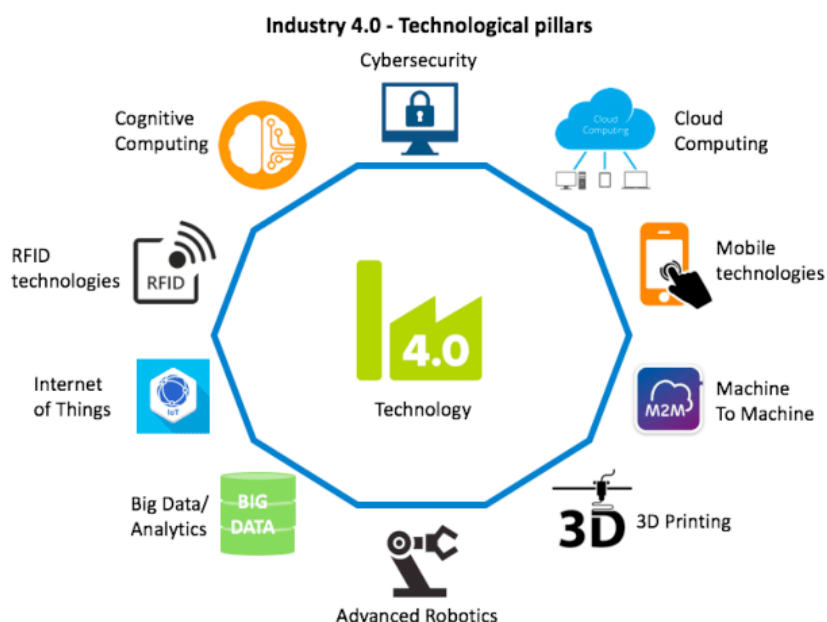
2.1.6. Modularita

Aby byl podnik schopen efektivně využívat získaná data, musí jednotlivé oblasti řízení vpassovat do ostatních, aby nedocházelo k přerušování informačního toku. Modulární systémy jsou elementární součástí každého podniku. Mnohé firmy tak zavádějí základní systémy, ke kterým je pak možno dostavit jednotlivé okruhy využití, počínaje účetnictvím až po HR systémy. Hlavní aktivity jsou pak obstarávány v jakémsi ústředí a na ně je navazováno v ostatních činnostech. (King, 2019)

2.2. Prvky Průmyslu 4.0

Příchod nových myšlenkových proudů a nových metod je téměř vždy dotčena oblast řízení podniku. Mluvíme především o zjednodušování a zefektivňování podnikových procesů. Průmysl 4.0 přinesl mnoho nových stavebních prvků, které jsou pro něj signifikantní. Jelikož je Průmysl 4.0 založen na změnách především v technologiích, které se pak následně promítají i do ostatních oblastí, bude následující pasáž rozebírat hlavně technologické aspekty této revoluce.

Obrázek č. 1: Technologické prvky Průmyslu 4.0



Zdroj: AIE, 2019

2.2.1. Kyberbezpečnost

Využíváme-li intenzivně informační systémy a hromadíme data, je důležité mít napaměti, že čím více dat uchováváme, tím méně jsme schopni je chránit. Kyberfyzické systém (CPS), které jsou jedním z možných způsobů implementace Průmyslu 4.0, jsou ale kvůli své provázanosti s počítači náchylné na kybernetické útoky. A kvůli vysoké míře zavádění těchto CPS systémů a jiných moderních technologií napojených na různé servery a sítě se kyberbezpečnost dostává do popředí jako jedno z nejdiskutovanějších témat současnosti. (Corallo, Lazoi, 2020)

2.2.2. Cloud computing

Ukládání dat do tzv. cloudů umožňuje uchovávat velké množství informací, které je možno pomocí vzdálených přístupů přes internetovou síť vyvolat na vzdáleném pracovišti. Tento proces ovšem nemusí zajišťovat pouze lidská síla, údaje mohou ukládat i stroje, vše je o komunikaci a vzájemných interakcích. Hlavní výhodou cloudů je především redukce nákladů a možnost připojení prakticky odkudkoli. Tento princip lze hojně využívat při home office nebo ve společnostech, kde hlavní sídlo je na daleké vzdálenosti od svých podřízených budov. (Vélasquez, 2018)

2.2.3. Mobilní zařízení

Nacházíme se v době, kdy práci počítače, který dříve zahrnoval jednu celou místnost, lze dnes v několikanásobné rychlosti a efektivitě provozovat na souboru drobných mikročipů. Mobilita je nedílnou součástí dnešního světa. Nejinak je tomu v případě podnikové výroby a provozu. Možnost získat dané informace v krátkém časovém horizontu se stává mnohem více důležitou. Mnohá mobilní zařízení jsou dnes chytřejší než stroje, jež jsou naprogramovány na určitý druh činnosti. Tato malá zařízení pak plní funkci ovladačů a komunikátorů s okolním podnikovým ekosystémem. Při zavádění je ale nutné myslet na dostupnost internetu a s tím spojenou dostatečnou ochranu. Výsledkem pak bývá výkonnější pracoviště. (Critical Manufacturing, 2016)

2.2.4. M2M přístup

I tento pokrokový přístup je jedním z pilířů Průmyslu 4.0. Jedná se o druh komunikace Machine-to-Machine. Tak jako jsme zvyklí na B2B, C2C, tak i M2M je druh vzájemných interakcí mezi přístroji či stroji. Výměna informací mezi dvěma subjekty může pomoci k zefektivnění materiálového toku a jeho lepší plánování, může pomoci vytvářet zpětnou vazbu na výrobu nebo také pomáhá v optimalizaci kvality. (Weyrich, 2014)

2.2.5. 3D tisk

Současný výzkum nám umožňuje používat nové technologie výroby a především využití zcela nových syntetických materiálů, které splňují konečné požadavky na produkt. Jednou s technologií, která dokáže využít potenciálu oněch nových materiálů je 3D tiskárna. Ta je naprogramovaná tak, aby dokázala vytvořit prakticky cokoli, co uživatel dokáže v programu vytvořit. Může tak dopomoci ke zrychlení vstupu smart syntetických materiálů do výroby. Potenciál do budoucnosti vidíme i v tom, že 3D tiskárny umožňují poměrně vysokou míru autonomie a při ještě intenzivnější robotizaci mnohou tyto tiskárny pomoci při údržbě či konfiguracích. Dalším neopomenutelným aspektem těchto přístrojů je možnost rozvoje designu výrobku. (Dilberoglu, 2017)

2.2.6. Pokročilá robotika

Jak již bylo řečeno, nejen průmysl procházel v průběhu věků různými vývojovými etapami. I když je robotika poměrně nový obor, i zde shledáváme jisté odrazové můstky či milníky ve vývoji. S příchodem umělé inteligence se robotika dostala do nového věku. Nejen, že je vše dnes propojené internetem, umělá inteligence nám umožňuje i analyzovat získávané informace a používat je dál. Robotizace se tak projevuje nejen ve výrobě, ale i v domácnostech koncových uživatelů. Možnost ulehčit práci rukám i mozku je luxus, který si nyní lze dovolit. Nebezpečí, které lze z této technologie plyne, je především využití a kontrola přenosu informací, jež si umělá inteligence vytváří. Je nutné stále regulovat autonomii těchto přístrojů, jelikož osobní identita lidstva stále zůstává na prvním místě před robotizací. (Gao, 2019)

2.2.7. Big Data

Tento pojem se stal neodmyslitelnou součástí Průmyslu 4.0. Jedná se o velkoobjemové datové přenosy (obvykle v petabytech) a jejich následné ukládání, které nedokáže zpracovávat technologie běžně užívaná podnikem. Je tedy nutné tato data ukládat na oddělených pracovištích, kde je k tomu i dostupný soubor počítačů. Ty pak pokročilou analýzou vyhodnotí důležitá data a méně důležitá dokáží vypustit, aby se ke konečnému uživateli dostal pouze objem požadovaných dat. Principem je tato selekce podobná databázovým procesům, ovšem ve větším a mnohem složitějším měřítku. Big Data se sestávají ze čtyř dimenzí (tzv. 4V):

- Volume = objem dat - tato dimenze souvisí s možnostmi podnikových systémů a schopnosti zpracovat velký objem dat

- Variety = různorodost dat - pokud sbíráme data z několika nezávislých zdrojů, je jisté, že i data, která sesbíráme, budou jiné povahy, což může v konečné analýze způsobit komplikace a je nutné pak informace zhomogenizovat
- Velocity = rychlost dat - jedná se především o rychlost emise nových dat. Je důležité zjistit, jak rychle plynou nové informace od zdroje, aby byla analýza stále aktuální, což za neustálého běhu ekonomik je poměrně
- Value = hodnota dat - tato dimenze vznikla nedávno a je dalším důležitým aspektem, jak na Big Data nahlížet. Jedná se o snahu data izolovat od nedůležitých okolností a zároveň uchovat ty nejpodstatnější informace a ty následně využít. Analýza hodnotných dat se pak stává pro podniky zajímavou obchodní komoditou. (Witkowski, 2017)

2.2.8. Internet of Things (IoT)

I tento termín se stal synonymem pro Průmysl 4.0 a jeho principy. Jedná se o celosvětové propojení přístrojů do jednotné sítě podobné internetu. Tento druh konexe se specializuje především na smart zařízení, kterých každým dnem ve světě přibývá, a začínají vytvářet větší nároky na datové přenosy. Proto se vystvívá stále nové druhy sítí a připojení (například 5G nebo televizní přechod na DVB-T2), na kterých mají spolupracovat podobná zařízení. Právě IoT je pak způsobem, jak propojit nově zaváděná čidla a senzory ve výrobě u modifikace Industrial Internet of Things, kdy ono propojení umožňuje rychlejší přenosy informací a zpětné sdělování příkazů. (Sendler, 2016)

2.2.9. RFID technologie

RFID je zkratka pro radiofrekvenční identifikaci. Jedná se o kombinace tzv. tagů a čteček. Tagy jsou jakési štítky či labely, které nesou určité informace o výrobku, stroji, paletě či manipulační jednotce. Pro získání informací potřebujeme ještě RFID čtečku, která při přiložení k tagu, zjistí informace a pošle je přes RFID anténu do přijímače. Výhodou této technologie je, že čtečka čte signál již při přiblížení k tagu, což může pomoci při implementaci bezkontaktních zařízení do provozu. (Centea et al., 2020)

2.2.10. Kognitivní myšlení

Každý den nás obklopuje několik smart technologií, které o nás získávají informace a jsou schopny je posílat dál či samy analyzovat. Tak jako jsou nynější tendence transformovat podnik na znalostní ekonomku a nasměrovat jí moderním směrem. I přístroje jsou již dnes vybaveny možnostmi se učit a na základě zkušeností vyhodnocovat podobné situace a následně může přístroj sám navrhnout řešení problému.

Kognitivní výroba má za úkol shromáždit miliony dat průřezem všem systémy a přístroji a následně je zpracovat a odvodit možné závěry. Při procesu učení pak systém vyhodnotí jisté vzorce, které je schopen použít a nalézt odpovědi na různé problémy. (IBM, 2017)

2.3. Průmysl 4.0 v České republice

Průmysl 4.0 se stal za pár let fenoménem, kterému výrazně pomohl silný rozvoj internetu a datových sítí v posledních letech. Jako vždy je hlavním hnacím impulsem zvýšení produktivity a zároveň možnost snižování nákladů podniků. Stejně tak to vnímají podniky v České republice. Některé sice stále zastávají názor, že není nutné něco měnit, když něco funguje, ale v tomto případě je důležité si položit otázku, jak dlouho tento nastavený systém bude fungovat a zda to ještě stačí.

Zavádění Průmyslu 4.0 zaštiťuje jak MPO, tak se touto problematikou zabývá i CzechTrade a jiné skupiny a organizace angažující se v domácím průmyslu. Skupina odborníků s názvem Národní iniciativa Průmysl 4.0 (2016) pod vedením pana profesora Vladimíra Maříka, která vydala rozsáhlé pojednání o současné situaci a možném vývoji v ČR v kontextu s Průmyslem 4.0. Česká republika má dle jejich soudů v tomto ohledu velký potenciál, jelikož je zde velký podíl podniků zpracovatelského průmyslu, kde se nové metody zavádějí mnohem lépe a tyto firmy mívají dobře rozvinuté logistické a partnerské sítě. Další výhodou národního hospodářství je i geografická poloha, kdy máme možnost se učit od našich německých či rakouských sousedů. Neopomenutelné faktory podporující Průmysl 4.0 jsou i smlouvy s EU nebo s Čínou či USA, které atraktivizují českou ekonomiku pro potenciální investory.

Ve svém rozboru pak Mařík a kolektiv (2016) rozebírají, jakými kroky mají české firmy dosáhnout digitální dospělosti, aby byly schopny úspěšně Průmysl 4.0 aplikovat. V první řadě se firma musí zapojit do informačního toku v rámci dodavatelsko-odběratelských vztahů pomocí internetové sítě. Velkou důležitost přikládají odborníci i podnikovým systémům, jež jsou tuto komunikaci schopny zajistit. Dále pak musí firma začít intenzivně využívat data a zapojit se do dílčí automatizace. Dalším krokem je pak zapojení do vícekanálového datového prostředí. V této fázi by firma měla zavádět i částečnou automatizaci a digitalizaci. Předposledním krokem k digitální zralosti je přítomnost vícekanálového digitálního prostředí. Všechny tyto kroky pak směřují k poslední fázi vývoje podniku a tou je digitální ekonomický celek, který je schopen fungovat na virtuálních platformách a je dokonalým spojením fyzického světa a kyberprostoru.

V tiskové zprávě SPČR ze studie z roku 2020 můžeme najít mnohé odezvy na Průmysl 4.0 v ČR. Jedná se především o získání konkurenčních výhod a jistého dobového náskoku. Podniky zavádějící Průmysl 4.0 dosáhly větší produktivity a vyšší přidané hodnoty. Mnohé podniky se bojí, že při zavádění Průmyslu 4.0 budou muset propouštět zaměstnance, což by v rámci redukce nákladů nevadilo, ale mnohé firmy vnímají obsazená pracovní místa jako jistotu provozu, což zavádění úplně nových technologií nemusí vždy garantovat. Ekonomika se tak polarizuje na dva různé proudy, a to na ty, kteří jsou nakloněni digitalizaci a ti, kteří stále odolávají vnějšímu tlaku. Ve zprávě (2020) dále hovoří o tom, že se rozdíl mezi těmito dvěma proudy prohlubují. Co je ale kromě růstu produktivity dalším pozitivním jevem zavádění Průmyslu 4.0 je i to, že automatizace opravdu nevede k propouštění zaměstnanců. Pozorujeme spíše jev opačný, a to, že když firmy s úspěchem implementují Průmysl 4.0 v podniku, tak jsou zároveň úspěšnější a je potřeba naopak více zaměstnanců pro pokrytí kapacit. Studie dále ukázala, že dokonce zavádění Průmyslu 4.0 vede k růstu mezd díky produktivitě. Stále je ale procento firem zavádějící tyto technologie velmi nízké. (SPČR, 2020)

2.4. Logistika 4.0

Nástup nové éry průmyslu znamenal převrat i v ostatních oblastech ekonomiky. Zároveň přinesl nové náhledy a požadavky na logistické systémy a zavedené dodavatelské řetězce. V každé etapě průmyslového vývoje lze nalézt jakési logistické prvky, které utvářely distribuční systémy. Dnes, kdy do pole vstupuje Internet věcí, je nutné počítat s výraznými. V tomto oboru je klíčovým činitelem nejen materiál, ale především informace. Ta se v poslední době stala i dobře obchodovatelnou komoditou. Tím se informační tok dostává na zcela novou úroveň a s ním i logistické procesy, jež jsou s informacemi úzce svázány.

Základním stavebním kamenem logistiky je dodavatelský řetězec. Ten považujeme za hnací motor logistiky. Jako pomyslné palivo pak slouží informace, které celý tento mechanismus dávají do pohybu. Termín logistika 4.0 označuje implementaci umělé inteligence a digitalizace do zavedených systémů. Tyto nové způsoby zpracovávání informací posouvají logistiku na zcela jinou úroveň. Cílem je pak vytvořit autonomní digitální prostředí, které má možnost nahrazovat lidskou práci. (Buková, 2018)

Kayikci (2018) podrobně shrnul charakteristiku digitalizace v Logistice 4.0 následovně:

- Kooperace

Důležitým prvkem pro správné propojení je vysoká míra kooperace mezi subjekty. Vhodným příkladem pro kooperativní chování firem je sdílení skladů či kapacit při transportu. Dochází tak k výraznému zvýšení efektivity a spolehlivosti. Na druhou stranu ale toto sdílení více zatěžuje přenosy dat. Vstup digitalizace, která by tento tok usnadnila, je tedy velice žádoucí. A právě díky úzké spolupráci ekonomických subjektů se daří digitálně propojovat logistiku ve velkých geografických celcích, které poskytují pro firmy stejné vstupní podmínky. Propojení je ale nutné nejen mezi subjekty, ale i uvnitř jednotlivých subjektů, a to na všech úrovních řízení, aby docházelo i k plné informovanosti a konzistenci sdílených dat.

- Konektivita

Schopnost zařízení autonomně komunikovat s jinými zařízeními v síti je taktéž součástí digitalizace logistických procesů. Konektivita zajišťuje vertikální propojení od dodavatele přes daný podnik až ke koncovému zákazníkovi. Horizontálním propojením pak chápeme integraci konkurence a dalších okolních podniků a partnerů, tak aby docházelo k transparentnímu toku informací a materiálu v SCM. Pro zařízení, která nemají své kapacity využívány na maximum, se pak díky těmto propojením daří lépe plánovat nabídku, aby byla schopna uspokojit poptávku a zároveň zapojit více kapacit oněch nevyužitých zařízení.

- Přizpůsobivost

Jelikož se všechna odvětví v současné době velmi rychle vyvíjejí, je pro podnik potřeba, aby byl schopen se vyrovnávat s okolními změnami. K tomu slouží schopnost adaptovat se na měnící se prostředí, ať už politické, ekonomické, sociální či ekologické. Díky digitálnímu propojování je logistika schopna se rychleji a efektivněji adaptovat na změny. Počítače a různé systémy jsou schopny vyhodnocovat danou situaci lépe a rychleji, než by to zvládla lidská síla. Na základě zjištěných informací je pak jednodušší vytvářet rozhodovací modely a razantněji reagovat například na změny u konkurence.

- Integrace

Integrace v tomto směru znamená propojení a sdílení dat, přístrojů, systémů a procesů. Jedná se o zapojení počítačů a jiných zařízení se softwarem do sítě jak fyzicky,

tak i systémově a funkčně. Tento proces integrace pak zajistí hladkou koordinaci a logistický tok. Kayikci (2018) zmiňuje tři základní typy integrace, a to horizontální a vertikální (viz. v popisu výše) a integraci nad celým logistickým systémem, která celý řetězec zastřešuje. Dnes jsou již všechny systémy konfigurovány tak, aby integraci podporovaly a daly se propojit mnoha způsoby. Logistika je pak hnána díky tomuto kupředu, jelikož velké přepravní společnosti tyto nové systémy implementují a testují ve velkém měřítku.

- Autonomní řízení

Právě autonomii a její vysokou míru bychom mohli předkládat jako hlavní atribut čtvrté průmyslové revoluce. Spolu s digitalizací se právě tato schopnost samostatně pracovat s údaji a na základě nich pak vytvářet jistý výstup stala základním kamenem asynonymem pokroku. Samořiditelnost systémů je pro firmy lákavou možností k investicím. Možnost do velké části nahradit lidskou sílu je v dnešní době velkou příležitostí. Sběr dat je prováděn pomocí senzorů, kamer, čidel, radarů, satelitů a jiných zařízení s připojením do sítě. Tato data jsou pak analyzována a přístroje, které s nimi dokáží pracovat, vyhodnotí informaci a na základě toho jsou pak schopny konat práci. V logistice jsou tyto metody využívány pro výpočet algoritmů pohybu náklad, měření meteorologických podmínek, výpočty tras, zatížení logistických uzlů apod.

2.4.1. Supply chain management v Logistice 4.0

Supply chain management (dále jen SCM) bezesporu patří mezi hlavní prvky logistiky. S příchodem Logistiky 4.0 jsou na SCM a další příslušné procesy s ním spojené kladeny mnohem větší nároky než doposud. SCM totiž zahrnuje mnoho důležitých činností a procesů, jež utváření materiálový i informační tok podniku. Pokud by Průmysl 4.0 ovlivňoval podnikovou logistiku, změny se nevyhnou ani SCM. McKinsey (2016) uvádí, že Průmysl 4.0 s sebou přinesl revoluci v myšlení a pohledu na SCM. Neustálý společenský rozvoj zvyšuje náročnost klientů a je nutné zvolit proti sílícímu tlaku zákazníků vhodnou ofenzívu. Průmysl 4.0 přichází s novými metodami využívání moderních technologií a využití dat, které mají možnost usnadňovat práci o desítky procent. Tyto nové metody mohou podniku pomoci využít jeho doposud nepoznaný potenciál.

2.4.2. Skladování v Logistice 4.0

Stejně tak jako přepravní logistika, tak i skladovací podléhá novým trendům. Čtvrtá revoluce s sebou přinesla velký význam autonomie systémů. Do skladovací logistiky vstupuje také robotika a propojení člověk-robot je nyní daleko intenzivnější než před pár lety. Jedná se především o zapojování i jiných smyslů než jen zraku. Poměrně dobře využitelné je v dnešní době hlasové vychystávání, které na základě hlasového příkazu výrazně snižuje dobu vychystávání. Zapojení robotů přineslo do skladování více bezpečnosti, flexibility ale i produktivity. Podařilo se tak vytvořit prostředí, které je propojeno počítači, ale je zde velký potenciál v optimalizacích a možnostech, jak lidské úsilí a riziko úrazů zredukovat na minimum. Díky decentralizaci se daří vytvářet autonomní a inteligentní skladovací systémy, které jsou schopné na vzájemné komunikace vytvářet ideální prostředí pro mnohdy stresující práci. (Tutam, 2020)

2.4.3. Logistika 4.0 v potravinářském průmyslu a distribuci potravin

Obor výroba a distribuce potravin je velice náchylný na kritéria, které jiné obory tolik nemusí řešit a hlídat. Oproti jiným druhům artiklů mají potravin relativně velmi nízkou životnost. (Jagtap, 2021)

V potravinářství je nutno zohledňovat několik faktorů:

- relativně krátká trvanlivost zboží - s tím spojený velký odpad
- náročnost na kvalitu
- správné načasování dodávek
- dynamicky se měnící velikost objednávek
- omezené zdroje – plodiny i zvířata
- náchylnost na módní trendy ve výživě
- náročnost na transport – hygiena a zabezpečení převozu, veterinární omezení
- tlak legislativy a ekologie.

Robotizace se v tomto odvětví zaměřuje hlavně na usnadnění práce ve skladu. V této oblasti je využívána technologie automaticky řízených vozíků, různých senzorů či dronů, které slouží především pro sledování skladů či k zabezpečení úrody.

Big Data (dále BD) jsou využívány pro zredukování multiplikovaných záznamů o potravinách a zboží, kterého je co do druhů velké množství. Když k tomu přičteme i kolik údajů tyto položky musí mít a musí být vše zaevidováno, je jasné, že tento průmysl generuje obrovské množství dat, která jsou mnohdy nevyužitelná. Zde mají BD velký

potenciál, jelikož mohou pomoci tato data shlukovat, protřídit a vypouštět nedůležité nebo několikrát získané údaje. Dalším použitím je pak logistika potravin, kde mohou BD nalézat nové distribuční cesty a kanály, aby byla zkracována doba přepravy potravin. Užití pro tento druh technologie lze nalézt i ve výrobě a jejím plánování a mohou usnadnit informační tok z hlediska pořizování zboží. (Jagtap, 2021)

V plánování a rozhodování pomáhají i simulace, které díky rozsáhlému radiu využití ji lze využít pro logistické a skladové simulace, výrobní plány, simulace v SCM nebo pro vyhodnocení nastavených parametrů. V tomto ohledu shledáváme i potenciál pro digitální dvojčata, kdy využíváme modelu dodavatelského řetězce a simulujeme reálnou jednotku nebo účastníka tohoto řetězce a hodnotíme jeho reakce a celkové působení v něm. Obzvláště v potravinářství, kde může dojít kvůli špatně nastaveným pravidlům a systémům ke zbytečným ztrátám, je tento obor slibnou oblastí pro zúročení vyzkoumaných technologií. (Jagtap, 2021)

Co se týče systémové integrace systémů a subsystémů. Spolu s IIoT a IoT lze vytvářet ve firmách kompletní digitální propojený ekosystém, který dokáže ovládat veškeré budovy, haly a továrny. Systémová integrace umožňuje firmám zlepšovat efektivitu a tím i snižovat náklady, rychlejší propojení systémů s dodavateli a odběrateli. U potravin je důležité i sdílení informací z výroby, šaržích, hygienických a legislativních předpisů. K tomu všemu může systémová integrace nebo propojení do IoT pomoci.

IoT ovšem posouvá logistiku potravin na zcela novou úroveň. Jde především o zapojování různých senzorů do okolí zboží, takže je neustále monitorováno, což je při výrobě, skladování, manipulaci a přepravě zcela žádoucí. V přepravě masa se objevily i senzory, které dokážou během přepravy odhadovat stav a kondici přepravované potraviny. Dokáží pomocí impulsů a kódů poslat informace například řidiči či dispečerovi, který je schopen sjednat i vzdálenou nápravu, pokud dojde na řešení problémů. Další novodobou pomůckou jsou systémy a sítě, které monitorují vytíženost logistických center.

Další velmi využitelným aspektem, který s sebou přinesla revoluce 4.0 je 3D tisk. I ten lze využít velmi efektivně pro výrobu i přepravu zboží. Zde ale vývoj neskončil pouze u materiálů, které slouží jako obal či k manipulaci, ale posouváme se i za hranici, kdy již dnes z přednastavené hmoty lze pomocí 3D tiskáren vytvářet samotné potraviny.

Příkladem za všechny jsou třeba továrny pro výrobu čokolády, kde je dnes využití 3D tisku běžnou praxí. (Jagtap,2021)

2.5. Nové trendy a metody v Logistice 4.0

Kromě dříve představených prvků Průmyslu 4.0, které jsou aplikovány i v oblastech logistiky, existují i další zcela pro logistiku navržené a aplikovatelné metody a technologie. Nové trendy jsou demonstrovány hlavně skrz velké nadnárodní korporace, jelikož ty mají na výzkum potřebné fondy, ale i prostředí, kde lze tyto nové principy aplikovat.

2.5.1. Práce na dálku

V době současné pandemie se firmy i pracovníci naučili více kooperovat z domova či jiných vzdálených pracovišť. Tento výdobytek ale můžeme realizovat hlavně díky pokroku posledních let spojeným s prvky Průmysl 4.0. Pomocí digitalizace se i proces vzdělávání musel posunout na virtuální platformy. (vlastní zjištění autorky, 2021)

2.5.2. Automaticky říditelná vozidla

Nesporné benefity plynou z využívání tzv. AGVs, tedy automaticky říditelných vozidel. Pomáhají snižovat riziko na pracovišti, snižují náklady na pracovní sílu, jsou přesnější a také zvyšují produktivitu, jelikož mohou pracovat nonstop. Nevýhodou se zdají být velké prvotní náklady a náklady na provoz. Ale právě tyto finanční zábrany se pokusily s úspěchem překročit velké firmy typu Apple či Amazon. (Conveyco, 2020)

2.5.3. Smart factories

Smart manufacturing aplikují ve svých halách velké firmy jako Amazon, Nike, Adidas a jiné. Hlavním důvodem stavby smart factories je především ekologické hledisko. Mnoho firem se nyní zajímá o uhlíkové stopy, produkci skleníkových plynů a využití recyklovatelných či lépe rozložitelných materiálů. Jako příklad lze využít Whirlpool, který ve svých fabrikách začíná klást důraz na spotřebu energií a vody. Skupina Siemens do svých výrobních hal ve velkém instaluje monitorovací systémy a výrobní roboty, pomocí kterých naprosto mění koncept svých továren. (Internet of business, 2020)

2.5.4. Drony

Zprvu se zdály drony využitelné pouze pro zábavu, ale i zde našly mnohé velké firmy potenciál k růstu. Mezi jmény, která využívají nebo testují využívání dronů pro doručování zboží, je především Amazon, UPS nebo DHL. Tyto drobné letouny mají

mnoho výhod, ale i nevýhod, jako například krátké letecké vzdálenosti či malé nosnosti. I přesto se zde dá hovořit o budoucnosti v logistice. (Practical ecommerce, 2021)

2.5.5. Technologie blockchain

Tuto technologii vymyslel v roce 2008 japonský hacker Satoshi Nakamoto, který je považován za tvůrce Bitcoinu. Mnozí se domnívají, že se nejedná o skutečnou osobu a že jeho jméno je pouze použito, aby měla tato kryptoměna nějakého původce. Ale i termín blockchain je úzce spjat s Bitcoinem. Původní myšlenkou bylo, aby se pro evidenci pohybů kryptoměny využívalo nějaké důvěryhodné databáze.

Nakamoto (2008) definoval jednu jednotku této kryptoměny jako řetězec digitálních podpisů, kde každý jednotlivec, který s měnou nějak manipuluje, na ní zanechá svůj jedinečný digitální podpis. Každý předchozí majitel nechá na tzv. hashi svůj podpis a nastávající majitel verifikuje tento podpis svým jedinečným klíčem. Pokud pak prodává měnu dále, i on připojí svůj podpis a je pak verifikován klíčem od následujícího majitele a tak celý řetězec putuje dále. Posléze je tento ohashovaný podpisový proces uzamčen do jednoho bloku, ve kterém již nelze údaje měnit. Každý hash je navíc opatřen tzv. noncí, což je náhodné číslo, které pomáhá chránit proti kybernetickým útokům. Po uzavření do bloku se vytvoří další blok, který obsahuje další podpisy a celý proces se několikrát opakuje. V přeneseném významu se pak jedná o jakousi hlavní účetní knihu daného artiklu, věci či entity. (Nakamoto, 2008)

Tato technologie prošla za svou krátkou dobu působení několika vývojovými etapami. První fází byla implementace blockchainu ve svém původním záměru, a to jako ochranný prvek pro novou kryptoměnu. Tento postup zcela změnil pohled na věrohodnost transakcí s touto měnou a zajistil kompletní transparentnost transakcí, které si uživatel mohl kdykoli zjistit pomocí internetu. (Swan, 2015) Dalším milníkem ve světě blockchainu byla aplikace této technologie ve finanční sféře. Zde se ukázala jako skvělým nástrojem pro finančně-smluvní transakce. Když jde o finanční záležitost, kam člověk připojuje svůj podpis, jistě požaduje, aby tato akce byla nějak zabezpečena proti zneužití či aby došlo k prokontrolování jednání v souladu se zákonem. Swanová (2015) přikládá i seznam oblastí, kde došlo k aplikaci Blockchainu 2.0, převážně se jednalo o finanční či státní správu. Přejít k další fázi použití ale znamenal pro blockchain to, že jeho principy jsou využitelné v širší oblasti než jen u kryptoměn. Třetí etapa přelila působnost blockchainu do jiných oblastí, jež nemají s financemi nic blíže společného. Působení blockchainu v jednotlivých oblastech bude popsáno dále v této kapitole. (Swan, 2015)

Digitalizace a přenos všeho fyzického do virtuálního světa má jeden hlavní pozitivní dopad, a to redukcí papírové dokumentace. Díky blockchainu se daří stále více redukovat množství emitovaných dokumentů potřebných pro přepravu a trasování. Navíc činí logistiku více transparentní. Také napomáhá ke zlepšení efektivity, co se týče pořizování a poskytování dokumentace z hlediska rychlosti a pohotovosti. Blockchain je pak i velmi pomocným nástrojem při tzv. decentralizaci, která byla nastíněna v textu výše a je jedním z paradigmat Průmyslu 4.0. (101 Blockchains, 2020)

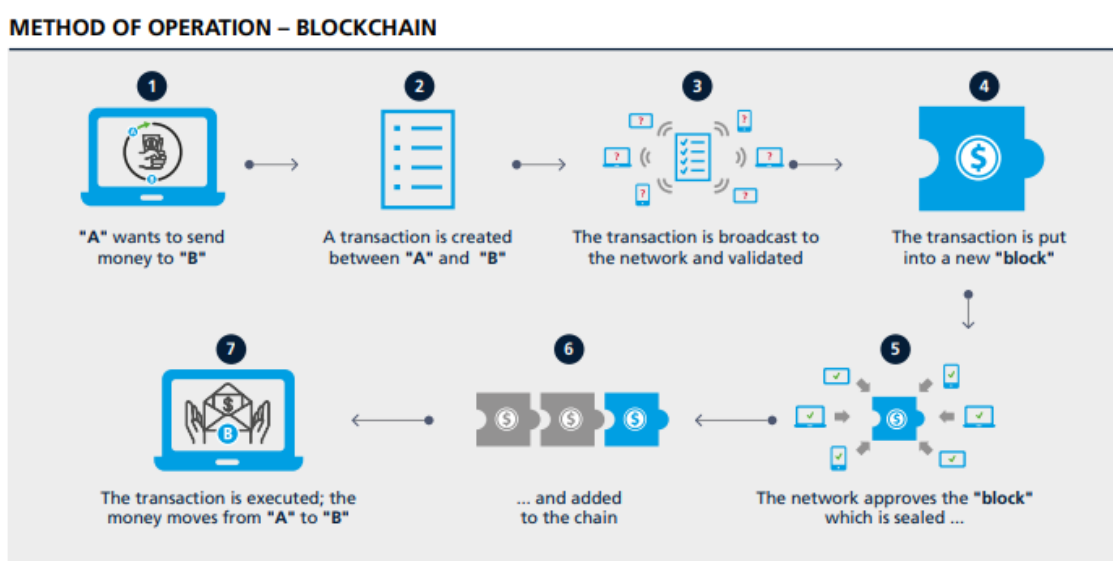
Je důležité si uvědomit, z čí iniciativy je blockchain zaváděn, jaký je důvod zavedení a komu mají být údaje z blockchainu poskytnuty. Pokud bychom chtěli blockchain rozdělit, mnohé zdroje se shodují na dělení mezi soukromý a veřejný blockchain. Soukromý blockchain je dostupný pouze pro smluvené uživatele, kteří obdrželi povolení k přístupu. Zde je kladen důraz na citlivost dat a jejich uživatelskou hodnotu. Naopak veřejný blockchain je pak volně dostupný všem uživatelům z dané oblasti. Obě varianty jsou opatřeny tzv. neměnným záznamem, který umožňuje dokládat údaje, ale zpětně je nelze měnit nebo mazat. Dále se v obou případech spoléhá na angažovanost účastníků a neustálý proces verifikace. Odlišnosti jsou pozorovatelné především v rozsahu použitelnosti. U soukromého je znatelný vyšší rozsah využití než u veřejného. Důležitou roli tam hraje právě povaha dat a zároveň i povolení pro určité uživatele. Dalším rozdílem mezi těmito dvěma typy je především rychlost transakcí, kdy u veřejných blockchainů sledujeme slabší tok informací než u soukromých, kde díky aktivitě účastníků nastřádáme za daný časový úsek mnohem více informací než u toho veřejného. (Blockchain Council, 2019)

Pro zastřešení blockchainu implementovaného v logistice vzniklo Logistics Blockchain Consortium, kde mezi členy můžeme najít logistické giganty jako například DB Schenker či LKW Walter. Tento spolek má za úkol standardizovat dokumentaci, která je potřebná pro přepravu nákladu. Působení tohoto konsorcia má za pozitivní dopad hlavně výrazný úbytek několika milionů listů papíru ročně. Další aliancí, která pomáhá zastřešovat blockchain je Blockchain in Transport Alliance (dále BITA), která má v současnosti přes 500 členů z 25 zemí světa. Tato aliance pomáhá implementovat moderní technologie napříč celou logistikou. (101blockchains, 2020)

Web 101blockchains (2020) pak rozkládá, jak jednotliví účastníci SCM přispívají do blockchainu (ve výpisu jsou údaje, které poskytují) :

- výrobce - dokument o původu, čárové kódy, šarže
- dodavatel - balicí listy, čísla šarží a a objednávek, data výroby
- třetí strana logistiky - nákladný list, popis přepravovaného zboží, data o přepravě
- přepravce - údaje o dodávce, potvrzení o převzetí dodávky
- sklad – nové štítky či kódy, údaje k příjmu i výdeji

Obrázek č. 2: Transakce blockchain podle DHL



Zdroj: DHL Trend Research, 2018

Postup zavádění blockchainu do podnikových procesů je podle Blockchain Council (2019) následující:

1. Je nutné poznat principy blockchainu a dokonale ovládat teorii blockchainu.

Jelikož se chystá firma utvářet či vstupovat do velké sítě, kde je úzce propojena s ostatními subjekty, je důležité velmi dobře chápat danou technologii, tedy vzdělat se do té míry, aby byli daní manažeři schopní rychle reagovat a orientovat se v problematice. Jelikož do blockchainu přispívají a pomáhají verifikovat všichni účastníci, není potřeba opravovat údaje od další strany. Základní otázky, které si musí firma položit, jsou otázky ohledně uživatelů, povahy dat a jakým způsobem bude s daty nakládáno. Firma musí předem stanovit a kontrolovat přístup k údajům.

2. Stanovte důvod, proč implementovat blockchain.

Asi při každém vznikajícím projektu je prvním krokem stanovit si důvod, proč něco chceme změnit. Pokud je problém definován, je dobré porovnat a vyhodnotit, zda je blockchain právě tím východiskem, které nám pomůže zvýšit efektivitu a vyřešit daný problém. Dalším aspektem, který je třeba zjistit, jsou úzká místa procesů. Pokud si toto všechno shrneme, lze pak již přemýšlet o možné implementaci blockchainu. Je doporučeno s novými metodami začínat v menším měřítku nebo v malém počtu než začínat s velkým pokrytím. Je pak jednodušší analyzovat efektivitu a navrhovat nápravná opatření. Po zhodnocení malého měřítku lze aplikovat na velké procesy. Web Blockchain Council (2019) dále uvádí seznam dotazů, které by si firma měla položit, než začne o blockchainu přemýšlet:

„ Jsou data sdílena více stranami?

Jsou data aktualizována vícero stranami?

Je vyžadována verifikace?

Jsou nezbytní prostředníci pro komplexnost?

Jsou interakce citlivé na časové zakotvení?

Jsou mezi transakcemi nějaké vazby? „

Pokud je většina odpovědí na otázky ANO, je blockchain vhodným řešením pro podnik.

3. Důkladný výběr blockchainu

Jelikož je již na trhu několik druhů blockchainu, je důležité vybrat správný typ. Existuje mnoho poskytovatelů blockchainu, je tedy dobré udělat rešerši nákladů a poskytovaných služeb. Také je dalším důležitým hlediskem technická stránka věci, jaké technologie jsou používány a zda pro ně má firma kapacity pro využití. Zde odborníci doporučují konzultace s někým, kdo s blockchainem má zkušenost nebo kdo ho přímo implementuje a dokáže poradit. Při konzultaci s firmou, která je zároveň blockchain provider si firma může nechat navrhnout i různé modifikace v souladu s orientací na služby a personalizované systémy, jak bylo řečeno v kapitole 2.1.5.

4. Spuštění blockchainu

Abychom byli schopni spustit ve firmě, musíme manuálně založit první blok. Tento blok musí obsahovat veškeré náležitosti, které jsou pro jeho vytvoření potřeba. K bloku je pak přiřazena nonce a časový kolek.

5. Výběr správného protokolu consensus

Aby mohl blockchain fungovat, je potřeba k němu ještě vybrat vhodný protokol, který bude provádět kalkule. Na tomto rozhodnutí by měly participovat všechny zainteresované strany, které pak budou údaje verifikovat. Veškeré informace jsou do blockchainu zapisovány neustále, ale kompletace do bloku je nastavena do pravidelných intervalů, a tak může vzniknout jistá prodleva, ale na druhou stranu je to jeden ze způsobů ochrany proti hacknutí. Protokoly consensus pak fungují na základě dohody mezi přístrojem, který poskytuje a verifikuje informace a dané síť, do které jsou informace vypouštěny. Jako příklady nejběžnějších protokolů lze brát Proof-of-Work (PoW) a Proof-of-Stake (PoS). Snahou by mělo být vytvořit pro všechny zúčastněné jisté vazby a pocit sounáležitosti v uživatelském prostředí blockchainu. Pokud bude blockchain přijat a pochopen uvnitř podniku, je daleko větší šance, že pak podniku může vstoupit do kooperace v blockchainu s ostatními firmami.

6. Vhodné nastavení a design blockchainu

Jako každý nový projekt v podniku musí i blockchain být navrhován s velkou rozvahou a pečlivostí. Je důležité, aby úplně nerozboural stávající nastavené procesy ve firmě. Musí zde být dodržen princip modularity, takže musíme blockchain do procesů vpassovat tak, aby docházelo k usnadnění práce, nikoli k jejímu ztěžování.

7. Směřujte nejistoty

I přes veškerá vhodná nastavení a dobře naplánovaný design, je blockchain pro firmu i zaměstnance něčím zcela novým. V budoucnu se bude firma díky principům učící se organizace pokoušet vyhlazovat nejistá místa a eliminovat špatné zkušenosti se systémem. Dalším aspektem je pak angažovanost do zlepšování a přizpůsobování si blockchainu k vlastním měřítkům. Zatím není užití blockchainu nijak zvlášť ukotvováno v zákonech, ale již nyní se jednotlivé země pomocí různých regulací proti blockchainu staví i za předpokladu, že je to krok k transparentnosti a větší bezpečnosti údajů. Záleží na tlaku jednotlivých firem, jak jsou za blockchain schopny agitovat.

Abychom nehovořili o blockchainu pouze v superlativech a představovali si, že je to spásná metoda, musíme vyzdvihnout i nedostatky, aby byl obraz o technologii co nejúplnější. Golosova (2018) uvádí jako hlavní negativní efekt spotřebu elektrické energie. Proces tvorby transparence údajů a transakcí je velmi náročný na zpracování a mnohdy jsou servery pro zpracování takto velkých a zároveň důležitých údajů. Při velkém počtu uživatelů se může stát, že v jednom momentu může být systém velmi zatížen, zároveň bude pracovat pomaleji a bude potřeba větší objem energie. Systém je totiž nastaven, aby bylo riziko chyb eliminováno na téměř nulové, což musí pro daný systém zatěžující jen zpracovat daný požadavek.

Dalším úskalím lze vnímat fakt, že dodavatelé, kteří blockchain distribuují, nezaručují, že stoprocentně pomůže zlepšit podnikové procesy. Pappalardo (2018) díky výzkumu transakcí Bitcoinu zjistil, že blockchain má efektivitu kolem 93 %. Jedná se především o problém s objemem dat, která musí zpracovat a toto procento úspěšnosti je sníženo díky jakýmsi „skrytým“ transakcím, které systém v mezidobí zkrátka nestíhá zpracovat. Proto se může stávat, že být na blockchain zcela spoléháme jako na transparentní zdroj informací, nemusí být obsaženy naprosto všechny, které by obsaženy být měly.

Firmy se blockchainu vyhýbají i proto, že je tato technologie finančně velmi náročná. Nejen přípravy na zavedení a předcházející koupě potřebných zařízení, čteček, nových cloudů jsou nákladné, tak i samotný provoz, získávání, zpracování a uchování dat. Firma musí nejprve zhodnotit, zda jí poměrně vysoké měsíční náklady stojí za investici.

Podle obecných poznatků o blockchainu by se dalo za nevýhodu považovat i to, že se do blockchainu nedá zasahovat zpětně a že data, která již byla zapsána, již nemohou být změněna. Tuto nevýhodu bychom asi při běžné operativě vnímali jen zřídka, ale v některých oblastech se může tento atribut zdát jako problematický pro provoz. Spíše se firmy asi nechtějí nechat připravit o svobodu moci zpětně s údaji manipulovat (myšleno za legálním účelem, nelegální abstrahujeme).

Za nedostatek lze uvést i to, že jelikož je tato platforma digitální, nese s sebou velké riziko možných útoků. Některé popsala Golosova (2018) a to především tzv. uživatelské útoky nebo rozpory, které mohou nastat. Jako příklad můžeme uvést Attack of 51 %, ke kterému dochází, když dva uživatelé chtějí uzavřít údaj a ohashovat ho se stejným účelem.

Výsledkem je pak rozdělení blockchainu na dvě linie, přičemž obě pokračují dále a jsou považovány za fakticky správné.

Poslední část této kapitoly je věnována šíři využití blockchainu. Jeho principy byly popsány výše. Tyto důvody lze aplikovat v několika jiných oblastech vzdálených od obchodu. Swanová (2015) popsala tuto šíři ve svém pojednání pomocí vývojových etap blockchainu. V počátcích se jeho použití vyhranilo pouze na kryptoměny a digitální platidla, postupem času se ale ukázalo, že tuto metodiku lze aplikovat i v ostatním finančnictví a oblasti kontraktů. Zde se již pole působnosti posouvá za další hranice, kde všude je potřeba uzavírat verifikované smlouvy. Ve finanční sféře je blockchainu využíváno pro kontrolu vlastního kapitálu, akcií, plateb, crowdfundingových nástrojů, pravidelných plateb. Do blockchainu lze taktéž zařadit i veřejné záznamy, a to například majetkové a pozemkové listiny, registry vozidel, obchodní licence a matriční zápisy. V souvislosti s veřejnou správou lze do blockchainu převést i emisi průkazů, které pod veřejnou správu spadají. Působnost blockchainu se pak přesouvá i do účetnictví a pojišťovnictví.

V logistice se skrz velké firmy podařilo prosadit blockchain do logistiky, kdy se pomocí smart contracts daří trasovat zboží a konečný uživatel tak může dostat úplnou informaci o koupeném produktu. Další výraznou oblastí, kde se blockchainu využívá, je výroba a výzkum automobilů a leteckých přístrojů, kde se blockchain využívá pro trasování jednotlivých dílů do výroby. Ten samý důvod pak mají i ve stavebnictví, kde se využívá nejen pro trasování stavebního materiálu, ale také k větší transparentnosti uzavřených smluv a sledování vývoje staveb. (CBInsights, 2021)

Blockchain se nevyhýbá ani oblasti služeb, a to hlavně v realitách, kde lze vystopovat majetkové listiny a různé transakce s majetkem a realitami. V energetice se blockchainu využívá pro prodej soukromě vyrobené elektřiny do sítě. (CBInsights, 2021)

Další oblast, která hojně užívá blockchainu je zdravotnictví a péče o zdraví, kdy si jednotlivé subjekty zainteresované v tomto oboru mohou vyměňovat informace o pacientech. Zde je kladem velký důraz na soukromou povahu dat a bezpečnost proti úniku nebo proti kyberútoku. Pomocí hashů a noncí se daří zašifrovávat všechny údaje, že tento systém dává pacientům pocit bezpečnosti. Ve farmakologii pak pomáhá při sledování a kontrolování veškerých pohybů s léčivými. Ve výzkumu léčiv lze pak pomocí blockchainu trasovat veškeré manipulace s látkou a jejími složkami. (CBInsights, 2021)

3. METODICKÝ POSTUP

3.1. Cíl práce

Cílem této diplomové práce je zmapovat prostředí Průmyslu 4.0 se zvláštním zřetelem na oblast logistiky, informační a materiálový tok. Tyto podklady je pak účelem prozkoumat a zhodnotit, zda tyto principy lze aplikovat v nejmenovaném vybraném podniku. Získané informace je cílem analyzovat a navrhnout možná vylepšení, která pak lze postoupit do vyšších instancí podniku ke zhodnocení a možnému využití.

3.2. Metodika práce

Tato diplomová práce je rozčleněna na dva základní oddíly, a to teoretickou rešerši a praktické řešení problematiky. Teoretická část byla sepsána na základě příslušné literatury a jiných pramenů. První pasáž je věnována Průmyslu 4.0 a jeho promítání do oblasti logistiky, technologií, automatizace a digitalizace. Dále je v teoretické části zahrnut popis informačních a materiálových toků za použití idejí Průmyslu 4.0. Poté následuje část věnující se novým metodám, jež s sebou Průmysl 4.0 přináší, jejich užití a principům, na základě kterých lze v podnicích tyto mechanismy aplikovat. Pro práci bylo použito mnoho zahraničních publikací, článků a odborných sdělení. Veškeré prameny, z nichž je pro tento účel čerpáno, jsou uvedeny v Seznamu použitých zdrojů a jsou relevantní k danému tématu. Pro teoretickou část bylo z důvodu „novosti“ tématu čerpáno převážně z elektronických zdrojů ve formě recenzovaných článků a odborných webů.

Praktická pasáž je rozdělena do několika dílčích celků. První se věnuje charakteristice podniku XY V popisu daného podniku je zmíněna jeho historie, portfolio produktů, ekonomické ukazatele výkonosti, hierarchie a podniková kultura. Další část popisuje podnikové procesy, které zde probíhají. Zvláštní zřetel je brán na oblasti, kde lze využít metod Průmyslu 4.0. Následuje část, ve které jsou probírána témata a dotazy s ředitelem logistiky. Jsou zde i předestřeny interpretace zjištěných informací. V další části se práce věnuje srovnáváním a získávání podkladů pro zhodnocení, zda logistické metody Průmyslu 4.0. zmíněné v teoretické části, lze aplikovat ve vybraném podniku a do jaké míry. Pro možnou implementaci byla vybrána technologie blockchain, která díky Průmyslu 4.0 nabývá na rozmachu. Tato technologie bude prozkoumána z hlediska možností zavedení ve firmě. Výstupy jsou shrnuty v závěru následovaném přílohami a seznamy.

V této práci byly použity následující metody výzkumu:

- řízené rozhovory – rozhovory s ostatními pracovníky firmy a ředitelem logistiky
- získávání informací z interních materiálů – díky osobní účasti autorky ve firmě se podařilo získat podklady pro následné analýzy
- informace ze systému – díky práci v podnikovém systému lze získat potřebné údaje o toku zásob a informací
- komparativní metoda – v teoretické části nastíněné techniky byly promítnuty do chodu podniku
- metoda získávání informací od dodavatelů systémů blockchain pomocí objednávkových formulářů.

3.3. Zdroje dat z podniku

Prvním zdrojem, který byl autorkou použit, je její osobní účast v podniku. Jelikož je svědkem podnikových procesů a má přístup do podnikového systému, může sledovat hospodaření podniku a podnikovou kulturu osobně. Autorka ve firmě působí již přes dva roky, za tu dobu byla svědkem několika změn v podniku.

Dalším pramenem byly rozhovory s pracovníky firmy pro získání potřebných odpovědí na otázky ohledně provozu, rozvoje, logistiky, IT, nákupu a skladování. S ředitelem pro logistiku a rozvoj byl proveden prostřednictvím emailové komunikace rozhovor na předem položené otázky. Dalšími pracovníky, kteří byli dotazováni, byli lidé pracující ve skladu (pracovníci kanceláře příjmu, vedoucí skladu) nákupčí, kteří ve firmě obstarávají zboží a pak ředitelé jednotlivých oddělení (logistika a rozvoj, IT)

4. PRAKTICKÁ ČÁST

4.1. Představení vybraného podniku

Firma XY působí na trhu již od roku 1990. Dříve fungovala pod jiným, ten byl ale roce 2017 změněn současný z důvodů reorganizace v mateřské firmě. Základní kapitál poskytla společnost britská společnost působící v distribuci potravin a non food pro gastronomii, takže na českém trhu působí jako dceřiná odnož britského potravinářského gigantu. Po korporaci Sysco je tato britská firma druhým největším distributorem potravin do gastronomie na světě.

Firma se od počátku zabývá výrobou a prodejem potravinářských výrobků. Dnes je v České republice takřka jedničkou i přes fakt, že její název není úplně znám. Tato firma totiž vlastní značky jako NOWACO, Prima zmrzlina, Gurmet, Coronet, Petron, Dobroty babičky Kláry, Meliko, Tekoo a jiné. Sídlo je v Kralupech nad Vltavou, ale postupně se kvůli odlehčování logistiky a lepšímu pokrytí otevírají nová depa. Dnes firma pět dep, počínaje Kralupy, Opavou, Velkým Meziříčím, Dýšinou u Plzně konče Chlumcem nad Cidlinou. Každé depo se specializuje na výrobu určitých druhů potravin. V Kralupech se zpracovává maso a ryby, v Opavě je soustředěna výroba zmrzlin a pečiva a v Dýšině je vyráběn led a opracovávána a balená drůbež. Chlumeck a Velké Meziříčí nemají specializaci ve výrobě z důvodu velikosti pozemku a také nebyla potřeba rozšiřovat výrobu v době výstavby depa. V současnosti firma uvažuje o otevření dalších, logisticky výhodných dep. Na obrázku č. 3 lze vidět rozmístění jednotlivých dep a jejich působnost. (Web firmy XY, 2021)

Obrázek č. 3: Rozmístění dep firmy XY a jejich působnost po okresech



Zdroj: Interní materiály firmy XY, 2021

Mimo výrobu vlastního potravinářského zboží se firma zabývá i dovozem potravin i non food od vybraných a osvědčených dodavatelů. V nejednom případě je firma dokonce výhradním distributorem některých druhů potravin v ČR. Dodavatelé jsou pečlivě vybíráni především kvůli zachování kvality a standardu, který firma vybudovala. Firma má také v portfoliu i několik exkluzivních výrobních i distribučních smluv s dodavateli.

Dnes mezi odběrateli najdeme nejen konkurenty, jako jsou supermarketové řetězce, ale také hotely, restaurace, obchody se smíšeným zbožím, stánkaře i fyzické osoby. Podnik nabízí zboží exkluzivní, ale i cenově dostupnější, takže si lze vybrat dle úrovně pohostinství nebo dané místní poptávky.

Co se týče inovací, tak firma například přišla s úplně prvním školicím gastrostřediskem. Každým rokem vynakládá nemalé prostředky na hledání stále kvalitnějších dodavatelů, zlepšování technologií, větší efektivitu marketingu, ale také si firma zakládá na pokrokovém přístupu ke svým zaměstnancům. Je od roku 2006 držitelem mezinárodních certifikátů kvality IFS, MSC a HACCP. Pravidelné audity certifikačních autorit potvrzují vysokou kvalitu a standard výrobních a logistických provozů.

Co se ekonomických výsledků týče, tak obrat firmy činí v průměru přes 11 miliard Kč a pozorujeme stále rostoucí trend. Hospodářské výsledky minulých let se pohybují kolem 500 milionů Kč. Byť se kvůli celosvětové pandemii obrat snížil na zhruba 55 %, pohybujeme se stále na podobných číslech a prodeji jako v předešlých letech. Firma zaměstnává k březnu 2021 přes 1500 zaměstnanců a stále nabírá další. (Web firmy, 2021)

Firma je vlastněna z 94,6 % britským gigantem a z 1 % firmou soukromou firmou britského původu se sídlem v Jihoafrické republice. Dále vlastní podíl o 2,53 % MVDr. Bohumil Volf, jež se velmi zasazuje o rozvoj kvalitního stravování v ČR. Po 0,51 % se podílí další 3 společníci, a to Martin Vastl, Jan Valečka a Antonín Rubáš. V neposlední řadě má další dva společníky s podílem 0,17 %, a to Romana Žičaře a Jana Vilímce. Společnost vlastní dalších šest obchodních firem, které ovládá 100% vlivem. (účetní výkazy firmy XY, 2020)

4.2. Informační tok podniku XY

Sběr informací probíhá ze všech stran a poté proudí podnikem. Prvním zdrojem informací jsou odběratelé, kteří dávají podle poptávaného zboží podněty buďto call centru nebo obchodnímu zástupci či pracovníkům na pobočkách, kteří objednávky zpracovávají. Druhým zdrojem zvnějšku jsou úřady a jiné instituce, které mnohdy potřebují od podniku poskytovat různé informace. Po zpracování objednávek do systému na ně musí reagovat nákupčí, kteří pořizují na jednotlivá depa zboží a výrobky. Z těchto objednávek jsou pak prováděny různé analýzy prodeje pro vedení. Za každý druh sortimentu zodpovídají tzv. garanti, kteří mají za úkol spravovat svou část podnikového portfolia produktů. Právě garanti rozhodují o tom, jaké výrobky jsou do portfolia zařazovány a které již nejsou pro podnik rentabilní. Tyto informace jsou postupovány do celého podniku, jelikož je důležité vědět, co podnik skladuje, nakupuje, vyrábí, prodává, propaguje atd. Poslední směr toku informací je bezpochyby z vedení firmy, a to když dochází k důležitým změnám v podniku a je nasnadě, aby byli všichni zaměstnanci o nadcházejících změnách informováni.

4.3. Materiálový tok podniku XY

Firma pořizuje zboží dvěma způsoby, a to výrobou nebo nákupem. Výroba probíhá na třech z pěti dep a pak je postupně vyrobený produkt rozvážen na jednotlivá depa. Mezi depy probíhá interní přeprava, aby byl zajištěn materiálový průtok podnikem. Výroba je plánovaná s velkým odstupem dopředu, ale zároveň jsou produkty, jako čerstvé maso a ryby, které dlouho dopředu plánovat nelze. Jsou velmi závislé na kolísání poptávky, takže i surovina pro výrobu je pořizována s krátkým předstihem. Firma má k dispozici pro skladování zboží, výrobků ale i surovin vedlejší skladové prostory, které fungují jako záložní pronajímatelné prostory pro skladování.

Pořizování zboží nákupem funguje buďto napřímo na depa nebo centrálním pořízením na jedno depo a posléze jsou rozváženy do ostatních středisek. Do dep pravidelně dojíždí produkty z celého světa. Pokud se jedná o velké zahraniční nákupy, kdy se jedná o jednotlivé kontejnery, tato pořízení jsou centrálně plánována s vedení nákupu společnosti. Mezi dodavateli najdeme i mnoho tuzemských. Společnost využívá outsourcingu a výroby jiných firem pro výrobu svých privátních produktů. Po přijetí a vychystání objednávek přijde na řadu kontrola zboží naloženého na rozvozová firemní auta a následuje expedice ke koncovému zákazníkovi do místa určení.

4.4. Firma XY a principy Průmyslu 4.0

Tato kapitola je zaměřena na porovnání principů popsaných v teoretické části a způsobem, jak se projevují ve firmě nebo jakým způsobem se k nim firma staví.

1. Interoperabilita

Pokud bychom se podívali na okolí firmy a koexistenci s ostatními subjekty, shledáme, že společnost velice dobře kooperuje jak s dodavateli, odběrateli, ale i se správními orgány či jinými organizacemi. Z interního hlediska se ale projevuje značný stupeň hierarchie, který obsahuje jisté úrovně vrstvy, které informace příliš nepropouští. Interkonektivita podnikových systémů má také jisté rezervy a mnohdy nelze z jednoho plánovacího programu přenést informace do hlavního podnikového systému a naopak. Vznikají tak v provozu „nadbytečné“ soubory, které by bylo možné eliminovat díky správnému propojení souběžných podnikových systémů. Další problémová oblast je integrace zaměstnanců do podnikových procesů, podněcování k proaktivitě, určitá míra motivace a sounáležitosti ke společnosti. Zde by bylo vhodné zapracovat na zájmu o názor zaměstnanců, kteří mají iniciativu něco změnit nebo navrhnout zlepšení.

2. Virtualizace

Ve firmě není proces virtualizace moc rozvinut. Jsou zde nastaveny různé výrobní i podnikové programy, které fungují na pravidelné operativě. Neznamená to ale, že firma nemá potenciál ke vstupu do virtuálního světa. Díky poměrně rozvinuté interní logistické síti bychom jistě našli uplatnění pro simulace logistických procesů. Pokud by firma pak zvažovala rozsáhlejší investici například do výstavby nového depa, tak je simulace zcela nasnadě. Simulace by mohla být provedena na základě tzv. digitálního dvojčete, které je popsáno v teoretické pasáži. Nasimulováno by bylo jedno vzorové a velikostně odpovídající depo a na základě již zjištěných nedostatků by pomohla odhalit slabá místa a úskalí nové investice.

3. Decentralizace

Firma má sice hlavní ústředí v Kralupech, ale jednotlivá depa pak fungují jako samostatné jednotky, takže jistou míru decentralizace zde lze pozorovat. Co se týče nastavených pravidel, ta základní jsou na všech depech stejná - stejný příjem a expedice objednávek, stejné skladování či stejné uživatelské prostředí pro pracovníky. Co se ovšem liší, jsou přístupy k jednotlivým disciplínám. Zde se ukazuje poměrně vysoká míra autonomie u ředitelů dep, kteří se snaží o nejlepší výsledky, které pak interpretují svým

nadřízeným v příslušné oblasti. Ředitelé pak mají pod sebou jednotlivé vedoucí oddělení, od kterých vyžadují nepřetržitou stoprocentní operativu a pravidelné reporty.

4. Provázanost s reálným časovým úsekem

Díky internímu podnikovému systému se poměrně daří veškeré údaje ukotvit k danému časovému údaji. Byť by se z uživatelského hlediska mohlo pár věcí zlepšit, aby byli uživatelé lépe informováni. Co ve firmě poněkud chybí, jsou detailnější rozpisy akcí, které u jednotlivých položek, řádků, či údajů provedli jednotliví uživatelé. Zde je zjištělnost téměř mizivá, ale mnohdy bývá při denní operativě potřeba zjistit, kdo a jak se v systému realizoval.

5. Orientace na speciální služby

Před dvěma lety docházelo k upgradu podnikového systému Microsoft Dynamics AX. Tento produkt pochází sice od známého výrobce, ale díky soukromé externí firmě byla využita převážně jen kostra systému a ostatní moduly na ní byly napasovány tak, aby uživatelsky vyhovovaly pracovníkům firmy. Každý modul byl tak utvořen na jakémisi základu a postupně bylo po náročných schůzkách dosaženo téměř na míru postaveného prostředí s mnoha práci usnadňujícími přídatnými „tooly“.

6. Modularita

Ve firmě je využíván především jeden hlavní podnikový systém, a tím je Microsoft Dynamics AX, který zajišťuje hlavní informační tok firmy. Zde jsou řízeny veškeré procesy týkající se SCM. K Microsoft Dynamics AX jsou připojeny další programy pro zpracování účetnictví a dále je do něj připojen PlanTour, který pomáhá dispečerům plánovat trasy pro auta určená k distribuci. Další přídatné systémy či sítě jsou využívány pro výrobní a skladovací procesy, které s hlavním podnikovým systémem nejsou pevně provázány a jsou schopny si mezi sebou vyměnit pouze základní údaje.

4.5. Firma XY a prvky Průmyslu 4.0

V souvislosti s Průmyslem 4.0 je nutné se z hlediska podniku podívat ještě na prvky, které lze ve firmě vyzorovat a jak jednotlivé prvky firma aplikuje či neaplikuje

a) Kyberbezpečnost

Dle slov ředitele IT oddělení je v současné době kladen větší důraz a tlak na ochranu a bezpečnost dat. Jedná se především o hrozby kyberútoků, které se v poslední době rozmnožily. Postupně testují chování zaměstnanců a jejich reakce na možné kybernetické hrozby. Poté analyzují jejich reakce a takto je udržují v ostražitosti vůči vnějším vlivům. V současné době firma spolupracuje i s několika jinými firmami, které pomáhají zvyšovat bezpečnost sítě. Ve firmě je jako antivirový software využíván produkt od firmy ESET.

b) Cloud computing

Ukládání do cloudů firma využívá jen ve velmi velké míře. Je to především pro potřebu vzdálených pracovišť, kterých je ve firmě poměrně hodně vzhledem k hlavnímu serveru v Kralupech a ostatních depech, která mají vzdálené přístupy do podnikové sítě. Cloudy využívají hlavně lidé připojení do podnikového systému přes notebooky. Spíše než cloudy převažují ve firmě virtuální diskové jednotky, které jsou centralizované v Kralupech. Do těchto diskových jednotek mají všichni uživatelé přednastavená práva a uživatelské rozhraní.

c) Mobilní zařízení

Co se týče přenosných přístrojů, které firma využívá, těch mnoho není. V současné situaci firma nezavádí do podnikového hospodářství žádné mobilní přístroje kromě notebooků a mobilů, které jsou součástí benefitů k daným pracovním místům. Co se běžné operativy například ve skladu týče, zde jsou jako přenosné přístroje považovány čtečky kódů, ale jiné takové typy pomůcek nejsou v podniku vyzorovány.

d) M2M přístup

Jelikož je tato firma výrobním i distribučním podnikem a má přístroje propojené do jednoho kompletního výrobního a logistického procesu. Firma prozatím neprovozuje vazbu M2M v plném rozsahu. Řekněme, že přístroje spolu komunikují pouze v základních pracovních úkonech, neprobíhá mezi nimi neustálá výměna informací. Jsou napojeny na síť drátové i bezdrátové a informace posílají na druhé porty jen při pokynu zvenčí (tedy od pracovníka).

e) 3D tisk

Firma prozatím nepoužívá 3D tiskáren, i když by se našlo mnoho příležitostí a míst, kde by bylo vhodné si touto technologií pomoci jak ve výrobě, tak v logistice. Potenciál firmy pro tuto technologii lze pozorovat v obalových materiálech pro výrobu či by si podnik mohl sám vyrábět manipulační jednotky (přepravky, plastové palety či jiné boxy ke skladování produktů). Jelikož působí podnik v potravinářství, je zde až řekněme futuristický výhled, kdy by firma mohla vyrábět pomocí 3D tiskáren i potraviny a polotovary.

f) Pokročilá robotika

Do výroby firma zavedla pouze jednodušší typy robotů, do logistiky kromě manipulačních přístrojů zatím nepořídila nic, co by prvky robota splňovalo. Zde lze hovořit pouze o přístrojích, jež mají pomocí předem nastaveného software a hardware daný úkol. Úroveň robotizace je tedy ve firmě prozatím kromě nových robotů ve výrobě velmi nízká.

g) Big Data

Tato technologie je na tom podobně jako cloudy, je v této firmě pouze v zárodku. Postupně je upouštěno od zastaralých technologií, ale tento proces nelze aplikovat hned, jelikož objem dat, kterými firma disponuje, je obrovský a jen přenos z jednoho serveru na druhý trvá třeba i několik měsíců.

h) Internet of Things

Zapojování do IoT se ve v podniku zavádí postupně po malých krocích a není to plošné. Vždy na jednom depu dojde k určitému upgradu u nějakého přístroje, který je třeba před koncem životnosti. Můžeme tedy zde hovořit o jakémsi nuceném zapojování do IoT. Bylo by dobré zvážit plošné obměňování, jelikož některé přístroje spolu nemusí umět dobře komunikovat a přenášet data.

i) RFID technologie

Autorka zjistila, že podnikový systém má v sobě zabudovaný modul, který umí pracovat s technologií RFID. Firma nemá koupěnou licenci, takže RFID nemůže prozatím využívat. Zde ale pozorujeme rezervu do budoucna pro případ, když by se vedení rozhodlo RFID zavést. Teď se nabízí také otázka, zda RFID nezavést rovnou

s novým podnikovým systémem, což by bylo sice radikální, ale byl by to zásadní posun kupředu.

j) Kognitivní myšlení

Firma není na takové vývojové úrovni, aby byla schopna provozovat kognitivní myšlení počítačů. Nyní v tomto směru takto fungují pouze tiskárny, které jsou připojeny do IoT a dokáží komunikovat s dodavatelem tiskařského materiálu zcela samy od sebe. Není zde taková technická úroveň infrastruktury a vybavení kanceláří a skladů, aby byl tento prvek Průmyslu 4.0 naplněn.

4.6. Rozhovor s ředitelem pro logistiku a rozvoj

Otázky kladené řediteli pro logistiku a rozvoj rozdělila autorka do tematických oddílů. První oddíl se týká obecných poznatků o podniku a jeho struktuře. Druhý je věnován výrobě a výrobní logistice. Třetí se pak věnuje skladování a interní a externí přepravě zboží. V této kapitole je struktura následující: položená otázka, odpověď ředitele následovaná komentářem autorky. Označení pro ředitele pro logistiku a rozvoj je v textu používáno i jako „ředitel L&R.“

ODDÍL OBECNÉ

1. Jaké vnímáte v současné době konkurenční výhody skupiny XY ČR a SR?

ODPOVĚĎ: „*Máme skvěle pokrytou distribuční síť a náš sortiment je velmi vyvážený. Kládeme důraz na kvalitu a dostupnost pro naše zákazníky. Důležitou složkou v boji s konkurencí jsou naši obchodní zástupci, kteří usilují o to, aby naše produkty byly vždy v popředí.*“

Firma opravdu svou působností pokrývá celé území ČR i části Bavorska, ale nejsou to je distribuční kanály, které má firma dobře rozvinuté. Jak uvedl pan ředitel, obchodní zástupci v současné pandemické době výrazně pomáhají propagovat produkty a zboží dodávané firmou.

2. Jsou podnikové inovace řízeny centrálně z vedení nebo mají jednotlivá oddělení určitý stupeň autonomie (např. že oddělení dostane rozpočet a projekt vymýšlí sami a předkládají pak vedení své návrhy a výsledky)?

ODPOVĚĎ: „*S představiteli mateřské společnosti se scházíme zhruba dvakrát až třikrát ročně. Každý kvartál od nás obdrží report o současném dění ve firmě. Hodnotíme jak*

ekonomické, tak i jiné podnikové ukazatele. Podpora z Británie je znát, občas konzultujeme vybraní projekty a předkládáme návrhy na zlepšování. Koneckonců pořád je mateřská společnost majoritním vlastníkem, takže musíme předkládat důkazy o dobrém hospodaření ve firmě. “

Mateřská společnost se do působení a hospodaření firmy příliš neangažuje, ale za to potřebuje vidět výsledky. Projekty jsou schvalovány vedením ČR, ale jejich vývoj je pravidelně reportován do Velké Británie. Není znát jakýkoli tlak shora, což lze vnímat jako dobře nastavené pravidlo a firma tak může sama rozhodovat, jak bude na domácím trhu jednat.

3. Zúčastnil se někdo z firmy nějakého vzdělávacího programu (školení, semináře, veletrhu, apod.) na téma Průmysl 4.0 (inovace, automatizace, apod.)?

ODPOVĚĎ: „Já osobně jsem jednou v rámci veletrhu, kde naše firma vystavovala, absolvoval několik seminářů od jiných odborníků a pamatuji si, že jeden z nich se týkal digitalizace ve skladové logistice, což by se za Průmysl 4.0 dalo považovat. Pak si vybavuji, že pár lidí z IT oddělení dostalo pozvánku na školení ohledně moderní kyberbezpečnosti. “

Zde autorka vnímá jistou rezervu, jelikož jedním z faktorů pokroku firmy je neustálé vzdělávání personálu a vedoucího zvláště. Lidé, kteří mají možnost ve firmě něco změnit, musí být pravidelně informováni o možnostech, jak to provádět. Zkušenosti ale i vzdělání pracovníci jsou jedním z klíčových faktorů úspěšné firmy. Znalostní ekonomika by se měla stát výraznou součástí podnikových mechanismů. Možná by měla firma zvážit investici do vzdělávání a osobního rozvoje zaměstnanců, co by se zároveň mohlo pro zaměstnance stát benefitem a pro firmu přidanou hodnotou. Pokud by se podařilo zavést kromě školení sortimentu i vzdělávání například v oblasti práce s počítačem, jistě to budou zaměstnanci vnímat jako příležitost, jak se zdokonalit.

4. Pokud by se jednalo o technologie, které s sebou přinesla revoluce Průmysl 4.0, je firma nakloněna novým trendům nebo převládá konzervativní styl řízení?

ODPOVĚĎ: „Pokud by se ukázalo, že jsou tyto technologie účinné, nevidím důvod (kromě finančního a reorganizačního), aby nebyla zavedena i v naší firmě. Já osobně se zaměřuji na zlepšování interní logistiky, ale zodpovídám i za celkový rozvoj, takže nové nápady s prokázanou účinností jsou vítány. Konzervativní určitě ne, firma se neustále posouvá kupředu. “

Je dobré, že je ředitel pro rozvoj nakloněn novým změnám a že zde asi v souladu se zlepšováním IT vidí perspektivy. Autorka během svého působení byla svědkem několika upgradů systémů a programů používaných ve firmě. Co se týče implementace Průmyslu 4.0, nejsou úplně znatelné jakékoli rozdíly v podnikových procesech. Kromě drobných IT úprav, které jsou možná finančně náročné, ale organizačně nezasáhly do chodu firmy téměř vůbec. Jediným výrazným posunem, který vnímala velká část zaměstnanců, byl upgrade hlavního podnikového systému, ale jednalo se o upgrade na již poskytovatelem nepodporovanou verzi.

5. Zavádí firma v současné době (nebo před pandemií COVID-19) nějaké projekty v souladu s Průmyslem 4.0 – automatizace, připojení na Big Data, zapojení do internetu věcí či zavádění umělé inteligence?

ODPOVĚĎ: *„Tohle je otázka spíše na ředitele IT. Co já vím, že se děje, je neustále zdokonalování připojení na servery a připojení do sítě a jiné tyhle věci. Co se týče automatizace, tak ve výrobě neustále zdokonalujeme přístroje a kupujeme nové linky. Umělou inteligenci zatím neuvažujeme, nevidíme to jako nutné.“*

Ředitel L&R nevnímá nutnost implementace umělé inteligence. Bylo by ale vhodné být na tuto alternativu myšlenkově připraven a mít všeobecný přehled o problematice. Autorka pak kontaktovala v souvislosti s touto otázkou ředitele IT oddělení firmy. Byl mu položen tentýž dotaz a je potvrzeno, že firma neustále investuje do rozvoje IT, bezpečnosti, přenosu dat a celkové počítačové infrastruktury.

ODDÍL VÝROBA (nezahrnuje přepravní logistiku)

1. Nedávno postihla Vaši firmu smutná událost, kdy vyhořela budova výroby ryb a byla značně poškozena i výroba masa, měla pro Vás tato událost i pozitivní dopad ve formě jakési nové příležitosti ke tvorbě nových věcí?

ODPOVĚĎ: *„Každá zkušenost, i ta negativní, je prostě zkušenost. Nedávný požár nás naučil jednu důležitou věc, že i v těžkých situacích dokážeme odolat a nenecháme se rozhodit. Samozřejmě v této době to byla ještě více znatelná ztráta, ale i přes to se musíme přenést. A jestli měla pozitivní dopad? Tak rozhodně můžeme i díky pojišťovně postavit zcela novou výrobní halu, kde se dá realizovat pár projektů, které nám ležely v šuplíku. Jde především o nové výrobní linky, které zpracovávají maso a ryby trochu jiným, ale za*

to efektivnějším způsobem. Vnímáme tyto nové výrobní postupy jako příležitost se odlišit od konkurence a nabídnout něco jiného a nového zákazníkům.“

Autorka naprosto souhlasí s poznatkem ředitele pro L&R, že na každé zkušenosti je důležité najít něco, z čeho se poučit či brát i negativní zkušenost jako příležitost k posunu kupředu. Je dobré, že tato nešťastná událost, napomohla k realizaci dlouho očekávaných projektů, které nemohly být doposud uskutečněny. Firma bude zároveň usilovat o zavedení lepších bezpečnostních opatření a o vybudování moderní infrastruktury v nových výrobních halách. Zda to bude ve stylu smart factories, to je předmětem dalších jednání vedení.

2. Jakým způsobem získáváte obalové materiály pro výrobu masa a ryb? Přemýšleli jste někdy o zavedení výroby vlastních obalových materiálů pro výrobu masa a ryb? Co by bránilo zavedení vlastní výroby obalových materiálů?

ODPOVĚĎ: *„Máme dlouhodobé smlouvy s dodavateli, kde každý dodavatel má za úkol vyrábět a dodávat specifické druhy obalových materiálů. Výrobu vlastních obalů nejsme v současné situaci ani schopni konzultovat, natož vymýšlet nový výrobní projekt. Výhody samovýroby obalových materiálů jsou nesporné, ale jen si nedovedu představit, kolik administrativního obhospodařování by to obnášelo.“*

Je zcela pochopitelné, že firma v tuto dobu a ještě chvíli po nenadálém přerušení výroby kvůli požáru neuvažuje jiné projekty většího rozsahu, což by bezpochyby vlastní výroba byla. Administrativní obhospodařování, které je v odpovědi zmíněno, znamená, že výroba vlastních obalů by byla jak legislativně náročná, tak náročná v podnikové operativě.

ODDÍL LOGISTIKA (nezahrnuje výrobní logistiku)

1. Jsou základní cíle logistického řízení firmy definovány mateřskou společností nebo je zde znatelná autonomie XY?

ODPOVĚĎ: *„Úplně definovány nejsou, ale opět, musíme poskytovat reporty s určitou pravidelností. Autonomii máme poměrně vysokou, a co se logistiky týká tak bych řekl, že úplnou. „*

Touto odpovědí se opakuje tvrzení z odpovědí na jednu z předchozích otázek. Firma XY si získala vysokou důvěru a míru autonomie. Nedostává pokyny s hlavního britského ústředí, aby musela plnit dané kvóty.

2. Jaké procento (odhadem) obratu věnuje firma ročně na zefektivňování logistických (nevýrobních) procesů?

ODPOVĚĎ: „*Pokud naplňujeme plán růstu, což se momentálně moc nedaří, tak vyložené na logistické procesy firma vydává cca 0,8 % (opravdu pouze logistické a skladovací procesy). Buďto je to plán, který je třeba splněn na pár let dopředu a vyčerpán nebo se jedná o roční zlepšování logistických procesů.*“

Tuto odpověď v současné době nemůžeme asi investice do logistiky ani hodnotit, ale pokud bychom se nacházeli v běžné době, zjistili bychom, že firma investuje téměř 100 milionů Kč ročně do zlepšování logistických procesů.

3. Jak často firma kontroluje a reviduje logistické procesy typu inventura, vytíženost dopravy, četnost dodávek, rentabilita interní přepravy apod.?

ODPOVĚĎ: „*Tyto věci děláme na měsíční bázi, podklady připravuje moje asistentka, která shromažďuje veškeré údaje, a já si je pak zhodnocuji a dělám si závěry a souhrny. Jedná se především o výsledky inventur, vytížení převozových kamionů, objem nakupovaného a prodaného zboží i Vámi uváděnou rentabilitu převozů mezi depy.*“

Měsíční interval je dle úsudku autorky vhodným časovým úsekem, za který by měla firma revidovat a kontrolovat své logistické procesy. Není zde řečeno, komu se pak výsledek analýzy interpretuje, ale možná by bylo vhodné, kdyby se tyto výsledky dostaly i mezi pracovníky, kteří tu logistiku utvářejí.

4. Má firma v současné době rozdělaný nebo dokončovaný nějaký logistický projekt?

ODPOVĚĎ: „*Kvůli pandemii a poklesu obratu se trochu opozdila stavba cross-docku v Českých Budějovicích, kterou máme rozdělanou už dva roky. Tento cross-dock má účel pokrýt lépe region Jižních Čech a část Rakouska a Německa. Plánované dokončení je na srpen 2021.*“

O této zkušenosti jsou zaměstnanci pravidelně informováni, ale vždy se jedná pouze o kusé informace, převážně co se konce projektu týče. Zatím nijak tento projekt neovlivňuje řízení logistiky ve firmě. Stavba nových logistických uzlů je ale známkou

dobře fungující a rozvíjejí se firmy. Tento projekt jistě uleví kapacitu depa v Dýšině, které nyní pokrývá jihočeský region.

5. Pracuje se v současné době na nějaké úpravě interních přeprav (např. redukce nákladů, snížení frekvence přepravy apod.)?

ODPOVĚĎ: *„Na tomto pracujeme asi soustavně, vždy se najde prostor pro analýzy a redukování nákladů. V současnosti hodně hlídáme náklady na skladování, jelikož se nám zdá, že máme na skaldech vzhledem k současné situaci v gastronomii až příliš velké zásoby. „*

Autorka se několikrát účastnila zpracování materiálů pro analýzu interní logistiky. Tyto žádosti o vyjádření jednotlivých činitelů logistiky k různým údajům přichází na oddělení dvakrát za rok. Tehdy se dělají hloubkové analýzy, kde je potřeba podat i slovní komentář k výsledkům.

6. Znáte technologii blockchain, která v dnešní době pomáhá zajišťovat transparentnost údajů o přepravovaných zásilkách? Pokud ne, myslíte, že by tato technologie měla nějaký význam zavedení ve Vaší společnosti?

ODPOVĚĎ: *„Už jsem o ní slyšel, ale moc se o to prozatím nezajímám. Pokud by na to byly kapacity, třeba na to časem přijde řeč. Víím, že pár zahraničních dodavatelů má již s touto metodou zkušenosti, ale my pro ni zatím nemáme kapacity. „*

Tato technologie je poměrně nová a mnohé firmy o ní buďto neví nebo si nejsou jisté její implementací. Možná bude tato diplomová práce impulsem pro možné úvahy o zavedení do podniku. Vhodné by bylo se spojit se zástupcem o jednotlivých poskytovatelů blockchainu a zhodnotit možné alternativy a technologické aspekty.

4.7. Návrh technologie blockchain pro firmu XY

Pro návrh blockchainu ve firmě XY budeme postupovat dle kroků, které jsou nastíněny v kapitole 2.5.5. Abstrahujeme krok 1 a budeme předpokládat, že člověk, který by za projekt blockchainu byl zodpovědný, bude naplno ovládat danou problematiku nebo bude mít při nejmenším snahu se o tomto tématu dozvědět co nejvíce.

Přejdeme tedy rovnou ke druhému bodu postupu a tím je odůvodnění, proč bychom měli v podniku blockchain implementovat. Následující pasáž bude věnována analýze možných důvodů pro jednotlivé skupiny pracovníků ve firmě. Prvním důvodem bude výrazná eliminace papírové dokumentace, jelikož jsou veškeré údaje vedeny v digitální formě.

- Vedení firmy

Hlavním důvodem pro zavedení pro vedoucí pracovníky by mohla být především transparentnost co se legislativy, původu, přepravy, vyhledávání manipulací a údajů o zásilce týče. Jednoduše dostupné informace, které lze zjistit pár kliknutími, jsou rozhodně velkou výhodou blockchainu a argumentem pro jeho zavedení. Navíc je zde velká míra bezpečnosti díky hashům a noncím. Vedlejším pozitivním efektem, který může být taktéž určitou váhou pro rozhodnutí, je ekologická stránka celé technologie. Blockchain může pomoci k redukci odpadu z potravinářského průmyslu.

- Marketing i konečný uživatel

Oblast marketingu může tuto technologii využít k umožnění přístupu informací zákazníkům o původu produktů. Toto se může stát velkou předností vůči konkurenci. V současné době zákazníci přikládají důraz původu produktů, ať už z osobně-zdravotních důvodů nebo kvůli módním trendům. Tyto ověřitelné údaje pak mohou být vhodným marketingovým nástrojem a přidanou hodnotou pro zákazníka. Další zjistitelné informace, které lze skrz blockchain poskytnout, jsou různé claimy, které se týkají například pěstování (Fairtrade, BIO), chovu (halal, grainfed/grassfed) či kvality (Rainforest Alliance Certified).

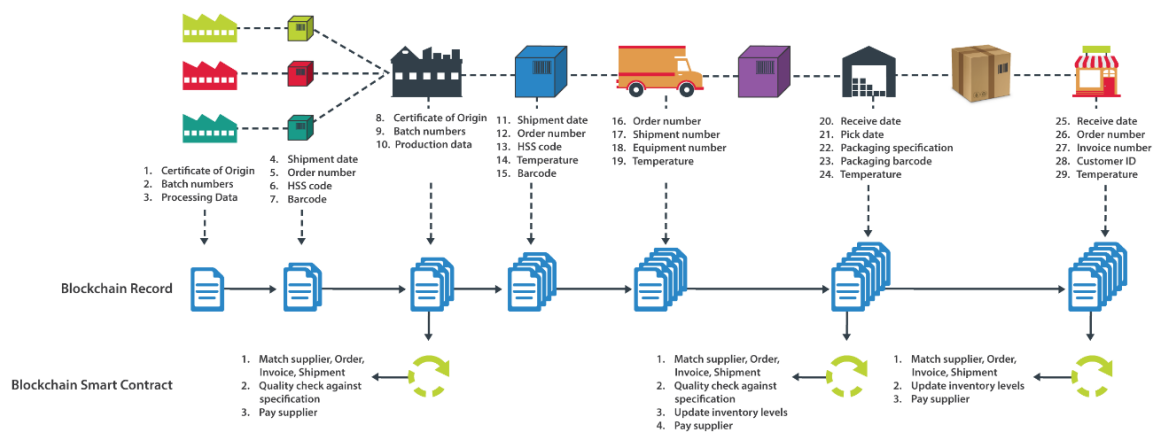
- Sklad, oddělení nákupu, účetní oddělení

Dohledatelnost údajů a veškerých změn v manipulaci a stavu artiklu lze využít na mnoho způsobů. Ať už se jedná o údaje o teplotách, předání při přepravě, změně množství či záznamech o dodávkách. Každé oddělení firmy si v těchto údajích vždy najde potřebné

informace. Oddělení nákupu jistě využije možnost trasovat zásilky a hlídat, aby dorazily v požadovaný čas na depo.

Na obrázku č. 4 je vidět, jakým způsobem a v jakém sledu je blockchain v dodavatelském řetězci koncipován. Na počátku se jedná pouze o údaje o výrobku jako takovém, postupem času a materiálovým i informačním tokem se nabalují další informace a vzniká tak několik bloků, které jsou na sebe navázány.

Obrázek č. 4: Schéma blockchainu v dodavatelském řetězci



Zdroj: Pinterest, 2021

Krok dva obsahuje i část otázek, na které je potřeba odpovědět, zda je blockchain pro firmu vhodnou metodou pro zlepšování podnikových procesů.

Otázka: Jsou data sdílená více stranami?

- *Odpověď: ANO, data by měla být dostupná pro několik stran, jak pro interní uživatele, tak pro odběratele.*

Otázka: Jsou data aktualizována vícero stranami?

- *Odpověď: ANO, mělo by do blockchainu přispívat několik stran dodavatelského řetězce.*

Otázka: *Je vyžadována verifikace?*

- Odpověď: *ANO, jelikož se jedná o údaje, které by měly být viditelné konečnému spotřebiteli, měli by být verifikované.*

Otázka: *Jsou nezbytní prostředníci pro komplexnost?*

- Odpověď: *NE, pro komplexnost není třeba prostředníků.*

Otázka: *Jsou interakce citlivé na časové zakotvení?*

- Odpověď: *ANO, je důležitá časová souslednost.*

Otázka: *Jsou mezi transakcemi nějaké vazby?*

- Odpověď: *ANO, všechny transakce na sebe nějakým způsobem navazují.*

Většina odpovědí na položené otázky byla kladná, což znamená, že blockchain by mohl být vyhovující technologií, která by **mohla být do podniku zavedena**.

Autorka dále zjišťovala od různých pracovníků, jak dlouho trvá při denní operativě zjišťovat veškeré údaje o dodávkách a dodaných paletách. V následující tabulce č. 1 jsou údaje, kolik času denně stráví pracovníci firmy vyhledáváním a porovnáváním veškerých údajů z dodávek – počínaje artikly, jejich správným množstvím, počtem palet, přes fakturované částky, dodavatelské kartony, místo nakládky kvůli Státní veterinární správě a jiné údaje.

Tabulka č. 1: Denní náměr činností spojených s dohledáváním informací o dodávkách

| | Denní náměr [h] | Měsíční náměr [h] | Odhadovaná mzda [h] | Odhadovaný náklad / zaměstnanec | Počet zaměstnanců ve firmě | Celkový firemní náklad / měsíc |
|-----------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Pracovnice kanceláře příjmu | 1,5 | 30 | 120 | 3600 | 15 | 54000 |
| Nákupčí | 1 | 20 | 130 | 2600 | 32 | 83200 |
| Účetní | 1 | 20 | 150 | 3000 | 4 | 12000 |
| Garant | 1 | 20 | 200 | 4000 | 7 | 28000 |
| | | | | | Σ | 177200 |

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

V tabulce jsou propočteny odhadované měsíční náklady, které s sebou nese složité vyhledávání informací o zásilkách a dodaném zboží. Mezi uživatele byli zahrnuti hlavní činitelé, kteří dodávky vyhledávají. Veškeré hodnoty jsou odhadované, kromě časových náměrů, ty jsou vykomunikované s příslušnými pracovníky a zprůměrované. Hodnota, která nás zajímá nejvíc, je celkový firemní náklad, který je dole v zeleném poli. Dle propočtů lze vidět, že tato operativa stojí odhadem měsíčně cca 170 000 Kč. Od tohoto nákladu si lze odvozovat, jak velkou úsporu by blockchain mohl pro firmu znamenat do budoucna, jelikož by dokázal výrazně zkrátit proces vyhledávání různých údajů.

Následující pasáž se věnuje výběru vhodného blockchain providera. Po důkladné internetové rešerši byli vybráni čtyři adepti, a to IBM Food Trust, OpenSC, Bloombloc a FoodlogiQ. Na základě vyplněných internetových kontaktních formulářů na stránkách každého z providerů autorka zjistila ceny, jak se cenově pohybují služby, které v základních verzích poskytují. Některé firmy poskytují blockchain v sazbách za jednu paletu, ale jsou i tací, kteří požadují pouze jednu paušální platbu každý měsíc.

Tabulka č. 2: Porovnání cen a poskytovaných služeb nad rámec standardních služeb

| | IBM Food Trust | OpenSC | Bloombloc | FoodLogiQ |
|---|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--|
| Cena [Kč/měsíc] | 220000 (paušál) | 110000 (sazba za paletu) | 160000 (sazba za paletu) | nezjištěno - dle konzultace se zástupcem |
| Poskytované služby nad rámec blockchainu | Management dokumentů | - | Poradenství po celou dobu pronájmu | Propracované digitální aplikace s moduly Track&Trace a Recall&Response |
| | Řízené přihlašování do systému | - | Konzultace blockchainu | |
| Triál verze | ANO | NE | NE | NE |

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Pokud bychom uvažovali pouze v intencích cen a nákladovosti zjistíme, že byt' se IBM zdá jako nejdražší služba, ve výsledku může být v přepočtu na jednu paletu nejlevnější či nejvýhodnější. U FoodLogiQ se autorce nepodařilo zjistit, jaká by byla sazba. Firma zajišťuje konzultace s jejich zástupcem, což musí provádět zástupce zkoumané firmy. Každý provider má svá specifika a je dobré si na základě komunikace přímo se zástupcem dané firmy zjistit veškeré informace o balíčku, použité technologii, cenové nabídce a možnostech implementace. Očekávání firmy, která se rozhodne blockchain implementovat, jsou velmi subjektivní, a tudíž není úplně jasně stanoveno, jak bude firma postupovat při výběru. Jinak na tuto problematiku bude nahlížet ředitel IT a jinak bude

chtít zajistit efektivitu ředitel pro logistiku a rozvoj. Autorka této práce zvolila pro tuto službu společnost IBM a to z několika důvodů:

- Mnozí dodavatelé firmy již tuto službu používají, bude tedy snazší se mezi ně zařadit a kompatibilita je v tomto případě zaručena.
- IBM poskytuje trial verzi, takže si společnost může nanečisto produkt vyzkoušet.
- IBM má platby paušální, což při sezónním nárůstu počtu palet pak může poskytnout úspory z rozsahu.
- IBM má diferencované sazby podle obratu, takže malé a střední podniky budou mít sazby několika násobně nižší.
- IBM má se zaváděním blockchainu největší zkušenosti ze zmíněných adeptů, proto bude při prvním pokusu o zavedení

Dalším krokem, jak bychom měli postupovat, je samotné zavedení blockchainu. Po projednání veškerých specifik s poskytovatelem, sjednání platebních podmínek a následném sepsání smlouvy se začne s implementací blockchainu do podnikových procesů. Společnost IBM využívá pro přenos údajů a skenování technologii RFID. Firma si tedy musí zajistit potřebnou licenci na RFID v kompatibilní podobě s podnikovým systémem. Jelikož má firma systém Microsoft Dynamics AX, kterému vypršela před několika lety poslední podporovaná licence, není úplně jisté, zda by se systém od IBM založený na přenosu RFID povedlo nainstalovat. Při koupi RFID čteček a kódů by firma výrazně zvedla svůj rozpočet na projekt. Zde tedy nastává otázka, zda byla zvolená IBM technologie vhodně vybrána či by se firma neměla ubírat směrem například k digitálnímu poskytovateli FoodLogiQ, který využívá čárové kódy či QR kódy, které již také bývají dostupné na štítkách, takže vstupní náklady by mohly být tímto eliminovány. Zde se ale nabízí sporná záležitost, a to, že tohoto poskytovatele mnoho firem nevyužívá. Tím ale nelze tvrdit, že by jejich produkt nestačil kvalitou, ale jisté je, že není využíván v takové míře jako IBM.

Opět je ale dobré připomenout, že o tomto kroku musí být zaměstnanci, kteří budou do procesu zainteresováni, dostatečně dopředu informováni. Následně musí projít proškolením, aby se eliminovalo co nejvíce začátečnických chyb. Pomoci by měla i simulační verze programu. Firma si vyzkouší nanečisto provoz a zhodnotí hlavně uživatelské prostředí, zda to většinou takto vyhovuje pro práci. Po absolvování zkušební verze je vhodné posbírat zpětnou vazbu jak od zaměstnanců, tak by jí vedení firmy mělo

postoupit dodavateli systému, aby mohla být sjednána náprava nebo mohly být různé uživatelské moduly jinak nastaveny.

Po prvotní implementaci přicházíme k procesu volby správného protokolu consensus. Autorka navrhuje dvě hlavní varianty, ze kterých by si podnik měl být schopen vybrat. Jedná se o variantu Proof of Work a Proof of Stake. Proof of Work funguje tak, že všichni, kteří přispívají do blockchainu a mění v průběhu dodavatelského řetězce atributy artiklu, mohou a mají právo verifikovat informace nahrávané od ostatních. Je to nejrozšířenější forma protokolu, ale také finančně nejnákladnější, jelikož je nutné zajistit práva pro velký okruh uživatelů. Také je nejnáročnější na zpracování, jelikož při větším počtu přístupů k protokolu, systém musí více přepočítávat verifikované údaje a sbírat více dat o pohybech v blockchainu. Protokol Proof of Stake pak odebírá určitým uživatelům právo přispívat do systému blockchain. Ti mají pouze povolení dělat jisté druhy úkonů s danými atributy. Tato varianta nese prvky centralizace, jelikož většinou ti, kteří údaje mohou verifikovat, jsou uživatelé z vedení firmy či vysoce postavení činitelé ve firmě. Tento protokol zaručuje rychlejší a méně nákladné zpracovávání údajů v blockchainu. Autorka pro firmu vybrala právě Proof of Stake a to z důvodu, že sice může být tento systém přístupný pro všechny, ale někteří zaměstnanci nemají s dodavatelským řetězcem žádné vazby, takže není nutné, aby měli rozšířená práva na verifikaci. Navíc uvažujeme, že tento systém bychom zavedli i jako rozšířenou službu pro zákazníky, kteří by mohli mít přehled o tom, co všechno se s danou položkou událo a jaký je její původ, není potřeba, aby měli rozšířená práva na zásahy do systému. V tom je právě velká výhoda Proof of Stake.

Po určité době uplyne jakési testovací období a firma by měla zhodnotit, jaký vliv na její fungování má zavedení této technologie. Ve výrobním podniku, který má vysoce rozvinutou logistickou síť je poměrně jednoduché stanovit si KPI's a pomocí nich zhodnotit, zda má blockchain na podnikové procesy pozitivní dopad. Výrobci a distributoři toto příliš nezaručují a je na firmě samotné, aby důkladně zhodnotila na začátku, zda chce do této problematiky vstoupit. Opět zde musíme zdůraznit, že je třeba předem vše konzultovat s lidmi, kteří mají s blockchainem zkušenosti, ať už lidé od zdroje nebo partneři, kteří již blockchain zavedli.

Posledním krokem k úspěšné implementaci je následná revize a aktivní zapojení všech zainteresovaných stran a uživatelů. Jde především o to, že když v podniku

zavádíme metodu, která je zcela nová a doposud nevídaná, je důležité rozptýlit veškeré obavy, které s sebou neznalost nese. Obzvláště máme-li v podniku pracovníky s konzervativním smýšlením, je nutné i tyto lidi informovat zcela objektivně a upozornit, že zaváděný systém má svá rizika, ale zároveň má implementace výrazně pomoci a jakým způsobem má pomoci. Tito pracovníci pak mohou být rezistentní vůči změnám, což pak silně ovlivňuje morálku, nasazení a zápal pro novou metodu. Firma by tedy měla zajistit pro tyto pracovníky dobře organizovaný informační kanál, aby byly tyto nejistoty strany zaměstnanců rozpuštěny. Tento kanál může zároveň sloužit jako kaizen pro implementovaný produkt. Zaměstnanci z různých oddělení podniku mohou konstruktivně přispět ke zlepšení procesů a mohou svými poznámkami a dotazy

Mezi partnery firmy XY (dodavatele, kteří již pod blockchainem operují a v určité míře ho mají již implementovaný) jsou Nestlé, Unilever, Tyson Food nebo JBS Global. Většina z nich používá jako poskytovatele firmu IBM. Poslední dva zmíněné jej využívají pro trasování masa a jeho původu, sledování zásilek. Z veterinárního hlediska si dodavatel nemůže dovolit, aby maso kvůli poklesu teploty došlo do místa určení poškozené. Pro tyto firmy, které mají poptávku úzce svázanou s kvalitou produktu a nezávadností. Pokud by firma úspěšně blockchain zavedla a tato technologie se ukázala jako vhodným krokem vstřícné digitalizaci, možná by pak bylo vhodné začít uvažovat o systému Smart Contracts. Tato nástavba blockchainu ukládá smlouvy a kontrakty zašifrované tak, že je pak můžeme revidovat, ověřovat, vynucovat, ale již s nimi nelze manipulovat. Tato eliminace osobního kontaktu při podpisu smluv a následný verifikační proces může být pro firmy, jako je XY, která má velmi rozsáhlé portfolio partnerů, dodavatelů a odběratelů, velice zjednodušujícím procesem.

5. DISKUSE

Pokud chce daný podnik přijmout čtvrtou průmyslovou revoluci, musí ji především přijmout filozofii. K lepšímu pochopení slouží soupis principů, které s sebou tato revoluce 4.0 nese. Nelze se orientovat pouze na ekonomické ukazatele, je nutné tento světový přerod brát jako komplexní souhrn hodnot, které se posouvají do zcela jiných sfér myšlení. Autorka souhlasí s Kravchenkovou (2019), která tvrdí, že se nacházíme na důležitém milníku vývoje civilizace a každá změna na nás nyní působí větším dojmem. Mnohé podniky ani nechtějí přijmout skutečnost, že by se lidská mysl a intelekt měl přenést do soustavy obvodů a mikročipů. Je důležité na tyto obavy pamatovat, jelikož nikdy nebyl pokrok doprovázen pouze pozitivními dopady na společnost.

Do současné situace také negativně přispěla pandemie viru SARS-CoV-2, která zasáhla celý svět a výrazně změnila podobu světových ekonomik. Data, která jsou ukládána ve velkých objemech na digitálních platformách, se stala citlivější, než kdy dřív. Muellerová (2021) popisuje, jak pandemie nalákala možné hackery a kyberútočníky k větší aktivitě a zároveň jim pootevřela dveře a současná uložiska jsou ohrožena, jelikož v mnoha zemích dochází ke kolapsu vládních systémů a nejsou schopny důkladně kontrolovat kyberbezpečnost dané země.

Deník Forbes (2020) uvádí, že se i přes nesporné výhody, které s sebou přináší koncept Big Data a následné zapojování do něj, tak jsou tyto ukládané informace zároveň v nebezpečí kvůli možným nastrožovaným pastem či pádům serverů. Mnohé firmy tyto nedostatky neřeší. Proto velké firmy jako Amazon či Apple tyto drobné pády systémů analyzují a řeší, jelikož malé problémy mohou vyústit ve velké digitální krize.

Za zmínku jistě stojí i rostoucí trend zavádění technologií v souladu s Corporate Social Responsibility. Dle Chkira (2021) je důležité pro firmy, které chtějí zvyšovat svoji konkurenceschopnost, neustále inovovat a neustávat na této tendenci. A právě CSR je jedním z důvodů, proč vůbec firmy inovují. Jeho výzkum statisticky ukázal, že ve většině ekonomicky stabilních zemí je CSR spouštěčem pro uvědomění si naléhavosti inovačních procesů. Dle jeho rozboru je naléhavost zvláště v rozvinutých zemích ještě intenzivnější.

Ministerstvo průmyslu a obchodu přijalo skupinu Iniciativa pro Průmyslu 4.0 jako hlavního přispěvatele v oblasti nových trendů a pod záštitou MPO by právě Iniciativa měla usilovat o rozvoj a jakousi obrodu Průmyslu 4.0 v České republice. Pro podniky všech velikostí je toto bezpochyby důležitým aspektem a jistotou, že mají ověřený zdroj,

ze kterého lze čerpat inspiraci pro nacházení vhodných alternativ a metod vedoucích ke zvyšování konkurenceschopnosti jak v národním, tak světovém měřítku.

Strandhagen (2017) porovnával, do jaké míry lze do daných podniků implementovat prvky Průmyslu 4.0 a jaké jsou možnosti vybraných firem, aby úspěšně dané technologie zavedly. Velkou váhu přikládal hlavně automatizaci, 3D tisku, robotizaci a AGVs. Zjistil, stejně tak jako v případě firmy XY, že byť je firma na vyspělé úrovni a prosperuje, nedají se vždy najít předpoklady pro všechny uvažované technologie. Provedl klasifikaci možností pro vybrané podniky a výsledkem bylo zjištění, že polovina pozorovaných podniků nedosahuje dostatečného hodnocení pro možné implementace Průmyslu 4.0 do výroby z důvodu nekonsistentních výrobních programů a až příliš rozvětveného materiálového toku. Toto zjištění by mohlo značit možnou hrozbu i pro firmu XY, která ovládá mnoho výrobních procesů a materiálový tok je rozdělen do několika kanálů.

Vnímaným přínosem je v případě praktické části hlavně rozhovor s ředitelem pro logistiku a rozvoj, kde autorka měla možnost zjistit informace ohledně nastavených podnikových aktivit. Podnik má velkou míru autonomie vůči své mateřské společnosti, řídí si projekty sami, s mateřskou firmou pouze konzultují a předkládají plány a výsledky. Doporučením by zde bylo více do podnikového rozhodování angažovat velkou mateřskou firmu, která má za sebou evidentní velké úspěchy a intenzivněji s nimi probírat vývoj firmy i s ohledem na současnou situaci. Dalším podnětem ke zlepšení by bylo bezpochyby podnikové vzdělávání. Autorka díky osobní zkušenosti vnímá pracovníky firmy na všech úrovních jako velmi schopné a mající potenciál pro osobní rozvoj. Zacílené vzdělávání by mělo jednoznačně pozitivní dopad. Jak ukazuje studie od Lazaro-Mojica (2021), je důležité obzvláště v některých oborech průmyslu klást důraz na vzdělanost personálu. Potravinářství je bezpochyby jedním z nich a pravidelné vzdělávání v různých oblastech spojených s denní operativou má za výsledek nejen méně napjatou mysl a tím pádem méně stresující prostředí, ale také efektivněji odvedenou práci. Firma XY část svých zaměstnanců vzdělává na pravidelných školeních sortimentu, ale to je čistě za pragmatickým účelem, aby lidé uvnitř věděli, co firma prodává. Svým způsobem za tím můžeme vidět jistý způsob propagace. Bylo by dobré zapojit do rozvoje zaměstnanců krátkodobé workshopy, semináře či školení zaměřená na rozvoj osobnosti, paměti, práce s počítačem apod. Pravidelné vzdělávání v oblastech nových trendů a metod by měli zvážit i vedoucí pracovníci, jelikož se pak zjištěné informace pro tyto

hybatele podnikem mohou stát příležitostí k novým projektům vedoucím k většímu obratu či podílu na trhu, což je pro firmu XY vzhledem ke konkurenci klíčové.

K implemetaci technologie blockchain již bylo zkoncipováno několik studií. Odlišnosti těchto prací vidíme hlavně v povaze prostředí, do kterého se blockchain snažíme napasovat. Jde především o obory podnikání firem, do kterých je tato metoda zaváděna. Block & Marcussenová (2020) například tuto problematiku řešili tak, že se zaměřili na bariéry, které je potřeba překonat při plánování pořízení blockchainu. Data sbírali stejně jako autorka této práce pomocí rozhovorů a pozorování v dané firmě. Analýzu prováděli na základě rozdělení bariér a rizik do několika skupin a postupně jim přiřkládali váhu a dopad na celkový verdikt. Autorka této práce se zaměřila spíše na možnosti, které má firma XY k dispozici, což bylo založeno především na osobní účasti v podniku a získávání informací od pracovníků. Oproti tomu Corten (2018) uchopil problematiku blockchainu a jeho zavedení do SCM jako celkový projekt. Na jeho zpracování můžeme vidět veškeré prvky projektu, což je jistě pro firemní řízení bezesporu velkým přínosem.

Porovnáme-li zvoleného výsledného poskytovatele blockchain, tedy firmu IBM, zjistíme, že kupříkladu Tijan (2018) také zvolila jako vhodného zajišťovatele technologie blockchain společnost IBM. Kladně hodnotí snahu společnosti IBM, že se blockchainem snaží pokrýt široké pole působnosti. IBM obdrželo toto hodnocení i z důvodu, že neustále vyvíjí nové způsoby, jak blockchain mezi širokou veřejností dostat. Stejně jako autorka této diplomové práce vyzdvihuje, že po zavedení napomáhá zvyšovat udržitelný rozvoj, eliminuje chyby a možná zneužití dokumentů, zlepšuje skladové hospodářství, pomáhá zefektivňovat přepravní procesy a administrativu a zároveň redukuje velké množství odpadu z dokumentů. Ve výsledku vedou tyto procesy ke zvyšování HDP a celkový světový obchod.

Tato práce se může stát inspirativním podkladem pro budoucí úvahy o možném vývoji ve firmě. Výsledky a doporučení budou postoupeny vedení firmy k možnému nahlédnutí a subjektivnímu prozkoumání. Užitečný bude jistě i seznam zdrojů, ze kterých lze čerpat další inspiraci, jak přistupovat k zavádění technologie blockchain ve firmě. Existuje mnoho pohledů na problematiku a záleží pouze na vedení podniku, když bude mít zájem se o této problematice dozvědět, jako variantu zvolí. Tato práce může být návodem, jak postupovat při zjišťování potřebných informací.

Možné nedostatky práce autorka vnímá především v situační analýze ve firmě. Bylo by vhodné se více a hlouběji zaměřit na jednotlivé úseky logistiky a ty více rozebrat z hlediska informačního a materiálového toku. Na jednotlivé prvky Průmyslu 4.0 lze navázat a rozvést je v samostatných kapitolách či absolventských pracích. Technologie blockchainu a její zavedení ve firmě by se dalo více kvantitativně rozepsat a bylo by možné vytvořit kvantitativní analýzy z různých oddělení podniku a více je diversifikovat a v závěrečném souhrnu syntetizovat v rozhodnutí, zda podnik splňuje možné předpoklady k implementaci či nikoli.

6. ZÁVĚR

Průmysl 4.0 je v současnosti nositelem mnoha nových metod, technologií a postupů. A právě toto téma bylo předmětem zkoumání této diplomové práce. Problematika principů a prvků Průmyslu 4.0 byla probrána v první části literární rešerše. Zvláštní kapitola byla věnována tomuto trendu v souvislostech s Českou republikou. Bylo zjištěno, že za informovaností o Průmyslu 4.0 v ČR stojí skupina Iniciativa Průmysl 4.0. Zvláštní zřetel byl věnován logistice v kontextu Průmyslu 4.0. Popsán byl Supply Chain Management a Logistika 4.0 v potravinářství, což navazuje na předmět podnikání zkoumaného podniku. Dále byly nastíněny moderní trendy v logistice, které jsou v současnosti pozorovatelné ve světě. Poslední pasáž byla na téma technologie blockchainu, který pak byl inspirací pro praktickou část této práce. Současně byl nastíněn postup zavádění po jednotlivých krocích a poté bylo ilustrována šíře využití této metody.

V navazující praktické části se autorka věnovala zprvu představení daného podniku. Podnik XY působí na českém trhu od 90. let minulého století a jejím předmětem podnikání je výroba a distribuce potravin. Firma je majitelem mnoha známých značek potravinářských výrobků a své produkty rozváží do všech okresů ČR. S logistikou podniku souvisí i pět strategicky rozmístěných dep, která pokrývají svou působností celou ČR a malou část Bavorska. V praktické části pak následoval rozbor informačního a materiálového toku podniku. Pro další kapitoly pak byly využity poznatky z literární rešerše jako podklad pro rozbor principů a prvků Průmyslu 4.0 a jejich popis v kontextu firmy XY. Bylo zjištěno, že podnik XY má z hlediska principu velký potenciál pro další rozvoj v souladu se čtvrtou průmyslovou revolucí. Co se týče prvků, ty prozatím firma XY ve velké míře neaplikuje. Spíše se orientuje na neustálé zlepšování podnikových procesů z hlediska obsahu a lidské efektivity, přístroje prozatím moc neinovuje. Podnik se částečně již zapojuje do cloudových technologií a Internetu věcí. Zde autorka doporučuje se více věnovat inovacím v podniku a zkusit zavádět více nových prvků robotizace a automatizace, které by jistě napomohly zvýšit efektivitu práce, a zároveň by byl podnik schopen rychleji reagovat na změny z vnějšího prostředí.

Další část byla věnována rozhovoru s ředitelem pro logistiku a rozvoj, který odpovídal na otázky, které mu autorka poslala. Otázky byly rozděleny do tří oddílů, a to OBECNÉ, VÝROBA a LOGISTIKA. V oddílu s obecnými poznatky o podniku je v první řadě dobře hodnocena logistická síť firmy jako vhodný prostředek proti konkurenci. Dále ředitel uvedl, že firma není nijak zvlášť ovládána ze strany mateřské společnosti. Firma

pouze posílá či osobně konzultuje projekty a prezentuje jejich výsledky. Vnímáme zde tedy vysoký stupeň autonomie. Další otázka se týkala podnikového vzdělávání, kde bylo zřejmé, že firma příliš neklade důraz na podnikové vzdělávání. Firma vzdělává pouze část zaměstnanců školením sortimentu, které je ale cíleně zaměřeno na vyzdvihování prodejních atributů různých výrobků, což vede u zaměstnanců pouze k rozšiřování povědomí o portfoliu produktů. Neshledáváme zde prvky znalostní ekonomiky. Ředitel dále uvedl, že firma je nakloněna jakýmkoli podnětům ke změnám, ale v současné době na to nejsou fondy ani kapacity, aby se tím mohla firma zaobírat. V současné době se v souladu s Průmyslem 4.0 firma rozvíjí pouze v oblasti IT, kde je to spíše nutnost než vlastní iniciativa.

Následujícím oddílem, který byl s ředitelem pro logistiku a rozvoj konzultován, byl oddíl výroby, kde byla probírána především nedávná událost z listopadu 2020, kdy vyhořela budova výroby ryb a částečně i výroba masa. Firma se ale na tuto smutnou událost dívá z hlediska perspektivního prostoru k růstu. I špatná zkušenost je vnímána jako zkušenost, a proto chce firma v nové výrobě aplikovat nové výrobní linky, které by měly být schopny využít nové způsoby zpracování surovin. Zda se bude firma zabývat v této oblasti i principy Průmyslu 4.0 je stále předmětem diskuzí. Na otázku ohledně pořizování obalových materiálů bylo odpovězeno, že firma obalové materiály nakupuje. Autorka navrhla vlastní výrobu obalových materiálů pomocí 3D tiskáren, což bylo přijato neutrálně. Ředitel pro L&R předeslal, že by to prozatím pro firmu nebylo rentabilní a nyní musí být tato otázka odsunuta do pozadí.

Poslední část byla věnována logistice nevýrobního charakteru, kde dotazovaný uvedl, že firma při normálním hospodářském stavu (nyní je situace jiná, firma je na 55 % svého obvyklého obratu) věnuje zhruba 100 milionů ročně na vylepšování logistiky. Tyto fondy bývají někdy strádány a pak vybrány najednou na několik let dopředu. To platí i pro současný případ, kdy dochází k výstavbě nového cross-docku v Českých Budějovicích, který má být i kvůli prodloužení termínů z důvodů současné pandemie stanoven na léto 2021. Tento cross-dock je staven za účelem rozvoje distribuce v regionu Jižních Čech a Rakouska. Dále bylo v tomto oddíle otázek zjištěno, že firma reviduje logistické procesy na měsíční bázi a zároveň provádí analýzy vytěžování skladů a interní i distribuční logistiky. V poslední řadě byl ředitel pro L&R tázán, zda je obeznámen s technologií blockchain, na což odpověděl, že má pouze ponětí o této problematice, ale nejeví zájem o tom v současné době studovat nějaké materiály.

Autorka pomocí následujících výroků navrhuje dílčí podněty ke zlepšení:

- 1) Konzultovat s mateřskou společností na možné směry rozvoje firmy.
- 2) Informovat zaměstnance o současných trendech v podnikových kulturách.
- 3) Zaměřit se na celopodnikové vzdělávání a pracovní rozvoj zaměstnanců.
- 4) Snažit se inovovat z vlastní iniciativy, nikoli protože je to nutné.
- 5) Zvážit vhodnost využití 3D tiskáren pro výrobu obalů do výroby ryb a masa.
- 6) Více se vzdělat v oblasti nových technologií, mohou být prostředkem k firemnímu růstu.

Další část praktického výzkumu se týkala implementace technologie blockchain v podniku XY. Zavádění blockchainu je zcela individuální záležitostí a podnik (i podnik XY) a je nutné zhodnotit, zda má firma pro danou metodu potenciál. V první řadě byl zhodnocen možný důvod, který by se nabízel pro zavedení této technologie. Tyto důvody byly uvedeny a analyzovány z několika oblastí operativní činnosti podniku a byly následující: transparentnost, rychlé vyhledávání dokumentů, ekologie, legislativa, původ produktů či trasování zásilek. Následně bylo odpovězeno na kontrolní otázky, na které je nutné odpovědět předem. Pět ze šesti odpovědí byla ANO, což značí, že by firma měla uvažovat o implementaci. Autorka se pak zaměřila na analýzu možné úspory nákladů při zavedení blockchainu. Zjistilo se, že možná úspora by mohla být až 170 tisíc Kč při absolutním abstrahování dohledávacích procesů. Jedná se ale opět o odhad, jelikož ostrá data nejsou autorce známa (kvůli přítomnosti v podniku není etické zveřejňovat pracovníkům mzdové náměry).

Následující analýza se týkala porovnání možných poskytovatelů licence k blockchainu. Byly vybrány čtyři firmy, přičemž bylo zjištěno, že technologie platformy blockchain, která je využívána je Hyperledger Fabric či Ethereum, kterého se používá i pro Bitcoin. Autorka zjišťovala pomocí kontaktních formulářů cenové nabídky daných služeb, kde se částky lišily ve způsobu oceňování. Některé firmy požadují paušální platby, jiné mají taxu za jednu paletu. Autorka tuto skutečnost přepočítala pomocí průměrného počtu přepravovaných palet ve firmě XY a daných cen. Z této analýzy vyšel jako favorit podnik IBM, který se na trhu blockchain providerů pohybuje již nějakou dobu a mají s tím zkušenosti. Pro firmu jako je XY by bylo jistě snazší svěřit se do rukou zkušeného poskytovatele. Další výhodou, kterou IBM přináší je, že ji již někteří partneři

firmy XY používají v omezené míře a bylo by tak snazší se synchronizovat s dodavateli i odběrateli i z hlediska blockchainu. Firma si ale musí sama určit, co od nové metody očekává a podle toho by se měl poskytovatel blockchainu vybírat.

Tímto byl zhodnocen potenciál podniku pro zavedení blockchainu pro podnik XY a byl tak splněn jeden z cílů diplomové práce. Firma má pro tuto metodu připravenou infrastrukturu, ale bylo by potřeba klást větší důraz na inovace, aby tak zvyšoval v souvislosti s velmi dynamicky se měnícím hospodářstvím svoji konkurenceschopnost.

SUMMARY

There is a very intensive development happening in industry in these days. The fourth revolution of industry brought a completely new view on the whole business management. Innovation became the essential part of most of companies.

Based on the literature research, there is an aim to describe the possibilities of an Industry 4.0 with the special regard to logistics and new methods. The main aim of the practical part of this thesis is to compare if the company has a potential to implement a new technology.

First part of this diploma thesis consists of an overview of Industry 4.0. There is a description of the main principles and then there is a list of elements which are significant for the Industry 4.0. The next chapter is about, how Industry 4.0 is perceived within the Czech Republic. Then there is a part dedicated to the topic of a Logistics 4.0 and new trends in Logistics 4.0. The theory of blockchain, which is a base to the analysis part, is described at the end of this literature research. The Czech and foreign literature was used for this overview.

The second, the empirical part, begins with the presentation of the chosen company XY. The data was gained by the personal involvement of an author. There is an information and material flow described after that. Then there is a comparison of principles and elements of the Industry 4.0 which are being used in the company. Answers for some questions for the director of logistics follow the comparison. The next part is a description of possibilities for the implementation of blockchain in the chosen company. There are some suggestions and ideas for the improvement in the conclusion.

Keywords: Industry 4.0, logistics, Supply Chain Management, technology, blockchain, implementation, innovation

7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- 1) AIE: Where is the Industry 4.0 in our life?. (2019). Retrieved April 05, 2021, from <https://aie-internship.com/where-is-the-industry-4-0-in-our-life-by-busra-guler/>
- 2) Barleta, E., Pérez, G., & Sánchez, R. (2020). Industry 4.0 and the emergence of Logistics 4.0.
- 3) Block, P. M., & Marcussen, S. K. (2020). Blockchain Technology and the Implementation in the Supply Chain: Occuring Barriers: A multiple case study.
- 4) Bidfood: O společnosti. Retrieved April 10, 2021, from <https://www.bidfood.cz/o-nas/spolecnosti>
- 5) Bidfood: Bidfood logo. Retrieved April 10, 2021, from <https://www.bidfood.cz/themes/bidfood/logo.svg>
- 6) Blockchain Council. (2019). Retrieved April 11, 2021, from <https://www.blockchain-council.org/blockchain/public-vs-private-blockchain-a-comprehensive-comparison/>
- 7) BloomBloc. (2021). Retrieved April 15, 2021, from <https://www.bloombloc.com/>
- 8) Buková, B., Brumerčíková, E., Černá, L., & Drożdziel, P. (2018). The Position of Industry 4.0 in the Worldwide Logistics Chains. LOGI - Scientific Journal on Transport and Logistics, 9, 18 - 23.
- 9) CBInsights: Industries disrupted blockchain. (2021). Retrieved April 12, 2021, from <https://www.cbinsights.com/research/industries-disrupted-blockchain/>
- 10) Centea, D., Singh, I., & Boer, J. (2020). RFID in Manufacturing: An Implementation Case in the SEPT Learning Factory. Procedia Manufacturing, 51, 543-548. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.076>
- 11) Corallo, A., Lazoi, M., & Lezzi, M. (2020). Cybersecurity in the context of industry 4.0: A structured classification of critical assets and business impacts. Computers in Industry, 15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361519304427>
- 12) Conveyco: The Advantages and Disadvantages of Automated Guided Vehicles. (2020). Retrieved April 11, 2021, from <https://www.conveyco.com/advantages-disadvantages-automated-guided-vehicles-agvs/>
- 13) Corten, P. (2018). Implementation of blockchain powered smart contracts in governmental services.

- 14) DHL Trend Research: BLOCKCHAIN IN LOGISTICS. (2018), 28.
<https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf>
- 15) Dilberoglu, U. M., Gharehpapagh, B., Yaman, U., & Dolen, M. (2017). The Role of Additive Manufacturing in the Era of Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11(27), 10. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.148>
- 16) Foodlogiq. (2021). Retrieved April 15, 2021, from <https://www.foodlogiq.com/>
- 17) Forbes: What's biggest data threat for business. (2020). Retrieved April 14, 2021, from <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/07/08/whats-the-biggest-data-threat-for-businesses-its-not-what-you-think/?sh=27d62ece775b>
- 18) Gilchrist, A. (2016). *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. Apress.
<https://www.apress.com/gp/book/9781484220467#reviews>
- 19) Gao, Z., Wanyama, T., Singh, I., Gadhri, A., & Schmidt, R. (2020). From Industry 4.0 to Robotics 4.0 - A Conceptual Framework for Collaborative and Intelligent Robotic Systems. *Procedia Manufacturing*, 46, 591-599.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.085>
- 20) Forbes: Blockchain 50 [online]. 2021 [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/michaeldelcastillo/2021/02/02/blockchain-50/>
- 21) Golosova, J., & Romanovs, A. (2018). The Advantages and Disadvantages of the Blockchain Technology. 2018 IEEE 6th Workshop on Advances in Information, Electronic and Electrical Engineering (AIEEE), 1-6.
<https://doi.org/10.1109/AIEEE.2018.8592253>
- 22) Chkir, I., El Haj Hassan, B., Rjiba, H., & Saadi, S. (2021). Does corporate social responsibility influence corporate innovation? International evidence. *Emerging Markets Review*, 46, 162-167. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2020.100746>
- 23) IBM: Be ready for Industry 4.0 with cognitive manufacturing. (2017).
<https://www.ibm.com/downloads/cas/JD71Q7RK>
- 24) IBM Food Trust. Retrieved April 14, 2021, from <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust>
- 25) Internet of business. (2020). Retrieved April 11, 2021, from <https://internetofbusiness.com/success-stories-five-companies-smart-factories-can-learn/es>

- 26) Jagtap, S., Bader, F., Garcia-Garcia, G., Trollman, H., Fadiji, T., & Salonitis, K. (2021). Food Logistics 4.0: Opportunities and Challenges. *Logistics*, 5(1). <https://doi.org/10.3390/logistics5010002>
- 27) Kayikci, Y. (2018). Sustainability impact of digitization in logistics. *Procedia Manufacturing*, 21, 782-789. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.184>
- 28) Kersten, Wolfgang (Ed.); Blecker, Thorsten (Ed.); Ringle, Christian M. (Ed.) (2017) : Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment, Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), No. 23, ISBN 978-3-7450-4328-0, epubli GmbH, Berlin, <http://dx.doi.org/10.15480/882.1442>
- 29) King, A. (2019). Industry 4.0 Design Principles. RMIT. Retrieved April 04, 2021, from <https://www.rmit.edu.au/news/c4de/industry-4-0-design-principles>
- 30) Kravchenko, A., Kyzymenko, I., Caldarelli, G., & Aste, T. (2019). The Forth Industrial Revolution: New Paradigm of Society Development or Posthumanist Manifesto. *Philosophy and Cosmology*, 22(1), 120-128. <https://doi.org/10.29202/phil-cosm/22/10>
- 31) Lazaro-Mojica, J., & Fernandez, R. (2020). Review paper on the future of the food sector through education, capacity building, knowledge translation and open innovation. *Current Opinion in Food Science*.
- 32) Logistics Insights: Warehousing on the edge. (2018). Retrieved April 11, 2021, from <https://logisticsinsights.agility.com/future-of-logistics/warehousing-on-the-edge-9-new-warehouse-technologies/>
- 33) Mařík, V. (2016). Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku. Management Press.
- 34) Mařík, V., & kolektiv. (2016). Iniciativa Průmysl 4.0. <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64494/659339/priloha001.pdf>
- 35) McKinsey & Company: Supply Chain 4.0 – the next-generation digital supply chain. Retrieved April 04, 2021, from <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/supply-chain-40--the-next-generation-digital-supply-chain>
- 36) Mueller, S. (2021). Facing the 2020 pandemic: What does cyberbiosecurity want us to know to safeguard the future? *Biosafety and Health*, 3(1), 11-21. <https://doi.org/10.1016/j.bsheal.2020.09.007>
- 37) Nakamoto, S., & Bitcoin, A. (2008). A peer-to-peer electronic cash system. Bitcoin.–URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 4.
- 38) OpenSC. (2021). Retrieved April 15, 2021, from <https://opensc.org/business.html>

- 39) Pappalardo, G., Di Matteo, T., Caldarelli, G., & Aste, T. (2018). Blockchain inefficiency in the Bitcoin peers network. *EPJ Data Science*, 7(1). <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-018-0159-3>
- 40) Popkova, E. G., Ragulina, Y. V., & Bogoviz, A. V. (2019). *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century*. Springer International Publishing AG,. <https://www.pdfdrive.com/industry-40-industrial-revolution-of-the-21st-century-e187573163.html>
- 41) Practical ecommerce. (2021). Retrieved April 11, 2021, from <https://www.practicalecommerce.com/8-commercial-drone-delivery-companies>
- 42) Radivojević, G., & Milosavljević, L. (2019). The concept of logistics 4.0. In 4th Logistics International Conference (pp. 23-25).
- 43) Rejeb, A., Keogh, J. G., Zailani, S., Treiblmaier, H., & Rejeb, K. (2020). Blockchain Technology in the Food Industry: A Review of Potentials, Challenges and Future Research Directions. *Logistics*, 4(4), 27.
- 44) Pinterest. (2021). Retrieved April 14, 2021, from <https://cz.pinterest.com/pin/612419249303061417/?autologin=true>
- 45) Sendler, U. (2016). *The Internet of Things Industrie 4.0 Unleashed*. Springer Vieweg. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-54904-9>
- 46) SPČR: Firmy, které zavedly technologie Průmysl 4.0, jsou produktivnější. Retrieved April 05, 2021, from <https://www.spcr.cz/pro-media/tiskove-zpravy/14125-firmy-ktere-zavedly-technologie-prumysl-4-0-jsou-produktivnejsi>
- 47) Strandhagen, J. W., Alfnes, E., Strandhagen, J. O., & Vallandingham, L. R. (2017). The fit of Industry 4.0 applications in manufacturing logistics: a multiple case study. *Advances in Manufacturing*, 5(4), 344-358.
- 48) Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. " O'Reilly Media, Inc."
- 49) 101blockchains.com. (2020). Retrieved April 11, 2021, from <https://101blockchains.com/blockchain-in-logistics/>
- 50) Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K., & Jardas, M. (2019). Blockchain Technology Implementation in Logistics. *Sustainability*, 11(4), 162-167. <https://doi.org/10.3390/su11041185>
- 51) TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, (2017). *Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje*. Praha: Professional Publishing. 200 s. ISBN 978-80-906594-4-5.

- 52) Tutam, M. Warehousing 4.0 in Logistics 4.0. https://www.researchgate.net/publication/343584650_Warehousing_40_in_Logistics_40
- 53) Velásquez, N., Estevez, E., Pesado, P., & Velásquez. (2018). Cloud Computing, Big Data and the Industry 4.0 Reference Architectures. Journal of Computer Science and Technology, 18(03), 15. <https://doi.org/10.24215/16666038.18.e29>
- 54) Weyrich, M., Schmidt, J. -P., & Ebert, C. (2014). Machine-to-Machine Communication. IEEE Software, 31(4), 23. <https://doi.org/10.1109/MS.2014.87>
- 55) Witkowski, K., Wanyama, T., Singh, I., Gadhri, A., & Schmidt, R. (2017). Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. Procedia Engineering, 182, 763-769. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.197>

Shlédnutá videa k tématice

- Applying Blockchain to Supply Chain Management - dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=RscsA7uX6WY>
- Next Generation Supply Chain Driven by Blockchain - dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=55aTGNx5vug>
- Using Blockchain Technology To Manage Supply Chains: How Smart Contracts Can Transform Supply Chains - dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=C8ow4b5YCQU>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

3D = trojdimenzionální - trojrozměrný

5G = pátá generace

B2B = Business-to-Business

C2C = Consumer-to-Consumer

CPS = Cyberphysical systems

DVB-T2 = Digital Video Broadcasting – Terrestrial

EU = Evropská Unie

HACCP = Hazard Analysis and Critical Control Points

HR = Human Resources

IFS = International Featured Standards

IIoT = Industrial Internet of Things

IoT = Internet of Things

M2M = Machine-to-Machine

MPO = Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky

MSC = Marine Stewardship Council

PoS = Proof of Stake

PoW = Proof of Work

RFID = Radio Frequency Identification

RMIT = Royal Melbourne Institute of Technology

SCC = Supply Chain Coordinator

SCM = Supply Chain Management

SPČR = Svaz průmyslu a dopravy České Republiky

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

| | |
|--|----|
| Obrázek č. 1: Technologické prvky Průmyslu 4.0 | 7 |
| Obrázek č. 2: Transakce blockchain podle DHL | 20 |
| Obrázek č. 3: Rozmístění dep firmy XY a jejich působnost po okresech | 27 |
| Obrázek č. 4: Schéma blockchainu v dodavatelském řetězci | 41 |
| Tabulka č. 1: Denní náměr činností spojených s dohledáváním informací o dodávkách | 42 |
| Tabulka č. 2: Porovnání cen a poskytovaných služeb nad rámec standardních služeb | 43 |

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 : Seznam otázek pro ředitele pro logistiku a rozvoj firmy XY

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 : Seznam otázek pro ředitele pro logistiku a rozvoj firmy XY

ODDÍL OBECNÉ

1. Jaké vnímáte v současné době konkurenční výhody skupiny XY ČR a SR?

ODPOVĚĎ:

2. Jsou podnikové inovace řízeny centrálně z vedení nebo mají jednotlivá oddělení určitý stupeň autonomie (např. že oddělení dostane rozpočet a projekt vymýšlí sami a předkládají pak vedení své návrhy a výsledky)?

ODPOVĚĎ:

3. Zúčastnil se někdo z firmy nějakého vzdělávacího programu (školení, semináře, veletrhu, apod.) na téma Průmysl 4.0 (inovace, automatizace, apod.)?

ODPOVĚĎ:

4. Pokud by se jednalo o technologie, které s sebou přinesla revoluce Průmysl 4.0, je firma nakloněna novým trendům nebo převládá konzervativní styl řízení?

ODPOVĚĎ:

5. Zavádí firma v současné době (nebo před pandemií COVID-19) nějaké projekty v souladu s Průmyslem 4.0 – automatizace, připojení na Big Data, zapojení do internetu věcí či zavádění umělé inteligence?

ODPOVĚĎ:

ODDÍL VÝROBA (nezahrnuje přepravní logistiku)

1. Nedávno postihla Vaši firmu smutná událost, kdy vyhořela budova výroby ryb a byla značně poškozena i výroba masa, měla pro Vás tato událost i pozitivní dopad ve formě jakési nové příležitosti ke tvorbě nových věcí?

ODPOVĚĎ:

2. Jakým způsobem získáváte obalové materiály pro výrobu masa a ryb? Přemýšleli jste někdy o zavedení výroby vlastních obalových materiálů pro výrobu masa a ryb? Co by bránilo zavedení vlastní výrobě obalových materiálů?

ODPOVĚĎ:

ODDÍL LOGISTIKA (nezahrnuje výrobní logistiku)

1. Jsou základní cíle logistického řízení firmy definovány mateřskou společností nebo je zde znatelná autonomie XY?

ODPOVĚĎ:

2. Jaké procento (odhadem) obratu věnuje firma ročně na zefektivňování logistických (nevýrobních) procesů?

ODPOVĚĎ:

3. Jak často firma kontroluje a reviduje logistické procesy typu inventura, využitelnost dopravy, četnost dodávek, rentabilita interní přepravy apod.?

ODPOVĚĎ:

4. Má firma v současné době rozdělaný nebo dokončovaný nějaký logistický projekt?

ODPOVĚĎ:

5. Pracuje se v současné době na nějaké úpravě interních přeprav (např. redukce nákladů, snížení frekvence přepravy apod.)?

ODPOVĚĎ:

6. Znáte technologii blockchain, která v dnešní době pomáhá zajišťovat transparentnost údajů o přepravovaných zásilkách? Pokud ne, myslíte, že by tato technologie měla nějaký význam zavedení ve Vaší společnosti?

ODPOVĚĎ: