

UNIVERZITA PARDUBICE

FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

ŘÍZENÍ KVALITY VE VYBRANÉ VÝROBNÍ
SPOLEČNOSTI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2024

Kateřina Kotyzová

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Kateřina Kotyzová**
Osobní číslo: **E21307**
Studijní program: **B0413A050008 Ekonomika a management**
Specializace: **Ekonomika a provoz podniku**
Téma práce: **Řízení kvality ve vybrané výrobní společnosti**
Zadávací katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je zhodnotit systém řízení kvality ve vybrané výrobní společnosti a navrhnout doporučení pro podnikovou praxi. Součástí práce je dotazníkové šetření a řízené rozhovory.

Osnova:

- Vymezení základních pojmů z oblasti řízení kvality.
- Analýza aspektů řízení kvality ve vybrané společnosti.
- Formulace závěrů a návrh doporučení.

Rozsah pracovní zprávy: cca 35 stran
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- AIAG. (2019). Příručka FMEA – analýza možností vzniku vad a jejich následků – 640/257. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN: 978-80-02-02885-7.
- BLECHARZ, Pavel. (2011). Základy moderního řízení kvality. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-75-0.
- NENADÁL, Jaroslav. (2007). Moderní systémy řízení jakosti: quality management. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-071-6.
- NENADÁL, Jaroslav. (2018). Management kvality pro 21. století. Praha: Management Press. ISBN 978-80-726-1561-2.
- VACEK, Zdeněk a kol. (2019). Škoda Auto kronika. Mladá Boleslav: Škoda Auto. ISBN 978-80-88309-01-7.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ondřej Svoboda, Ph.D.**
Ústav podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2024**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

doc. Ing. Michaela Kotková Strítěská, Ph.D. v.r.
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem Řízení kvality ve vybrané výrobní společnosti jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 4. 2024

Kateřina Kotyzová, v. r.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla vyjádřit vděk panu Ing. Ondřeji Svobodovi, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce a poskytování cenných rad.

Dále bych chtěla poděkovat svému kolegovi a vedoucímu stáže ve Škoda Auto a.s. panu Bc. Zdeňku Smolovi za poskytnutí rozhovoru a potřebných podkladů pro zpracování práce, ale především za jeho bezmeznou podporu.

ANOTACE

Bakalářská práce popisuje systém řízení kvality ve firmě Škoda Auto a.s. První část práce definuje pojmy kvalita, systémové řízení kvality, Průmysl 4.0 a digitalizace. V druhé části je popsána firma Škoda Auto, její přístup k digitalizaci a nově zavedená aplikace pro zvýšení kvality – Direct Quality Feedback. Následně je udělán průzkum pomocí dotazníku a řízeného rozhovoru ohledně zmíněné aplikace. V závěru práce jsou navržena doporučení na vylepšení systému.

KLÍČOVÁ SLOVA

Systém řízení kvality, digitalizace, Škoda Auto, Škoda Quality Systém, Direct Quality Feedback, aplikace, Business Intelligence

TITLE

Quality management in a selected manufacturing company

ANNOTATION

The bachelor thesis describes the quality management system in Škoda Auto a.s. The first part of the thesis defines the concepts of quality, quality management system, Industry 4.0 and digitalization. The second part describes Škoda Auto, its approach to digitalization and the newly introduced quality improvement application - Direct Quality Feedback. Subsequently, a survey is conducted using a questionnaire and a guided interview regarding the application. The thesis concludes with recommendations to improve the system.

KEYWORDS

Quality Management System, digitalization, Škoda Auto, Škoda Quality System, Direct Quality Feedback, App, Business Intelligence

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK.....	8
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK.....	9
TERMINOLOGIE	10
ÚVOD.....	11
1. KVALITA A MANAGEMENT KVALITY	12
1.1 Management kvality	13
1.2 Systémové řízení kvality	14
1.3 Vytváření a zavádění systému managementu kvality	15
2. DIGITALIZACE A PRŮMYSL 4.0.....	18
2.1 Průmysl 4.0	18
2.2 Motivace k zavádění a investice podporující Průmysl 4.0.....	20
2.3 Digitalizace a digitální transformace	21
2.4 Business Intelligence.....	22
2.5 Průmysl 4.0 v České republice.....	23
2.6 Přínosy a rizika Průmyslu 4.0	25
3. ŘÍZENÍ KVALITY VE ŠKODA AUTO A. S.	28
3.1 Přístup společnosti Škoda Auto k digitalizaci.....	28
3.2 Škoda Quality System	29
3.3 Projekt dProdukce	30
3.4 Direct Quality Feedback	31
4. ANALÝZA SYSTÉMU PRO ŘÍZENÍ KVALITY	37
4.1 Dotazníkové šetření.....	37
4.2 Návrhy na vylepšení.....	45
4.3 Řízený rozhovor	46
4.4 Shrnutí a návrh doporučení	49
ZÁVĚR.....	51
POUŽITÁ LITERATURA	53
SEZNAM PŘÍLOH.....	56

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1 Schéma zdroje informací.....	33
Obrázek 2 Report nejčastějších závad	34
Obrázek 3 Report detailu závady	34
Obrázek 4 Report Liga mistrů	35
Obrázek 5 Report Liga týmů	35
Obrázek 6 Report Mé závady	36
Obrázek 7 Graf – Frekvence používání aplikace u mistrů i technologů.....	38
Obrázek 8 Graf – Podíl používaných zařízení	39
Obrázek 9 Graf – Prostředí a rychlost aplikace vyjádřená v procentech	40
Obrázek 10 Graf – Užitečnost funkcí podle mistrů	41
Obrázek 11 Graf – Užitečnost funkcí podle technologů.....	41
Obrázek 12 Graf – Celková spokojenost mistrů a technologů s aplikací DQF	42
Obrázek 13 Graf – Vyjádření složitosti nahrávání anotací	44
Tabulka 1 Návrhy a doporučení na vylepšení aplikace	43

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

DFView	Digital Factory View
DQF	Direct Quality Feedback
ML	montážní linka
NLP	Natural language processing
ORIZ	Operativní řízení změn
PEMA	Personal Management
POC	Proof of Concept
QMS	Quality management system
SQS	Skoda Quality System
ŠA	Škoda Auto
TQC	Total Quality Control

TERMINOLOGIE

Agilní vývoj

= agilní vývoj je způsob tvorby softwaru, který staví na pružnosti, spolupráci a schopnosti rychle reagovat na změny. Týmy pracují v krátkých obdobích, dodávají často fungující části softwaru a neustále se učí a přizpůsobují podle zpětné vazby (Turner, 2018)

Big Data

= Big Data je označení pro velké a složité soubory dat, které vyžadují speciální technologie pro jejich efektivní zpracování a analýzu (Oracle, 2021)

Natural Language Processing

= NLP je disciplína umělé inteligence, která se zaměřuje na interakci mezi počítači a lidským jazykem. Cílem NLP je umožnit počítačům porozumět, interpretovat a generovat lidský jazyk v jeho přirozené formě. To zahrnuje různé úkoly, jako je rozpoznávání řeči, rozpoznávání a generování textu, strojový překlad, analýza sentimentu a mnoho dalších (MUNI, 2024)

Product Owner

= Product Owner je odpovědný za vytváření a udržování produktového backlogu, tj. seznamu všech požadavků na produkt, prioritizaci těchto požadavků podle hodnoty pro zákazníka a tým, a komunikaci s týmem vývojářů a zákazníkem ohledně požadavků na produkt. Product Owner také zajišťuje, aby výsledný produkt splňoval potřeby a očekávání zákazníka (Techtarget, 2021)

Rollout

= Rollout je termín používaný v projektovém řízení a softwarovém vývoji pro proces postupného nasazování nového produktu, služby nebo aktualizace do provozu (Investopedia, 2021)

ÚVOD

V dnešní dynamické a silně konkurenční době jsou řízení kvality a adaptace na moderní technologické trendy nesporně klíčovými faktory úspěchu. Automobilový průmysl se dá v některých ohledech považovat za průkopníka v moderních trendech využití technologií a řízení kvality. Tato bakalářská práce se zaměřuje na moderní řízení kvality ve firmě Škoda Auto, konkrétně v jejím závodě Kvasiny.

Motivací k výběru tohoto tématu je více jak roční práce na projektu Direct Quality Feedback a přítomnost u jeho postupného vývoje, vlastního testování a implementace do provozu montáže vozů. Tato osobní zkušenost s projektem byla inspirací k hlubšímu zkoumání problematiky řízení kvality, digitální transformace a následné analýze optimalizace nově zavedeného systému.

Cílem této práce je zhodnotit současný stav řízení kvality ve firmě Škoda Auto se zaměřením na aplikaci Direct Quality Feedback a formulovat konkrétní doporučení pro zlepšení procesů řízení kvality a práce s aplikací Direct Quality Feedback.

Práci lze rozdělit do tří základních oblastí. V první části se práce věnuje teoretickému zázemí, kde jsou rozebrány základní principy managementu kvality a jeho systémové řízení. Dále je přiblížen fenomén digitální transformace a jeho vliv na procesy v rámci Průmyslu 4.0. Kapitola přiblíží vznik Velkých dat, jejich zpracování a také pojem Business Intelligence.

Druhá část práce je věnována případové studii společnosti Škoda Auto. Práce krátce představí historii této společnosti, její přístup k řízení kvality a současnému postavení k tématům digitalizace a Průmyslu 4.0. Detailněji bude představen jeden z klíčových digitálních projektů na montážní lince v Kvasinách s názvem dProdukce a jeho základní stavební kámen, kvalitativní aplikace, Škoda Quality System. Tato část poskytne důležitý kontext pro motivaci zavedení aplikace Direct Quality Feedback, která využívá umělou inteligenci ve formě přirozeného zpracování jazyka (Natural Language Processing).

Poslední část práce se zaměřuje na praktickou aplikaci teoretických poznatků a analýzu efektivity nově zavedeného systému Direct Quality Feedback v závodě Kvasiny. Provedené dotazníkové šetření mezi pracovníky bude sloužit jako základ pro vyhodnocení efektivity tohoto systému a identifikaci potenciálních oblastí pro jeho vylepšení s konkrétními návrhy pro zvýšení efektivity popisovaného procesu.

1. KVALITA A MANAGEMENT KVALITY

Pojmy kvalita nebo jakost se v posledních několika desetiletích dostaly do popředí. Avšak, co vlastně znamená kvalita? Existuje několik definic, které popisují podstatu kvality (Základy moderního řízení kvality, 2011):

- Kvalita znamená, že se vrací zákazník, NE výrobek.
- Kvalita je způsobilost pro užívání.
- Kvalita je spokojenost zákazníka.

Nicméně, je vhodné použít univerzálně uznávanou definici obsaženou v mezinárodní normě ISO 9000 (Základy moderního řízení kvality, 2011): „*Kvalita (jakost) je stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků.*“ Inherentní znak je takový znak, který vytváří podstatu výrobku, tzn. bez inherentního znaku by se výrobek těžko prodával. Příkladem inherentního znaku může být třeba obsah alkoholu u likéru, bez obsahu alkoholu by likér nejspíš postrádal svoji podstatu a těžko by se prodával.

Dnešní pojetí jakosti je charakterizováno tím, že je spojováno jak s produkty, tak i se službami nebo procesy sloužícími k uspokojování potřeb zákazníků. Dalším významným znakem je spotřebitelské definování rysů kvality ve formě funkcí produktu. Podle Blecharze (2011) se spotřebitelé nezajímají tolik o technické parametry výrobku nebo o způsob jeho výroby, ale především o možnosti využití výrobku a jeho schopnost uspokojit jejich potřeby. Zákazník tedy spíše kupuje požadovaný požitek nebo službu, které jsou ve výrobku skryty nežli samotný výrobek. Výrobce by tak měl být schopný vyhovět i nevysloveným potřebám zákazníka.

Kvalita je technická, ekonomická a sociální veličina, která zahrnuje i morální aspekty. Z technického hlediska je kvalita zajištěna, když produkt plní své funkce bezchybně po celou dobu životnosti. To znamená, že technické parametry produktu dosahují optimálních hodnot a zákazník může spoléhat na jeho funkčnost a účinnost. Z ekonomického hlediska zákazník hodnotí kvalitu produktu na základě poměru mezi uspokojením svých potřeb a náklady spojenými s jeho pořízením a s následným provozem. Z tohoto pohledu je kvalitní produkt ten, který nabízí vysokou hodnotu za rozumnou cenu, což zahrnuje jak jeho funkčnost, tak i celkovou cenovou dostupnost. Sociální aspekt kvality je dynamický a závisí na proměnlivých společenských a ekonomických podmínkách. Společenské potřeby zákazníků se mění, a s nimi i jejich očekávání a požadavky na kvalitu produktů a služeb. Z tohoto důvodu je důležité, aby výrobci neustále sledovali trendy a přizpůsobovali se novým požadavkům trhu. Nakonec, kvalita má také morální rozměr. Z ekonomického a morálního hlediska je ideální, když produkt nemá žádné vady a jeho parametry odpovídají přesně

stanoveným cílovým hodnotám. Výrobce by měl směřovat k výrobě produktů, které splňují tyto cíle, a vyvarovat se výroby produktů, které jsou pouze uvnitř tolerancí a nesplňují očekávání zákazníků ani požadavky na trhu. (Základy moderního řízení kvality, 2011, str. 9-10)

1.1 Management kvality

Otázka kvality se netýká pouze výroby nebo výstupní kontroly, ale musí být zajištěna ve všech fázích výrobního procesu. Z každé fáze vyplývá mnoho vzájemně závislých aktivit, které nabízejí interakce a množství zpětných vazeb. Z toho důvodu je při řízení kvality nutno používat systémový přístup.

Myšlenka TQC neboli Total Quality Control byla poprvé zaznamenána v šedesátých letech ve Spojených státech amerických. Předtím byl management kvality zprostředkováván operátory, mistry, technickou kontrolou a statistickými metodami. TQC se začal nejdříve uplatňovat v Japonsku pod vedením amerických odborníků, poté Japonci myšlenku rozvinuli a obohatili o další prvky.

Díky TQC se kvalita začala chápat jako celopodniková záležitost, nikoliv pouze jako úkol pro kontrolní oddělení. Japonské firmy přišly s konceptem CWQC (Company Wide Quality Control) nebo CWQM (Company Wide Quality Management), který zdůrazňuje zapojení všech zaměstnanců a procesů do řízení kvality. Tento přístup vedl k větší efektivitě a lepšímu dosahování kvalitativních cílů.

Později, kolem roku 1980, došlo k revizi managementu jakosti i v USA. S rostoucím povědomím o důležitosti kvality a konkurenceschopnosti na trhu se začaly vypracovávat standardy a normy kvality, aby se zajistila konzistence a spolehlivost produktů a služeb. Koncem osmdesátých let byly vypracovány standardy označené jako normy ISO řady 9000, které poskytovaly rámec pro zavedení a udržování systému managementu kvality.

Normy ISO 9000 prošly několika úpravami, a v roce 2000 byly revidovány do dnešní podoby. Mezi ně patří i norma ISO 9001, která představuje absolutní základ a nezbytné minimum pro zavedení systému managementu kvality v podniku. Avšak i přes zavedení těchto standardů mnohé organizace mohou bojovat s účinnou implementací a udržováním kvalitního systému.

Podle Blecharze (2011) se v Evropě stále více uplatňuje normativní přístup k řízení kvality, který se zaměřuje na zjišťování shody mezi systémem a požadavky stanovenými normou. Tuto shodu ověřuje certifikační audit, provedený nezávislou třetí stranou, která je akreditována k činnosti. Alternativou je přístup TQM, který na rozdíl od normativního přístupu není certifikován. Bez ohledu na zvolený přístup je prioritou pro firmy vždy zákazník, jehož potřeby určují veškeré aktivity spojené s kvalitou.

Zavedení systému kvality podle normy ISO 9001 a normativní přístup má celou řadu kritiků. Mnozí tvrdí, že v České republice má certifikát téměř každá firma, což vede k podezření, že mnohdy není vynaloženo dostatečné úsilí při ověřování skutečné kvality. Zkušenosti ukazují, že i certifikované firmy mohou často selhat ve splnění požadavků na kvalitu. Norma ISO 9001 je natolik univerzální a vyvážená, že je možné ji úspěšně aplikovat ve velkém množství odvětví lidské činnosti. Z toho důvodu si firmy zřizují certifikaci i jiných norem ISO zaměřených na své odvětví podnikání, například pro automobilový průmysl byla v roce 1999 vydána norma ISO/TS 16949, která má v podstatě stejnou strukturu jako norma ISO 9000, ale její kapitoly jsou doplněné nebo rozšířené (Základy moderního řízení kvality, 2011, str. 18).

1.2 Systémové řízení kvality

Operativní řízení kvality zahrnuje všechny operační metody a činnosti zaměřené na sledování procesů a odstranění příčin nesrovnalostí a nedostatků v každé fázi životního cyklu výrobku. Klíčovou částí operativního řízení je koncentrace na samotný proces, například ve výrobním prostředí na výrobu. Během výrobního procesu, který transformuje vstupy na výstupy – výrobky, nelze již zvýšit kvalitu, ale porušení požadavků a podmínek stanovených v předvýrobních fázích může naopak vést ke snížení kvality pod požadovanou úroveň.

Primárním cílem operativního řízení jakosti je zabránit poklesu kvality během výrobních, servisních a podpůrných procesů. Toto řízení je součástí širšího systému zajišťování jakosti ve výrobě, který má následující cíle (Moderní systémy řízení jakosti, 2005):

- Zabezpečení splnění požadavků na jakost stanovených v předvýrobních fázích (systém operativního řízení výroby),
- Vytvoření stabilních podmínek pro plynulý průběh výrobního procesu (operativní řízení výroby, vhodný systém údržby, vhodné zacházení s materiálem),
- Minimalizace ztrát spojených s nesrovnalostmi v procesu i u zákazníka (kontrola jakosti, řízení nesrovnalostí, identifikace),
- Udržení dosažené úrovně kvality během výroby (vhodný systém manipulace a skladování),
- Vytvoření podmínek pro neustálé zlepšování procesů (nápravná a preventivní opatření, řízení změn).

Přechod od detekce k prevenci a rozšíření zajišťování jakosti do předvýrobních fází zásadně mění rozsah a obsah operativního řízení jakosti. Je důležité si uvědomit, že i ta nejlepší definice požadavků od zákazníka a projekt nemohou být úspěšné, pokud není zajištěna jejich realizace

v procesu výroby a v dalších podpůrných procesech. V tomto ohledu jsou výrobní procesy a operativní řízení jakosti nezbytné (Moderní systémy řízení jakosti, 2005, str. 106-107).

Procesní řízení a řízení kvality jsou klíčové koncepty v dnešním podnikovém prostředí, které organizacím pomáhají dosahovat efektivity, produktivity a spokojenosti zákazníků. Zavedení a správné fungování QMS (Quality Management System) podporuje organizaci v dosahování těchto cílů. Zdá se však, že přesto existuje určitá bariéra mezi teorií a praxí, která brání efektivní implementaci a plnému využití konceptů řízení kvality.

Je důležité si uvědomit, že každá organizace je unikátní a má specifické potřeby a kontext. To však neznamená, že zásady a principy QMS nelze aplikovat. Namísto toho je zapotřebí flexibilního přístupu k implementaci těchto konceptů, který bere v úvahu specifika dané organizace a adaptační schopnost vůči různým podmínkám a výzvám.

Pokud se organizace potýká s tím, že koncepty řízení kvality působí strojeně nebo neprakticky, je možné, že nedostatečně chápe, jak tyto koncepty aplikovat v rámci svého konkrétního prostředí. Je proto důležité vést organizace k pochopení, že zavedení QMS není pouze o dodržování teoretických principů, ale spíše o adaptaci těchto principů na reálné potřeby a procesy organizace.

Přístup, který podporuje zapojení všech členů organizace a respektuje specifika daného prostředí, může vést k úspěšné implementaci a využití QMS. Důležité je také kontinuální zlepšování a otevřená komunikace, která umožňuje identifikovat překážky a hledat efektivní řešení.

Zkušenost a otevřenost vůči novým přístupům mohou organizaci posunout k efektivnějšímu řízení kvality a dosahování lepších výsledků. Je tedy důležité, aby manažeři a členové organizace chápali, že úspěšná implementace QMS vyžaduje nejen znalost teoretických principů, ale také schopnost aplikovat tyto principy v konkrétním podnikovém prostředí s ohledem na jeho specifika a potřeby (Kvalita a zákazník, Blecharz 2015).

1.3 Vytváření a zavádění systému managementu kvality

Zlepšení a úspěchy v oblasti jakosti mají řadu pozitivních dopadů na organizaci. Zde jsou některé klíčové body, jak účinný systém managementu jakosti přispívá k prosperitě a růstu (Kvalita a zákazník, 2015):

- Zlepšení ekonomických výsledků: Efektivní systém managementu jakosti pomáhá snižovat náklady prostřednictvím redukce vad a zmetkovitosti, což vede ke zvýšení produktivity a zlepšení ekonomických výsledků organizace.
- Zájem o požadavky zákazníků: Systematický přístup k jakosti zahrnuje sledování a plnění požadavků zákazníků. Tím se zvyšuje jejich spokojenost a loajalita, což má přímý dopad na tržby a ziskovost.
- Rozvoj podnikové kultury a vedení lidí: Kultura zaměřená na jakost podporuje spolupráci, odpovědnost a kontinuální zlepšování. Efektivní vedení lidí vede k větší angažovanosti, inovaci a růstu.
- Změny v osobním rozvoji zaměstnanců: Systém managementu jakosti často zahrnuje školení a rozvoj zaměstnanců v oblasti procesů, komunikace a kvality. To může vést k osobnímu růstu, zvýšené motivaci a lepšímu výkonu.
- Zvýšení spokojenosti zákazníků: Důraz na jakost výrobků a služeb vede k větší spokojenosti zákazníků, což vytváří pozitivní zkušenosti a přispívá k dlouhodobé loajalitě a pozitivnímu slovnímu reklamnímu účinku.
- Růst tržního podílu: Díky zlepšení jakosti a spokojenosti zákazníků může organizace získávat nové zákazníky prostřednictvím pozitivních referencí a reputace.

Celkově lze říci, že investice do jakosti a efektivního systému managementu jakosti nejenže přinášejí okamžité výhody v podobě zlepšení výsledků a spokojenosti zákazníků, ale také vytvářejí základ pro dlouhodobou udržitelnost a růst organizace v konkurenčním prostředí (Kvalita a zákazník, 2015, str. 41).

Chvilé, kdy si vedení společnosti uvědomí důležitost a přínosy zavedení systému řízení jakosti, je základní předpoklad úspěchu. Často však finanční manažeři představují brzdu a překážku v této oblasti. Jejich hlavním argumentem jsou finanční náklady spojené s implementací QMS, které považují za zbytečné a nákladné. Avšak opak je pravdou. Investice do QMS se nemají považovat za omezující faktor, ale spíše za podporu kvality. Správně implementovaný QMS může přinést nejen finanční výhody, ale také posílit dobré jméno firmy a získat nové zákazníky. Proto je důležité přesvědčit finančního manažera o těchto přínosech. Je běžné, že vrcholoví manažeři postrádají potřebnou hloubku znalostí v oblasti řízení jakosti. Proto se často volí možnost najmout kvalifikovanou poradenskou firmu, která poskytne školení nejen pro členy vrcholového managementu. Kvalifikovaná společnost prohloubí obecné znalosti napříč firmou v oblasti kvality a přiblíží podstatu QMS, jejich role v něm a výhody zavedení tohoto systému. Je potřeba, aby firma jmenovala ředitele pro kvalitu, který se stane nedílnou součástí vrcholového managementu. Tento ředitel pak sestaví tým odborníků,

kteří budou spolupracovat na implementaci a provádění QMS. Nedílnou součástí je školení všech ostatních zaměstnanců v oblasti kvality a QMS. Tato školení jsou obvykle přizpůsobena potřebám jednotlivých pracovníků a zahrnují jak teorii, tak i praktické ukázky. Zatímco teoretickou část může vést externí firma, praktické ukázky mohou být připraveny interními experty. Následně se organizace přesouvá k samotné implementaci QMS.

Spolupráce s poradenskou firmou může v tomto procesu ušetřit čas a zajistit efektivní a profesionální implementaci QMS. Tímto způsobem se postupně zavádí systém řízení jakosti, který je plně integrován do fungování organizace.

Při zavádění QMS je klíčové úsilí oddělení kvality, které má za úkol přidělovat úkoly, systematicky podporovat, monitorovat a celkově koordinovat všechny prvky systému tak, aby nedocházelo k rozporům, překryvům nebo opomenutím. Běžným omylem mnoha zaměstnanců ve firmách je představa, že QMS a zajištění kvality je výlučně záležitostí oddělení kvality a že ostatní zaměstnanci jsou pouze odpovědní za výkon svých konkrétních pracovních rolí, například operátora, skladníka, seřizovače, vedoucího vývoje nebo marketingového vedoucího. Nicméně každý zaměstnanec má povinnost provádět svou práci s maximální péčí o kvalitu celého procesu. Vzhledem k tomu, že každá činnost spadá do určitého definovaného procesu a každý proces je součástí systému, je každý zaměstnanec nedílnou součástí QMS.

Jak popisuje Blecharz (2015), kromě výše uvedených úkolů oddělení kvality provádí i další speciální aktivity v rámci systému, jako jsou náročná měření, používání nástrojů a metod kvality k analýze dat a zlepšení kvality, interní auditování a podobně. Při řešení složitějších problémů se často sestavují multifunkční týmy, které zahrnují pracovníky z různých oddělení a společně pracují na těchto úkolech (Kvalita a zákazník, 2015, 41-42).

2. DIGITALIZACE A PRŮMYSL 4.0

Současná realita výrazně kontrastuje s podobou před několika desetiletími. Žijeme v období neustálých proměn, jež jsou poháněny technologickým pokrokem, vědeckými objevy, vzájemným prolínáním různorodých kultur a neustálou snahou lidí přizpůsobit si život svým potřebám. Výsledkem těchto vlivů je koncept známý jako Průmysl 4.0, který byl poprvé představen v roce 2011 v Německu na akci Hannover Fair. Tato koncepce s sebou nese transformace na trhu práce způsobené automatizací výroby a vzestupem trendu digitalizace. Následující kapitoly se budou věnovat klíčovému událostem, které ovlivnily průmyslový svět, podrobně budou rozebrány pojmy Průmysl 4.0 a Digitalizace, budou vysvětleny důvody implementace prvků Průmyslu 4.0 a budou zkoumány jejich potenciální dopady na společnost. Zvláštní pozornost bude věnována postoji k zmíněným tématům společnosti Škoda Auto, jednoho z nejvýznamnějších aktérů v českém průmyslu.

2.1 Průmysl 4.0

Svět a průmysl prošli během historie mnoha změnami, přičemž některé byly postupné a jiné skokové. Tyto skokové změny přinesly revoluční posun směrem vpřed pro lidstvo i průmysl. Historicky se hovoří o třech průmyslových revolucích, avšak odborníci nyní naznačují, že stojíme na prahu 4. průmyslové revoluce, která se výrazně odlišuje od předchozích. Podle Nenadala a kolektivu (2018) byly první tři průmyslové revoluce charakterizovány průlomovými inovacemi.

První průmyslová revoluce, jak popisuje Cejnarová (2015), se odehrála na konci 18. století a spojila se s masovým využíváním nových energetických zdrojů, zejména uhlí a páry. Důležitým pojmem tohoto období byla industrializace. Klíčovou roli v této revoluci sehrál parní stroj. Druhá průmyslová revoluce, na začátku 20. století, se zaměřovala na masovou produkci, kterou spustila firma Cincinnati instalací první montážní linky vůbec. Masová produkce byla založená na elektrické energii a spalovacích motorech, jak uvádí Svaz průmyslu a dopravy České republiky (2016). Podle Cejnarové (2015) následovala další fáze vývoje na konci 60. let 20. století, kdy se objevily malé průmyslové počítače a řídicí jednotky.

Toto období přineslo výrazný rozmach automatizace a informačních technologií, což umožnilo lidstvu posunout se směrem, jaký známe dnes. Tyto inovace výrazně ovlivnily průmyslové procesy, pracovní postupy a celkový charakter společnosti. Díky příchodu počítačů a automatizace začal průmysl využívat sofistikované technologie ke zvýšení efektivity a produktivity, což představovalo další krok v evoluci průmyslu a připravilo půdu pro nástup 4. průmyslové revoluce.

Koncepce známá jako Průmysl 4.0 reflektuje dramatické změny, které se v průmyslu odehrály v nedávné historii. Tato koncepce však není omezena pouze na průmyslový sektor, podle Ministerstva průmyslu a obchodu (2016) se rozprostírá do oblastí energetiky, obchodu, logistiky a dalších sektorů ekonomiky a společnosti jako celku. Jak uvedli Ustundag a Cevikcan (2018), sice neexistuje oficiální definice Průmyslu 4.0, avšak toto téma je významně diskutované ve společnosti, s důrazem zejména ze strany výrobních společností a poskytovatelů služeb. Názory se v posledních letech kloní k myšlence, že svět prochází 4. průmyslovou revolucí, i když z technického a technologického pohledu je spíše evolucí (Svaz průmyslu a dopravy České republiky, 2019).

Pokud přijmeme Průmysl 4.0 jako 4. průmyslovou revoluci, lze identifikovat klíčový rozdíl oproti předchozím revolucím. Významný rozdíl spočívá ve skutečnosti, že příchodu předchozích průmyslových revolucí předcházelo učinění významných objevů, následné využití ve společnosti a až poté bylo období změn prohlášeno za průmyslovou revoluci. V případě Průmyslu 4.0 se podniky a společnost snaží o aktivní implementaci prvků této koncepce v době, kdy je období již nazývané revolucí. Nenadál a kolektiv (2017) identifikují několik klíčových prvků Průmyslu 4.0:

1. Kyber-fyzikální systémy: Spolupráce autonomních řídicích jednotek, které mohou samostatně rozhodovat a řídit technologické celky v komplexních výrobních procesech.
2. Internet věcí: Systém umožňující dálkové řízení a integraci různých objektů přes internet pomocí čipů, senzorů a softwaru.
3. Internet služeb: Systém založený na online práci a sdílení dat v cloudových úložištích.
4. Digitální ekonomika: Koncept umožňující přesun některých aktivit z běžného života na internet za účelem snížení nákladů a zvýšení pohodlí.

Průmysl 4.0 také staví na analýze velkých dat (známých jako Big Data), které jsou masivní a složité datové sady z nových zdrojů. Podle společnosti Oracle (2021) lze tyto masivní datové sady využít k řešení obchodních a kvalitativních problémů, a to i díky modernizaci výpočetních technologií. Nenadál a kolektiv (2018) zdůrazňují, že vzdělávání a rekvalifikace hrají klíčovou roli v adaptaci na změny, které s sebou Průmysl 4.0 přináší. Pouze propojením metod a nástrojů vzdělávání s novými potřebami pracovního trhu lze dosáhnout efektivního využití prvků Průmyslu 4.0, což v konečném důsledku přispívá ke zlepšení kvality života a snížení negativního dopadu lidské činnosti na životní prostředí.

2.2 Motivace k zavádění a investice podporující Průmysl 4.0

Důvody motivující firmy k implementaci konceptu Průmyslu 4.0 zahrnují zvýšení produktivity a kvality výrobků a služeb pomocí digitalizace a automatizace procesů. Studie naznačují, že tímto způsobem lze dosáhnout zefektivnění výroby o více než 30 %. Průmysl 4.0 také může řešit nedostatek pracovních sil v profesích s nižší kvalifikací a má zásadní vliv na konkurenceschopnost, protože umožňuje nabízet vyšší kvalitu a efektivitu. Obchodní partneři preferují spolupráci s firmami, které zavádějí tento koncept a umožňují sdílení dat v dodavatelsko-odběratelském řetězci (Mařík, 2016).

Zohledňuje také rostoucí environmentální požadavky a zlepšuje zdravotní a bezpečnostní opatření při práci snížením energetické náročnosti a lepším využitím zdrojů. Modernizace v průmyslu zahrnuje spolupráci mezi roboty a lidmi, využívání rozšířené reality a technologie 3D tisku pro prototypování a malosériovou výrobu. Analytické nástroje zvyšují produktivitu a kvalitu výrobků a efektivitu provozu v podniku. Motivací pro zavedení Průmyslu 4.0 je tedy nejen modernizace a konkurenceschopnost, ale také využití technologických inovací k optimalizaci procesů a zlepšení výsledků podniku (Gilchrist, 2016).

Podle Ministerstva průmyslu a obchodu (2016) představují projekty implementující technologie Průmyslu 4.0 významné investiční výzvy. Je v zájmu společnosti, aby koncepce Průmyslu 4.0 byla rychle a komplexně přijata na široké společenské úrovni. Při hodnocení investiční náročnosti je nezbytné brát v úvahu nejen absolutní výši investic, ale také míru rizika spojenou s unikátností řešení. Současně je nezbytné vzít v úvahu rozsáhlé investice do oblasti vzdělávání a sociální oblasti.

Ministerstvo průmyslu a obchodu (2016) rovněž zdůrazňuje, že schopnost pracovat v prostředí Průmyslu 4.0 má výrazný dopad na atraktivitu národního prostředí pro zahraniční investice. Kromě tradičních relativních výhod České republiky, jako je poloha, blízkost trhů a průmyslová tradice, je klíčovým faktorem také schopnost pracovat efektivně v digitálním průmyslovém prostředí. Tato schopnost může být vnímána jako dodatečná výhoda vedle relativně dostupné a kvalifikované pracovní síly, zejména s ohledem na strukturu výroby a produktivitu práce. Efektivní adaptace na digitální transformaci může posílit celkovou konkurenceschopnost a inovativnost v evropském kontextu. Modernizace výrobních procesů pomocí technologií Průmyslu 4.0 přispívá k efektivnější výrobě, což může posílit pozici českých firem na mezinárodních trzích. Díky této modernizaci se může Česká republika stát lídrem v oblasti Průmyslu 4.0 ve střední Evropě, což by mohlo přilákat další investice a podpořit růst ekonomiky. Integrace moderních technologií do průmyslu také přináší

příležitost vytvořit vysoce kvalifikovaná pracovní místa v oblastech vývoje, inovací a technické podpory.

2.3 Digitalizace a digitální transformace

Digitální transformace představuje rozsáhlou proměnu organizace, kdy se moderním způsobem přehodnocují všechny interní i externí procesy. Tato transformace využívá široké spektrum dostupných technologií, jako jsou umělá inteligence či rozšířená realita, s cílem nejen zvýšit efektivitu organizace, ale také zlepšit kvalitu života pro ni samotnou, její zaměstnance a zákazníky. Klíčovým faktorem v tomto procesu zůstává ochota a přístup jednotlivců, neboť digitální transformace vyžaduje nejen technologické inovace, ale také změny v kultuře a postojích pracovníků.

Na druhou stranu, pojem digitalizace se zaměřuje především na přesun z analogové formy do digitální. Tento proces může být vnímán jako první krok směrem k plné digitální transformaci a zahrnuje konkrétní akce, jako je transformace tištěných záznamů do digitální podoby.

I když jsou oba pojmy – digitální transformace a digitalizace – vzájemně propojeny a často spolu souvisejí, mají odlišné důrazy. Digitalizace se často považuje za konkrétní, technologicky orientovaný proces, zatímco digitální transformace zahrnuje komplexnější a strategický přístup k přeměně organizace, zahrnující širší spektrum technologických, organizačních a kulturních aspektů (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2016).

Současná doba se vyznačuje neustálými a rychlými změnami, které jsou hnány technologickým pokrokem. Koncept Společnosti 4.0, známý také jako Průmysl 4.0, představuje nový směr ve společnosti a ekonomice, který se zaměřuje na využití moderních technologií a metod. Jedním z klíčových cílů tohoto směru je transformace průmyslu a výroby směrem k automatizaci a integraci technologií, což umožňuje minimalizaci lidského zásahu (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015).

Německo bylo první zemí, která aktivně přistoupila k implementaci této strategie, což vedlo k následování ostatními zeměmi. Tato snaha byla podpořena high-tech strategií nazvanou "Industrie 4.0", která si klade za cíl zvýšit konkurenceschopnost a šance na přežití průmyslových odvětví. Koncept Společnosti 4.0 spočívá ve spojení fyzických a digitálních prvků, jako jsou senzory, software a komunikační technologie. Pokrok a vznik nových obchodních modelů mohou vyvolat ekonomické a sociální nerovnováhy, na něž budou jednotlivé vlády nuceny reagovat a řešit je vhodnými opatřeními (Yáñez, 2017).

2.4 Business Intelligence

Business Intelligence (BI) je technologický proces analýzy dat a poskytování užitečných informací, které pomáhají vedoucím pracovníkům, manažerům a zaměstnancům v rozhodovacích procesech. V rámci BI organizace sbírají data z interních IT systémů a externích zdrojů, tato data pak připravují k analýze, provádějí dotazy a vytvářejí vizualizace, dashboardy a reporty BI, aby výsledky analýz byly dostupné pro vedoucí zaměstnance k operativním rozhodnutím a strategickému plánování.

Cílem BI iniciativ je umožnit lepší obchodní rozhodnutí, což organizacím umožní zvyšovat příjmy, zlepšovat efektivitu provozu a získávat výhody oproti konkurenci. K dosažení tohoto cíle se využívá kombinace analytických nástrojů, nástrojů pro správu dat a reportingu.

Data pro BI mohou zahrnovat historické informace a aktuální relevantní data, která jsou shromažďována ze zdrojových systémů v okamžiku jejich vzniku. Před použitím v aplikacích BI musí být nezpracovaná data z různých zdrojových systémů obvykle integrována, konsolidována a vyčištěna pomocí nástrojů pro integraci dat a řízení kvality dat, aby bylo zajištěno, že týmy BI a podnikoví uživatelé analyzují přesné a konzistentní informace.

V rámci procesu BI se obvykle provádějí následující kroky (TechTarget, 2023):

- Příprava dat: data jsou uspořádána a modelována pro následnou analýzu.
- Analytické dotazování: připravená data jsou dotazována pro získání požadovaných informací.
- Distribuce klíčových ukazatelů výkonnosti a dalších zjištění: výsledky analýz jsou distribuovány podnikovým uživatelům.
- Využití informací k ovlivnění a řízení obchodních rozhodnutí: získané informace jsou využity k podpoře a řízení rozhodnutí.

Původně byly nástroje BI primárně využívány odborníky na BI a IT, kteří prováděli dotazy a vytvářeli informační panely pro podnikové uživatele. Nicméně s rozvojem samoobslužných nástrojů BI a nástrojů pro zjišťování dat je stále častější, že tyto platformy využívají přímo obchodní analytici, vedoucí pracovníci i samotní zaměstnanci. Tato samoobslužná prostředí BI umožňují uživatelům nezávisle provádět dotazy do dat BI, vytvářet vizualizace dat a navrhovat dashboardy.

Programy BI často zahrnují formy pokročilé analýzy dat, jako je dolování dat, prediktivní analýza, analýza textu, statistická analýza a analýza velkých datových souborů. Typickým příkladem je prediktivní modelování, které umožňuje analýzu různých obchodních scénářů typu "co když". Většinou jsou projekty pokročilé analytiky prováděny samostatnými týmy datových

vědci, statistiků, prediktivních analytiků a dalších kvalifikovaných odborníků, zatímco týmy BI se zaměřují na jednodušší dotazování a analýzu obchodních dat (TechTarget, 2023).

Benefity BI

Úspěšný program BI poskytuje organizaci širokou škálu obchodních výhod. Například umožňuje vedoucím pracovníkům a manažerům oddělení průběžně sledovat výkonnost podniku, aby mohli rychle reagovat na vznikající problémy nebo příležitosti. Analytická data o zákaznících pomáhají optimalizovat marketingové, prodejní a servisní procesy. Úzká místa v dodavatelském řetězci, ve výrobě a distribuci mohou být odhalena dříve, než způsobí finanční škody. Manažeři lidských zdrojů mohou efektivněji monitorovat produktivitu zaměstnanců, náklady na pracovní sílu a další relevantní údaje o pracovních silách.

Celkově lze říci, že aplikace BI poskytují podnikům možnost (TechTarget, 2023):

- Urychlit a zlepšit proces rozhodování.
- Optimalizovat interní obchodní procesy.
- Zvýšit provozní efektivitu a produktivitu.
- Identifikovat obchodní problémy, které je třeba řešit.
- Identifikovat nové obchodní a tržní trendy.
- Vyvinout silnější obchodní strategie.
- Zvýšit prodej a získat nové příjmy.
- Získat konkurenční výhodu nad jinými společnostmi.

Iniciativy v oblasti BI také poskytují specifické obchodní výhody, jako je snazší sledování stavu obchodních projektů pro projektové manažery a sběr informací o konkurenčních firmách. Díky dobře navrženým nástrojům a uživatelsky přívětivému prostředí mohou uživatelé snadno vytvářet a upravovat vizualizace podle svých potřeb a preferencí. To umožňuje rychlé a efektivní porozumění datům a získávání relevantních informací.

Další výhodou je možnost vlastních úprav bez potřeby nákladných zásahů do softwaru. To znamená, že organizace mohou přizpůsobit své BI řešení podle specifických požadavků a procesů bez nutnosti rozsáhlých investic do vývoje či implementace nových funkcí.

Kromě toho z business intelligence těží i samotné týmy BI, správy dat a IT, které ji využívají k analýze různých aspektů technologických a analytických operací.

2.5 Průmysl 4.0 v České republice

Na zasedání dne 24. srpna 2016 schválila česká vláda Iniciativu Průmysl 4.0, představenou Ministerstvem průmyslu a obchodu. Cílem této iniciativy je udržet a posílit

konkurenceschopnost České republiky v éře, která je nazývána jako "čtvrtá průmyslová revoluce".

Vyspělé země se již několik let zabývají příchodem této průmyslové revoluce, která podstatně mění charakter průmyslu, energetiky, obchodu a dalších oblastí hospodářství i společnosti jako celku. Česká republika není výjimkou. Hlavním záměrem Iniciativy Průmysl 4.0 je zachytit impulsy, které nová filozofie systémového využívání, integrace a propojení různých technologií přináší průmyslu. Tato iniciativa má připravit podmínky pro průmyslovou výrobu i nevýrobní sektor pro implementaci této nové průmyslové revoluce v ČR.

Digitální transformace ekonomiky probíhá v širokém spektru odvětví, zahrnujících například elektroniku, konstrukci a výrobu strojů, automobilový průmysl, energetiku, informační technologie, bankovníctví, zemědělství, zdravotnictví, státní sféru a další. Cílem iniciativy Průmyslu 4.0 je dosáhnout kompletního digitálního propojení všech úrovní přidávání hodnoty od vývoje produktů po logistiku. To vyžaduje zásadní změny a strategické plánování investic ve firmách různých velikostí. V rámci Průmyslu 4.0 je inovace, flexibilita a produktivita nově definována.

Iniciativa Průmysl 4.0 si klade za cíl navrhnout možné směry vývoje a naznačit opatření, která by mohla podpořit ekonomiku a průmyslovou základnu ČR a zároveň pomoci připravit celou společnost na tento technologický posun (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2016).

Mařík a kolektiv (2016) uvádějí, že mezi dlouhodobé cíle České republiky v oblasti Průmyslu 4.0 patří:

- Podpora českých podniků a organizací při zapojení do globálních řetězců vytváření hodnot.
- Zvýšení efektivity a snížení nákladů v českém průmyslu a službách.
- Posílení konkurenceschopnosti českého výzkumu a průmyslu s možností exportovat řešení související s Průmyslem 4.0.
- Hodnocení procesů s ohledem na optimalizaci zdrojů, rychlost flexibilní reakce na změny a ochranu životního prostředí.

V současnosti probíhá v České republice digitální transformace ve dvou rovinách. Soukromý sektor realizuje různé aplikace, zatímco vládní organizace vyvíjejí programy na podporu digitalizace veřejné správy a aktivit, které přispívají k rozvoji digitalizace v zemi (Veber et al., 2018).

2.6 Přínosy a rizika Průmyslu 4.0

Pro dosažení rozvoje Průmyslu 4.0 je nezbytné, aby aktéři neustále přizpůsobovali svá kvalifikační portfolia změnám na trhu práce prostřednictvím celoživotního vzdělávání (Kowalíková et al., 2020). Tento trend je důležitý vzhledem k tomu, že dochází k restrukturalizaci pracovních pozic, přičemž některé pozice zcela mizí, zejména ty, které nevyžadují odbornou kvalifikaci. Současně vznikají nové pracovní pozice, které jsou úzce spojeny s oblastmi jako je informační technologie a programování.

Problematika nevyváženého rozdělení ekonomických výhod vyplývajících z budoucích oborů, jako je Big Data, biověda, kybernetická bezpečnost a robotika, mezi jednotlivci je stále naléhavější. Existují ti, kteří mají příhodné podmínky pro adaptaci a využívání nových technologií, zatímco jiní se ocitají na okraji a jsou větší míře vyloučeni ze společnosti (Ross, 2019).

V České republice se implementace Průmyslu 4.0 především soustřeďuje do velkých výrobních závodů, jako jsou automobilové a strojírenské podniky. Nicméně stávajícím problémem je, že výroba, montáž a distribuce se stávají standardizovanými procesy, které lze realizovat téměř kdekoli na světě za nižší náklady než výroba prováděná vlastními firmami. To vede k tomu, že se stále více přidaná hodnota tvoří na okrajích hodnotového procesu, konkrétně ve výzkumu a vývoji v předvýrobní fázi, zákaznických službách a marketingu v povýrobní fázi. Je rovněž důležité si uvědomit, že služby mají v české ekonomice rostoucí podíl na zaměstnanosti a tvorbě hrubé přidané hodnoty (Dvořáková a kolektiv 2021).

Nebezpečí a hrozby

Kowalíková a kolektiv (2020) poukazují na hrozby spojené s Průmyslem 4.0, jak je definuje italský filozof L. Floridi. Tyto hrozby zahrnují energetickou náročnost informačních a komunikačních technologií, které jsou nezbytné pro automatizaci. Velká datová centra, která uchovávají obrovské množství Velkých dat (Big Data), spotřebovávají každý rok ohromné množství energie. Floridi také upozorňuje na roční zvyšování spotřeby energie informačními technologiemi o 6 %. Další hrozbou je možná ztráta suverenity a neschopnost zasahovat do globální ekonomiky. Kowalíková a kolektiv (2020) také zdůrazňují hrozbu ztráty zaměstnání na plný úvazek ve prospěch smluv na dobu určitou nebo částečného úvazku.

Vacek a kolektiv (2019) rovněž identifikují hrozby, zejména pro pracovníky, jako je eliminace pracovních míst nebo dokonce celých profesí, manuální pozice jako asistenti prodeje nebo skladníci budou na ústupu a pracovníky bude potřeba rekvalifikovat. Dále Průmysl 4.0 a

Společnost 4.0 ovlivňují obsah a rozsah vzdělávání, protože se mění požadavky na dovednosti, znalosti a schopnosti lidí.

Schwab (2016) popisuje několik nebezpečí a hrozeb spojených s transformací a implementací Průmyslu 4.0 a Společnosti 4.0. Podle něj světu chybí konzistentní, pozitivní a sdílený příběh, který by posílil rozmanitost jednotlivců a komunit a zabránil odporu vůči zásadním změnám. Existuje obava z nespravedlnosti a společenské krize, kde hlavním nebezpečím je koncentrace moci a hodnot v několika rukou. Schwab zdůrazňuje potřebu zavedení společenských hodnot, které budou řídit politická rozhodnutí a umožní čtvrté průmyslové revoluci přinést příležitosti pro všechny.

Kybernetické útoky a úniky dat jsou zjevně jedním z největších rizik, jak uvádí Ross (2019). Nedostatečné zabezpečení dat může umožnit hackerům krádež identity, přístup k osobním údajům nebo zveřejnění citlivých firemních informací.

Výhody a příležitosti

Koncepce Průmyslu 4.0 slouží jako legitimizační nástroj pro změny ve výrobě, na trhu práce a v celé společnosti. Konkurenční výhodu budou mít ti aktéři, kteří jsou ochotni riskovat, jsou flexibilní a dobře komunikují s ostatními (Kowalíková et al., 2020). Průmysl 4.0 nabízí obrovský potenciál pro výrobní prostředí prostřednictvím snižování nákladů a umožňuje transformační procesy, včetně flexibility, konkurenceschopnosti, optimalizace rozhodování, produktivity a efektivity zdrojů, individuálního plnění požadavků zákazníků a reakce na demografické změny na pracovišti (H. Kagermanna – Bartodziej, 2017).

Hlavní potenciál a příležitosti Společnosti 4.0 vidí Dvořáková a kolektiv (2021) především ve efektivnějším využívání zdrojů, šetrnosti k životnímu prostředí a zlepšení kvality života. To zahrnuje snižování energetické a surovinové náročnosti výroby, optimalizaci logistických tras, nárůst produktivity práce a rozvoj inteligentní městské infrastruktury.

Podle EFFRA (2013) musí evropské výrobní sektory podstoupit transformaci řízenou inovacemi, která vyžaduje koordinované výzkumné a inovační úsilí v oblastech jako je mechatronika, robotika, fotonika, informační technologie, znalostní pracovníci a metody modelování. Schwab (2016) uvádí, že mezi hlavní příležitosti Průmyslu 4.0 patří výroba produktů budoucnosti, ekonomická udržitelnost, sociální a environmentální udržitelnost výroby.

Průmysl 4.0 a Společnost 4.0 přinášejí pozitivní změny v efektivitě práce, rychlé a pružné reakci na změny, inovacích, větší spokojenosti zákazníků, růstu výnosů a optimalizaci nákladů. Tyto

koncepty také vedou ke změně myšlení v podnikovém a společenském prostředí. (Dvořáková et al., 2021).

3. ŘÍZENÍ KVALITY VE ŠKODA AUTO A. S.

Vznik společnosti Škoda Auto a.s. sahá až do roku 1895, kdy byla založena dílna na opravy jízdních kol a později také na vlastní výrobu. Zakladatelé, mechanik Václav Laurin a knihkupec Václav Klement, v roce 1899 představili své vlastní konstrukce motocyklů pod značkou Laurin & Klement. V roce 1905 pak spatřil světlo světa první automobil této značky, Voiturette A, vyrobený v Mladé Boleslavi. Firma rychle expandovala na mezinárodní trh a vytvořila si renomé. Důležitým momentem se stalo spojení společnosti Laurin a Klement se Škodovými závody v roce 1925, tato událost umožnila kombinovat know-how a zkušenosti obou firem, což vedlo k vývoji nových modelů automobilů a posílení postavení značky Škoda Auto na trhu.

Zásadním milníkem v historii společnosti byl rok 1936, kdy se Škoda Auto stala nejprodávanější značkou na Československém trhu, a tuto pozici si udržuje dodnes. Po sametové revoluci v roce 1989, kdy došlo ke změnám v ekonomickém prostředí, hledala Škoda Auto silného partnera. V roce 1991 byl vybrán koncern Volkswagen v procesu privatizace, což se ukázalo jako strategicky správný krok. Tato spolupráce posílila pozici Škody Auto na trhu a přispěla k dalšímu rozvoji a inovacím v automobilovém průmyslu.

(Škoda Auto kronika, 2019)

Dále se tato kapitola bude věnovat digitalizaci a systémovému řízení kvality ve Škoda Auto.

3.1 Přístup společnosti Škoda Auto k digitalizaci

Společnost Škoda Auto, jako významný hráč v automobilovém průmyslu a jeden z klíčových zaměstnavatelů v České republice, aktivně reaguje na rychlý rozvoj digitálních a online technologií, které transformují chování uživatelů a očekávání v oblasti automobilů a mobility. Tato proměna přináší nejen výzvy, ale také množství příležitostí pro efektivnější provoz společnosti a získání nových zákazníků. Škoda Auto odpovídá na tyto trendy prostřednictvím své Strategie 2025, kde si klade ambiciózní cíle v oblasti digitalizace a digitální transformace, rozdělené do několika klíčových bodů:

1. Plně online připojená flotila vozů a ekosystém digitálních produktů a služeb: Společnost směřuje k vytvoření plně online propojené flotily vozů, doplněné o široký ekosystém digitálních produktů a služeb, což reflektuje rostoucí důležitost digitální konektivity v automobilovém průmyslu.
2. Nové digitální obchodní modely a služby mobility: Škoda Auto se zaměřuje na inovace v oblasti digitálních obchodních modelů a služeb mobility, přizpůsobující se novým trendům a potřebám zákazníků.

3. Umělá inteligence jako součást všech důležitých produktů a služeb Škoda Auto: Společnost integruje umělou inteligenci do klíčových produktů a služeb, což naznačuje důraz na využívání moderních technologických trendů.
4. Integrovaná zákaznická zkušenost pro všechny produktové a digitální nabídky: Škoda Auto klade důraz na celkovou integrovanou zákaznickou zkušenost, zahrnující jak tradiční produkty, tak i digitální nabídky.

Pojem digitalizace je v rámci strategie dále rozváděn do dvou skupin:

- Externí digitalizace: Zaměřuje se na vytváření nových digitálních toků příjmů a zdokonalování zákaznických zážitků.
- Interní digitalizace: Směřuje k zvyšování podnikatelské účinnosti prostřednictvím digitalizace interních procesů a operací.

V roce 2016 zřídila společnost oddělení Digitalizace, které se následně v roce 2017 podílelo na vývoji a testování služeb spojených s konektivitou vozů a koncepty mobility. Společnost využívá digitální technologie v rámci orientace na principy Průmyslu 4.0, včetně využití virtuální reality v technickém vývoji a nástrojů pro lepší pochopení trendů a přání zákazníků v oblasti prodeje. Celková digitalizace, konektivita a nová řešení mobility představují klíčové pilíře digitální strategie společnosti Škoda Auto (Škoda Space, 2017).

3.2 Škoda Quality System

Kvalita je jedním z nejdůležitějších stavebních kamenů celé firmy Škoda Auto. Pro dodržení neustále se zvyšujících nároků na kvalitu vznik v roce 1995 interní systém s názvem Škoda Quality System (SQS), který celý proces dodržení kvalitativních parametrů zastřešuje. SQS má za úkol monitorování kvality a archivace dat v celém výrobním toku od založení prvního plechu v lisovně, až po odjetí hotového vozu k zákazníkovi.

Prvním vozem evidovaným v tomto systému byla Škoda Felicia vyráběna v Mladé Boleslavi, data byla nejdříve pouze z montáže a postupně se systém rozšiřoval do dalších provozů, jako je třeba svařovna nebo lakovna. První vstupy do systému byli prostřednictvím MS Excel. SQS sloužil především k evidenci závad, které na voze vzniknou ve výrobním toku, pracovníci zaznamenávají nález závady a zároveň i její opravu přímo v montážní lince nebo na repasních pracovištích. Jak se ale zvyšovaly požadavky, postupně byl systém obohacován o vstupy z dalších zařízení.

V roce 2002 byly do SQS zavedeny utahovací zařízení s elektronickým záznamem utahovaného spoje, které monitorují celý proces včetně pracovníka, který s nástrojem pracoval u daného vozu. Na základě toho, vzniká velké množství dat, díky kterým se výrazně zvyšuje

kvalita konečného produktu. Ve stejném roce vznikla webová aplikace, která poskytuje reporty z nasbíraných dat. Tato statistická data umožňují optimalizovat procesy ve výrobě vozu a nabízí:

- hlídá online stav vozu a shodu mezi požadovanými parametry a skutečností
- aktuální data o kvalitě výrobku pro optimalizaci procesu
- manažerské přehledy pro monitoring a plánování výroby.

S rozvojem elektroniky ve vozech bylo nutné zavést kontrolu i nově nabíhajících systémů a komunikace mezi řídicími jednotkami, proto vznikl samostatný systém, který kontroluje všechny elektronické funkcionality a následně odešle data do systému SQS. Obdobně byly do tohoto systému začleněny výstupy z plnicích zařízení jakými jsou například informace o naplnění brzdového systému, chladičového systému, ale i ostříkovačů a AdBlue. Všechna zařízení odesílají status o výsledku naplnění jednotlivých systémů a kontrolují důležité parametry pro bezproblémovou funkci jednotlivých systémů.

Z důvodu zpřísnění legislativy bylo nutné zavést také evidenci vybraných dílů, které ovlivňují bezpečnost provozu jako jsou například bezpečnostní pásy, airbagy nebo brzdový systém. Tyto díly obsahují kódy, které si nesou informaci o výrobní šarži. Při montáži do vozu je nutné tyto kódy naskenovat a tím k vozu přiřadit. V případě závady na dané dílčí části je možné přesně ohraničit vozy s namontovaným rizikovým dílem a informovat konkrétního zákazníka o nutnosti jeho výměny.

SQS dnes slouží jako centrální úložiště a hlídací mechanismus všech uložených dat, tak aby vyrobený vůz odpovídal všem legislativním a kvalitativním požadavkům. Jeho data jsou cenným zdrojem informací pro zvyšování kvality procesu výroby. Systém odpovídá přísným normám pro archivaci dat a stal se ve společnosti Škoda Auto naprostým standardem a jedním z klíčových systémů ve výrobě (Interní materiály Škoda Auto, 2024).

3.3 Projekt dProdukcce

V rámci modernizace výrobních procesů se automobilový závod v Kvasinách rozhodl implementovat digitální technologie na své montážní lince. Tato revoluce zahrnuje uvedení interaktivních panelů, elektronické dokumentace a využití multimediálního obsahu, s cílem zvýšit efektivitu, minimalizovat chyby a optimalizovat náklady spojené s výrobou vozidel značky Škoda Auto.

Pracovníci na montážní lince nyní využívají interaktivní panely pro přihlašování k prováděným operacím. Tento systém umožňuje nejen sledování, kdo vykonává jednotlivé kroky montáže, ale také poskytuje elektronickou kartu vozu, která uchovává informace

o každém provedeném postupu. Tímto způsobem dochází k důsledné evidenci práce a zvýšení odpovědnosti pracovníků. Digitální transformace přináší pracovníkům možnost přístupu k interaktivním pracovním návodům a multimediálnímu obsahu. Video návody a grafické instrukce podporují správné provedení montážních kroků, což snižuje riziko chyb a zkracuje dobu potřebnou k zaškolení nových pracovníků. Tímto způsobem je zajištěna konzistentnost práce a zvyšuje se celková efektivita výrobního procesu. Integrace digitálního systému Škoda Quality System posiluje kontrolu kvality ve všech fázích výroby. Elektronický systém SQS slouží jako digitální doklad o kontrole kvality, usnadňuje sledování změn v postupu výroby a umožňuje rychlé reakce na případné nedostatky. Tím je zvýšena celková spolehlivost výrobního procesu. Digitalizace montážní linky vede ke zkrácení času potřebného k provedení jednotlivých montážních operací. Tím se nejen zvyšuje kapacita výroby, ale také dochází ke snížení nákladů spojených s pracovní silou a výrobními prostředky. Přejít od tištěné dokumentace k digitálnímu formátu eliminuje hmotnost tištěných manuálů a zjednodušuje správu informací. Tato ekologicky přátelská iniciativa zároveň snižuje spotřebu papíru a zvyšuje udržitelnost výrobního procesu.

Digitalizace montážní linky v Kvasinách přináší nejen modernizaci výrobních procesů, ale i zvýšení kvality a efektivity výroby vozidel značky Škoda Auto. Tato inovace se stává klíčovým faktorem v konkurenčním prostředí automobilového průmyslu a slibuje nadějnou perspektivu pro budoucí vývoj v oblasti výroby automobilů (Interní materiály Škoda Auto, 2019).

3.4 Direct Quality Feedback

Spuštění projektu dProdukce v roce 2019 přineslo na montážní lince v Kvasinách nová digitální data tzv. Big Data, která bylo vhodné využít k dalšímu zpracování. Bylo potřeba si uvědomit, jak je možné různé informace mezi sebou propojit, aby dávaly srozumitelný výsledek, který lze vhodně interpretovat a využít ve prospěch firmy. Pro tento účel vznikl systém Direct Quality Feedback zkráceně DQF.

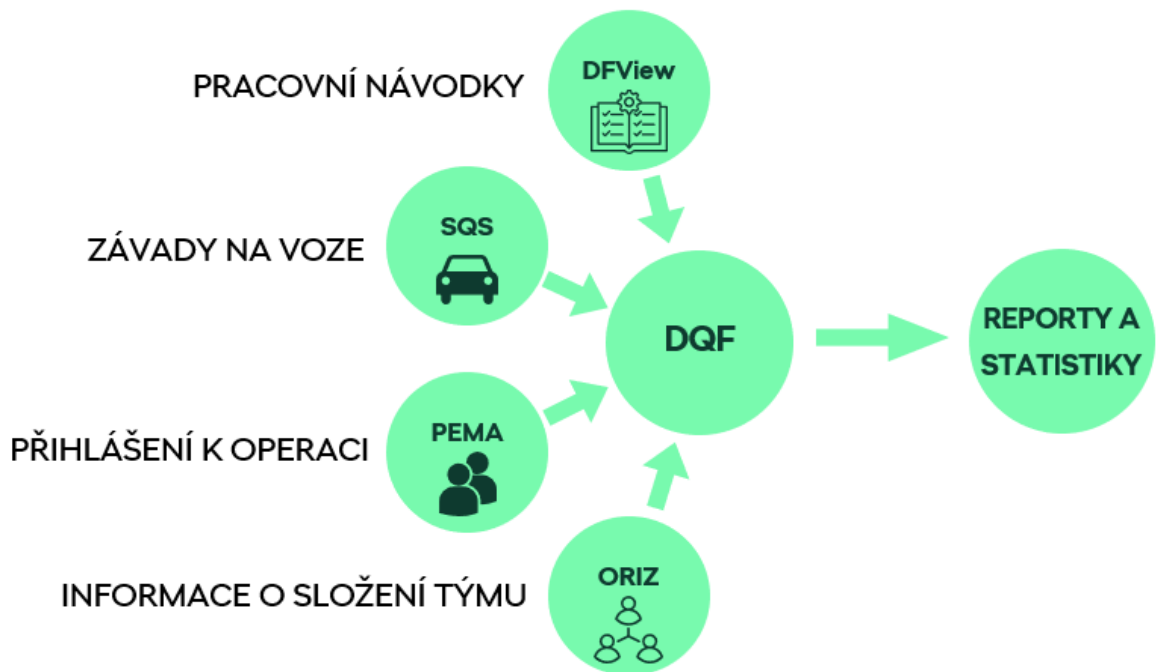
DQF je systém, který usnadňuje práci mistrům při analýze a zkvalitňování výroby vozů. Při analýze reportů kvality se práce mistra často stávala detektivní prací. Do doby zavedení DQF neexistovala systémová vazba mezi závadou a operací. To znamená, že nebylo známo, na které operaci může konkrétní závada vzniknout. Vzhledem k tomu, že na jednom modelu vozu je okolo 2500 montážních operací a tisíce příčin závad, nebylo reálné vytvářet vazby těchto databází ručně. Mistr investoval velké množství času a energie zjišťováním, kde závada vznikla, která směna byla v tu dobu aktivní, kdo operaci prováděl a další podrobnosti. Často

také mohl zjistit, že závady ani nevznikly na jeho směně a předal report kvality jinému mistrovi, který musel tuto analýzu provést alespoň částečně znovu. Následně vedl rozhovor se svým týmem, kde problematiku představil. Tímto způsobem byla úspěšnost adresování závady na konkrétního pracovníka okolo 15 %.

DQF zpracovává data z aplikací Škoda Quality System, DFView, PEMA a ORIZ. SQS slouží v tomto případě jako zdroj zaznamenaných závad ke konkrétnímu vozu. DFView je hlavním zdrojem veškeré výrobní dokumentace a pro DQF poskytuje kompletní seznam operací prováděných na montážní lince a jejich pracovní návodky. Mezi těmito dvěma různorodými systémy je vytvořena vazba prostřednictvím umělé inteligence. Aplikace využívá přirozeného zpracování jazyka pro provázání názvu operace a zadané závady k vozu. Po naučení modelu systém sám přiřadí správnou operaci, a to se spolehlivostí vyšší jak 85 %.

PEMA je zkratka pro Personální Management a dodává do ekosystému informace o pracovnících, především přihlášení ke konkrétní operaci při montáži vozu, např. „Montáž a předlícování světlometu levá strana“, ale také informace o směně, výrobním úseku nebo týmu, ve kterém je pracovník zařazen. Ze systému Operativní řízení změn, zkráceně ORIZ, jsou přebírány aktuální informace o složení týmů a online rozložení operací na montážní lince.

Po získání informací ze všech výše uvedených zdrojů, následně systém vytvoří souhrnnou databázi závad s přiřazenou operací a pracovníkem, který v daný okamžik vzniku závady operaci prováděl i s jeho zařazením do směny. Pro mistra je pak poskytnut report podle jeho definovaných parametrů a může tak efektivně zjišťovat příčiny závady, vést rozhovor s konkrétním pracovníkem a nastavovat opatření. Se systémem DQF je práce mistra o mnoho rychlejší a jednodušší.



Obrázek 1 Schéma zdroje informací

Zdroj: Interní materiály Škoda Auto

Jedním z efektivních způsobů zlepšování pracovní činnosti je zpětná vazba na vlastní práci, aplikace každému pracovníkovi z montážní linky tuto zpětnou vazbu nabízí, tzn. každý si může stáhnout report, ve kterém má vypsane závady, které vznikly při jeho působení na dané operaci. Systém dále nabízí takzvané notifikace. Jedná se o zasílání cíleně požadovaných informací prostřednictvím emailu, nebo SMS zprávy například o zvýšeném výskytu závad, nebo upozornění na jednu konkrétně vybranou závadu. Tato funkce usnadňuje eskalační proces napříč výrobou vozů a přenos informací například do provozu svařovny, nebo lakovny.

Reporty DQF

Aplikace DQF nabízí mistrům montáže reporty, díky kterým mohou lépe řešit problémové body na svém úseku montážní linky. V této kapitole jsou zobrazeny ukázky jednotlivých reportů, které z důvodu klasifikace dat v rámci Škoda Auto nemohou obsahovat reálné informace z provozu montážní linky. Reporty zobrazují reálnou strukturu, ale konkrétní data jsou smyšlená.

Report nejčastějších závad

Jak už nám název napovídá, tento report shrnuje nejčastější závady na montážní lince. Uživatel nejprve vybere časový úsek, za který chce závady analyzovat, a poté stáhne odpovídající report. V reportu jsou uvedeny informace o místě a typu závady a dále přiřazená operace s číslem operace a takt. Závady jsou řazeny podle četnosti a rozděleny na samostatné stránky podle

modelu vozidla. Vývojáři do tohoto reportu integrovali užitečný interaktivní prvek prokliku, což usnadňuje uživatelům stahování podrobnějších reportů o konkrétních závadách. Pokud uživatel klikne na četnost určité závady, bude mu automaticky předvyplněno okno pro stahování podrobnějšího reportu o dané závadě.

SKODA DQF

Report nejčastějších závad

Model: **Kodiaq**

Filtr: 1. 5. 2023 - 5. 5. 2023

Závada	Operace	Č. op.	Takt	Četnost
SLOUPEK B - P Škráby	Předmontáž obložení B-sloupku horního PS	4766	212	4
SLOUPEK B - P Škráby	Montáž obložení B-sloupku horního PS [upevnění]	4547	244	4
SLOUPEK B - P Škráby	Montáž obložení B-sloupku dolního PS	4583	228	4
5. DVEŘE Deformace	Kroužek kvality QRK2	9230	219	4
BOČ. OBLOŽENÍ ZAVAZ. PROSTORU Poškozené	Vložení bočního obložení zavazadlového prostoru do vozu	4894	216	4
BOČ. OBLOŽENÍ ZAVAZ. PROSTORU Poškozené	Montáž bočního obložení zavazadlového prostoru - LS	4605	216	4

Obrázek 2 Report nejčastějších závad

Zdroj: Interní materiály Škoda Auto

Report detailu závady

Report detailu závady nabízí mistrům podrobnější analýzu jejich práce. Ke každé závadě si můžou stáhnout report, který jim ukáže, kde závada vznikla, a kdo je viníkem. Mistři mají možnost si report stáhnout vyplněním filtru, kde vyplní místo a typ závady a dále svůj mistrovský úsek a směnu nebo po použití interaktivního prokliku v reportu nejčastějších závad, který jim filtr předvyplní. V aplikaci je zaveden systém nickname, to znamená, že pracovníci mají možnost nastavit si v systému přezdívku, aby byly jeho závady anonymizované. Tato funkce slouží k ochraně osobních dat zaměstnanců.

SKODA DQF

Report detailu závady

Model: **Kodiaq**

Filtr: 1. 5. 2023 - 5. 5. 2023

Závada	Operace	Č. op.	Takt	Pracovník	Četnost
SLOUPEK B - P Škráby	Předmontáž obložení B-sloupku horního PS	4766	212	PROCHÁZKA Jiří	7
SLOUPEK B - P Škráby	Montáž obložení B-sloupku horního PS [upevnění]	4547	244	DLOUHÝ Petr	5
SLOUPEK B - P Škráby	Montáž obložení B-sloupku dolního PS	4583	228	VANĚK Petr	4
SLOUPEK B - P Škráby	Montáž obložení B-sloupku dolního PS	4583	228	SILNÝ Tomáš	3
SLOUPEK B - P Škráby	Předmontáž obložení B-sloupku horního PS	4766	212	KVAPIL Josef	2

Obrázek 3 Report detailu závady

Zdroj: Interní materiály Škoda Auto

Liga mistrů

V reportu liga mistrů dochází k porovnání mistrovských úseků mezi sebou. Na prvním místě je úsek s nejnižším počtem závad. Liga mistrů zobrazuje pouze 25 nejlepších úseků. Report přináší mezi mistry gamifikaci a zdravou konkurenci mezi sebou.

SKODA DQF

Top 25 nejlepších úseků

Využita predikce modelu pro nepřirazené závady: Ano
Datum: Od 26.02.2024 00:00 Do 27.02.2024 00:00

Výrobní úsek	Počet závad
Kokpit - A	0
Kokpit - C	0
Frontend - B	0
Kokpit - B	3
Frontend - C	4
Frontend - A	16
EHB 2 linka - B	30
EHB 1 linka - B	35
Trnový dopr. - 1.část - A	35

Obrázek 4 Report Liga mistrů

Zdroj: Interní materiály Škoda Auto

Liga týmů

Liga týmů funguje na stejném principu jako liga mistrů. Zobrazuje 25 nejlepších týmů na montážní lince, tým tvoří obvykle 6 pracovníků z nichž jeden je koordinátor týmu.

SKODA DQF

Top 25 nejlepších týmů

Využita predikce modelu pro nepřirazené závady: Ano
Datum: Od 14.02.2024 00:00 Do 21.02.2024 00:00

Tým	Výrobní úsek	Počet závad
EU	Trnový dopr. - 2.část	0
JC	Kokpit	0
MU	Trnový dopr. - 2.část	0
RE	Agregát	0
UU	Trnový dopr. - 2.část	0
DU	Trnový dopr. - 2.část	0
LU	Trnový dopr. - 2.část	0
IF	Frontend	0

Obrázek 5 Report Liga týmů

Zdroj: Interní materiály Škoda Auto

Report vlastní závady

Každý operátor výroby má možnost si zobrazit v aplikaci report, který mu ukazuje jeho vlastní závady. Pracovníkům to tak umožňuje jistou formu sebereflexe a mohou tak řešit své závady dříve než mistr. Tento report si může stáhnout pouze každý sám za sebe.

Filtr: 1. 5. 2023 - 20. 5. 2023

Datum a čas vzniku	Model	Závada	Operace	Č. op.	Takt
02.05.2023 12:41	Kodiaq	BOČ. OBLOŽENÍ ZAVAZ. PROSTORU Poškozené	Vložení bočního obložení zavazadlového prostoru do vozu	4894	216
02.05.2023 12:41	Kodiaq	BOČ. OBLOŽENÍ ZAVAZ. PROSTORU Poškozené	Montáž bočního obložení zavazadlového prostoru - LS	4605	216
02.05.2023 12:41	Kodiaq	BOČ. OBLOŽENÍ ZAVAZ. PROSTORU Poškozené	Montáž bočního obložení zavazadlového prostoru - PS	4611	216
18.05.2023 8:07	Superb	OSVĚTLENÍ ZAVAZ. PROSTORU - L Nezapojená svorkovnice	LIM. - Montáž osvětlení v zavazadlovém prostoru LS	1451	216

Obrázek 6 Report Mé závady

Zdroj: Interní materiály Škoda Auto

Report Product Ownera

Report Product Ownera je nejobsáhlejší ze všech, je v něm vypsaná každá závada z montážní linky a všechny přístupné informace, které o ní existují. Tento report je přístupný pouze pro administrátory aplikace a je využíván pro statistiky a Power BI reporty.

4. ANALÝZA SYSTÉMU PRO ŘÍZENÍ KVALITY

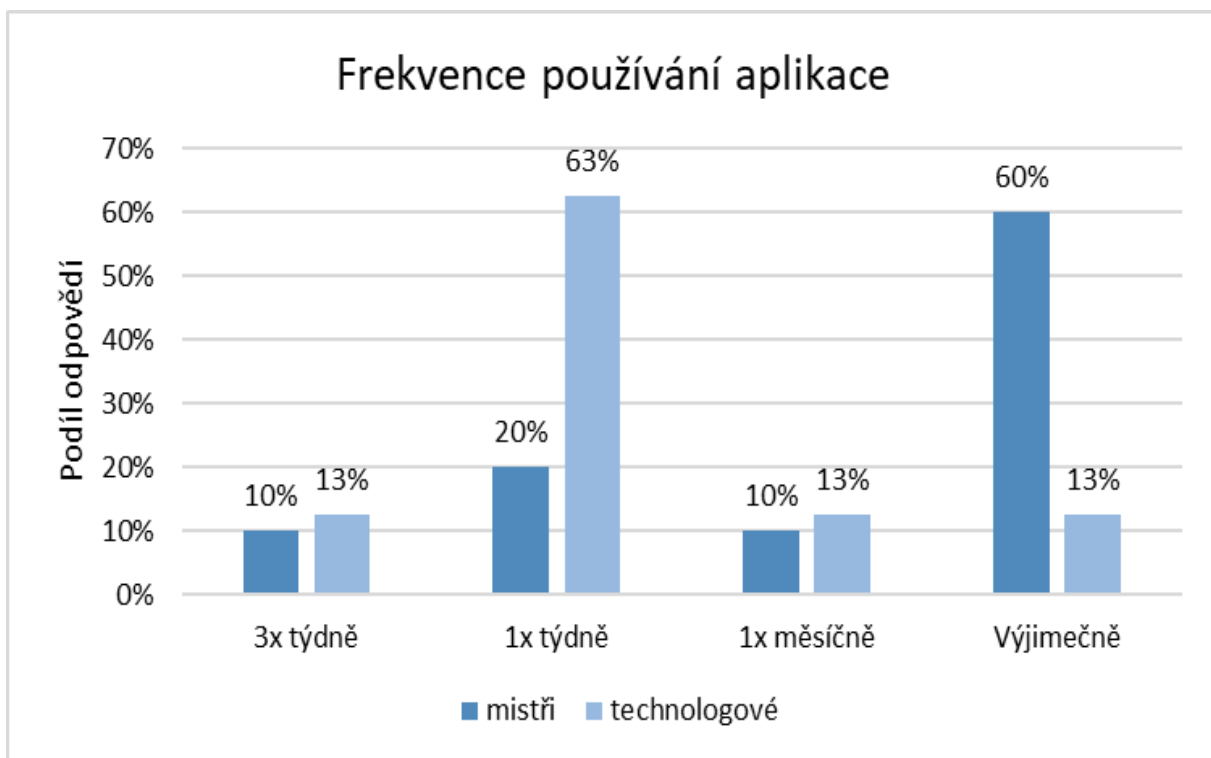
Cílem této práce je zhodnotit současný stav řízení kvality ve firmě Škoda Auto se zaměřením na aplikaci Direct Quality Feedback a formulovat konkrétní doporučení pro zlepšení procesů řízení kvality a práce s aplikací Direct Quality Feedback. Aby mohl být tento cíl naplněn, bylo potřeba zjistit, jak jsou uživatelé spokojeni s aplikací DQF a získat zpětnou vazbu, na základě které, bude možné navrhnout vhodná řešení a vylepšení. Autorka této bakalářské práce zvolila metodu dotazníku. Respondenty jsou mistři montáže, kteří aplikaci převážně používají ke stahování reportů a následné řešení závad na svém úseku, a technologové z oddělení Technický servis montáží, kteří aplikaci používají k učení NLP modelu tím, že vytvářejí vazby mezi závadami a operacemi. Další výzkumnou metodou byl řízený rozhovor, který byl uskutečněn s Product Ownerem systému.

4.1 Dotazníkové šetření

Dotazníkového šetření, které bylo využito v této bakalářské práci se účastnilo 18 osob z celkově 28 dotázaných. Šetření probíhalo v měsíci březnu roku 2024. Otázky dotazníkového šetření lze rozdělit do tří skupin (viz Příloha A) a to společné otázky, otázky pro mistry a otázky pro technology. Společné otázky pro všechny dotazované respondenty vykazovaly obecných charakter. Oproti tomu zbylé otázky byly specifikovány dle tázané skupiny respondentů (mistři/technologové).

V první otázce byli respondenti dotázáni, jakou uživatelskou roli v aplikaci používají. Otázka měla za účel rozdělit tázané do dvou skupin, a to na mistry a technology. Dotazník zodpovědělo 10 z 20 oslovených mistrů a 8 z 8 technologů.

Druhá otázka od dotazovaných zjišťuje frekvenci používání aplikace. Pokud se zaměříme na mistry a technology zvlášť, zjistíme, že frekvence používání aplikace u mistrů je podstatně nižší než u technologů. Zatímco 63 % technologů používá aplikaci 1x týdně, téměř totožné procento mistrů používá aplikaci pouze výjimečně. V grafu jsou zobrazeni mistři a technologové zvlášť, proto se součet procent rovná 200.

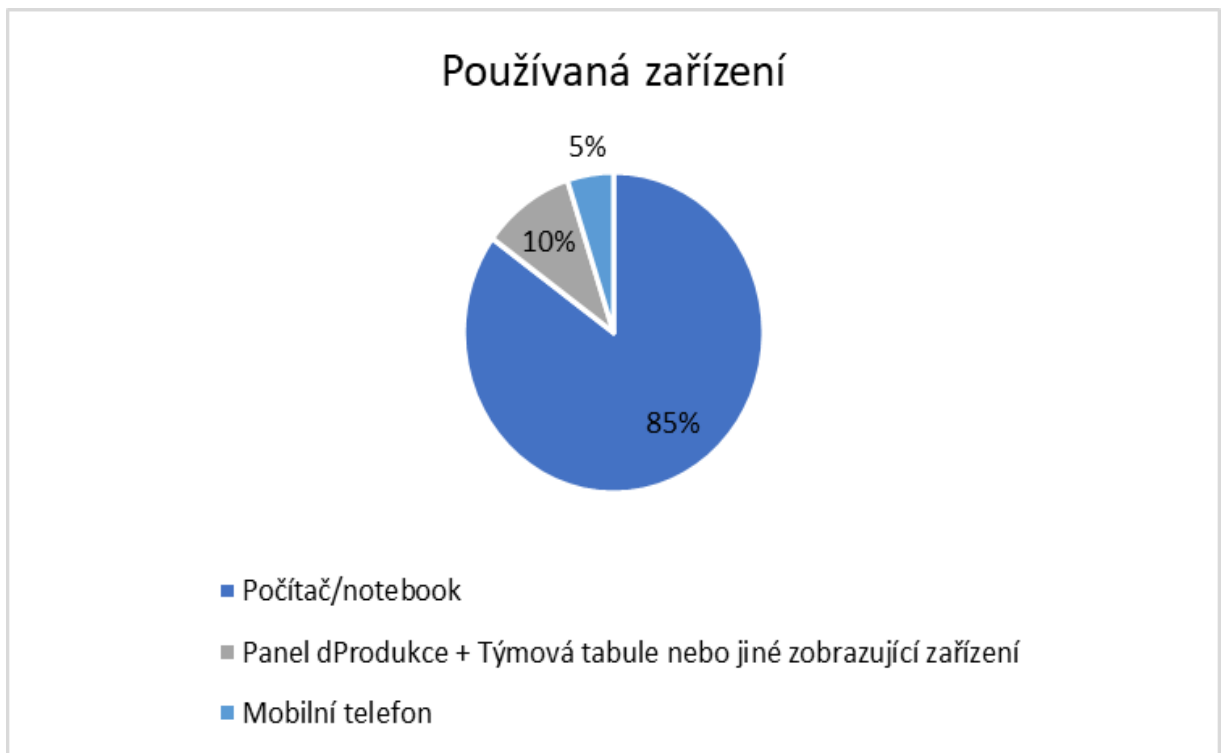


Obrázek 7 Graf – Frekvence používání aplikace u mistrů i technologů

Zdroj: Vlastní

Pro zvýšení frekvence používání aplikace u mistrů je potřeba zjistit důvody, proč je aplikace u většiny respondentů používána zřídka, a přizpůsobit aplikaci potřebám respondentů, na tyto důvody je zaměřena pozornost v dalších otázkách dotazníku.

Ve třetí otázce je respondentům položen dotaz, na jakém zařízení aplikaci používají. Drtivá většina uživatelů pracuje s aplikací přes notebook nebo počítač, jen 1 respondent vybral odpověď „Mobilní telefon“.

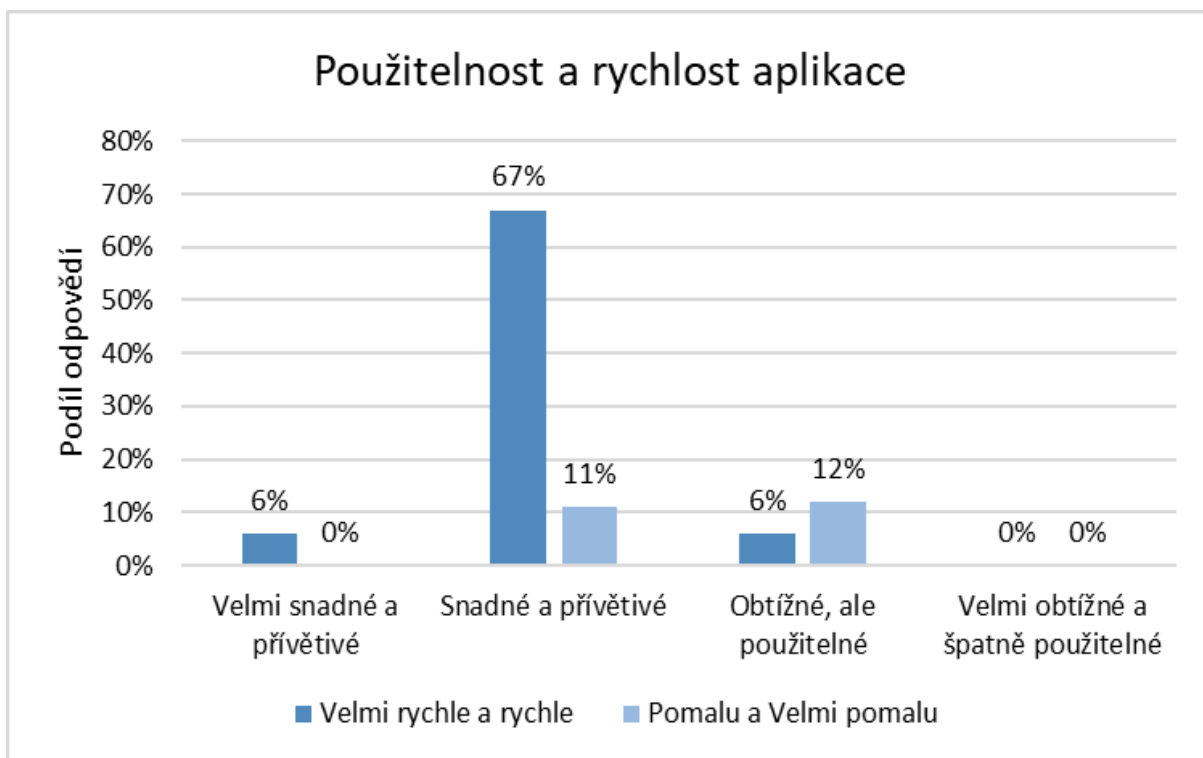


Obrázek 8 Graf – Podíl používaných zařízení

Zdroj: Vlastní

Výsledek otázky napovídá, že respondenti preferují používání aplikace přes počítač. Další vývoj by se tedy měl soustředit převážně tímto směrem. Nicméně zde vzniká otázka, zda jsou uživatelé dostatečně informováni o možnosti mobilní aplikace, jelikož zejména pro mistry by tato možnost byla často více praktická z důvodu pohybu po lince. Z toho důvodu doporučuji zvýšit povědomí o mobilní aplikaci.

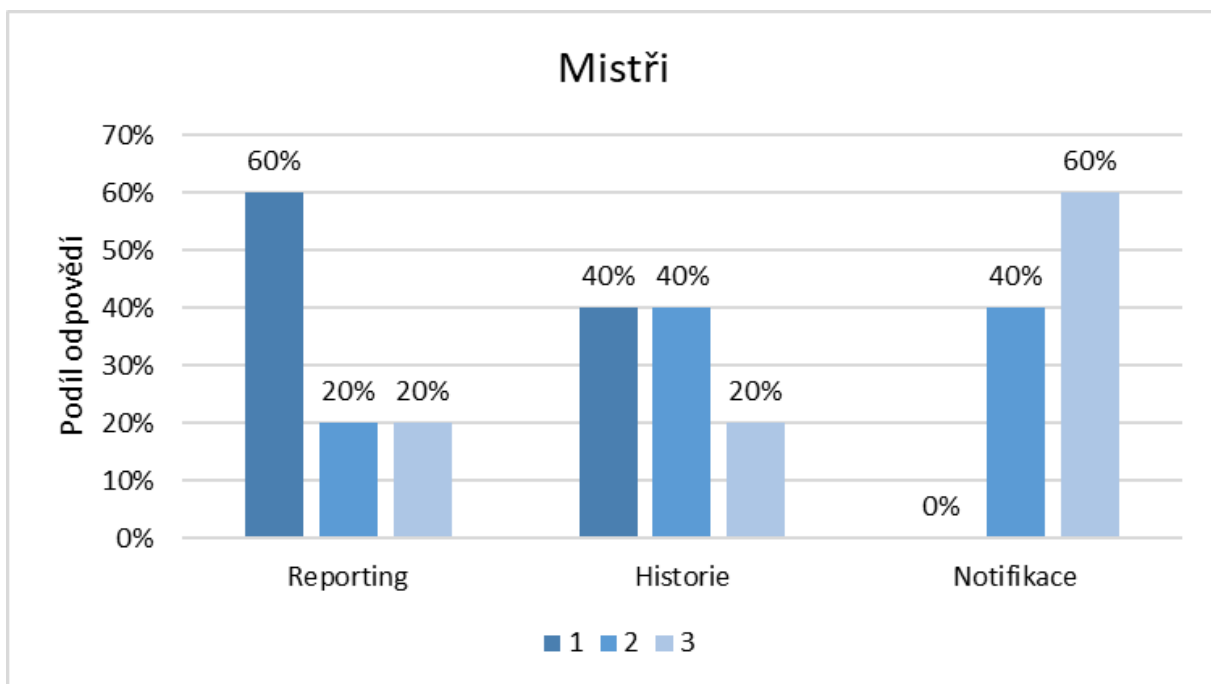
V dotazníku následuje otázka, u které měli respondenti zhodnotit uživatelské rozhraní a použitelnost aplikace. Více než 80 % dotazovaných vybralo odpověď „Velmi snadné a přívětivé“ nebo „Snadné a přívětivé“, nicméně 17 % respondentů popsalo prostředí aplikace jako „Obtížné, ale použitelné“, 2 ze 3 těchto uživatelů zdůvodnili svoji odpověď v dalších otázkách, kde uvedli, že aplikace se pomalu načítá. V další otázce, zaměřené na rychlost aplikace, se odpověď, že aplikace reaguje pomalu objevila 3x a 1x byla vybrána odpověď „Velmi pomalu“.



Obrázek 9 Graf – Prostředí a rychlost aplikace vyjádřená v procentech

Zdroj: Vlastní

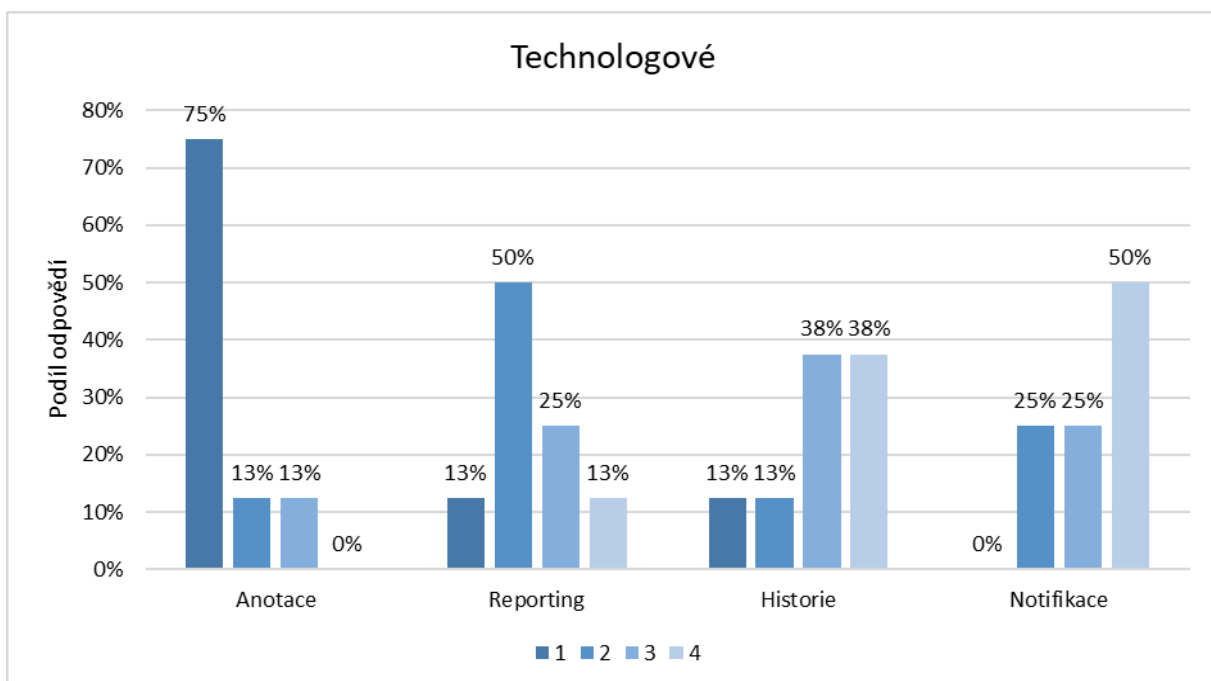
Aplikaci s nejvyšší pravděpodobností zpomaluje vytváření reportů, jelikož pracuje s velkým množstvím dat, proto doporučuji pro reporty použít platformu Power BI, na kterou jsou mistři ve Škodě Auto zvyklí. Při dotazování, jakou část aplikace považují uživatelé za nejužitečnější ke své práci, bylo zjištěno, že mistři si nejvíce cení funkce reportů, na druhém místě historie a nakonec notifikací. Při důkladnější analýze bylo zjištěno, že zatím nebyla nastavena žádná notifikace, proto by bylo potřeba zvýšit povědomí o této funkci. V grafu jsou sloupce zobrazeny pomocí čísel určující užitečnost funkce (1 – nejužitečnější, 3 – nejméně užitečná).



Obrázek 10 Graf – Užitečnost funkcí podle mistrů

Zdroj: Vlastní

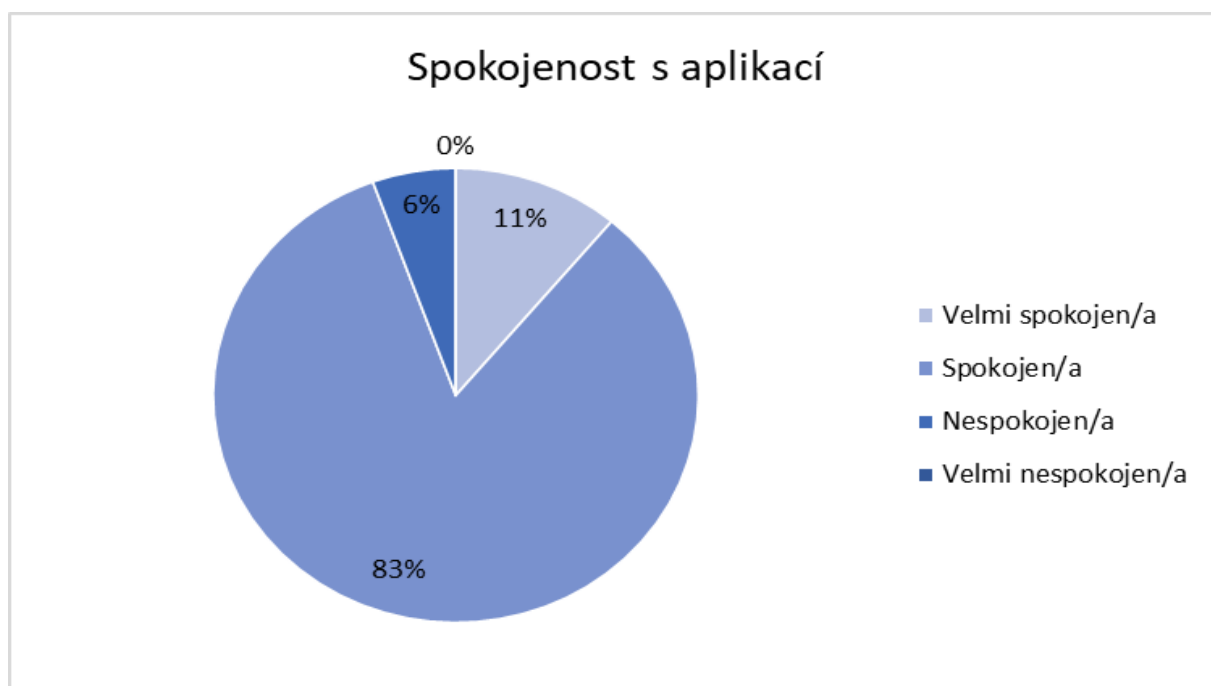
V řadách technologů byly jako nejužitečnější funkce zvoleny anotace a následně reporting, méně užitečné se jeví historie a znovu notifikace. V dotazníku měli respondenti za úkol udělit každé funkci známku (1 – nejužitečnější, 4 – nejméně užitečná).



Obrázek 11 Graf – Užitečnost funkcí podle technologů

Zdroj: Vlastní

Do dotazníku byla zařazena i otázka na celkovou spokojenost uživatelů s aplikací. Navzdory problémovým bodům, které byly v dotazníku zjištěny, se aplikace pyšní celkovou spokojeností u 94 % uživatelů.



Obrázek 12 Graf – Celková spokojenost mistrů a technologů s aplikací DQF

Zdroj: Vlastní

Otázky pro mistry

Jelikož si jako nejužitečnější funkci pro svou práci mistři zvolili reporting, další část dotazníku se jim věnuje podrobněji. Mistři byli tázáni na pozitivní i negativní zkušenosti s každým druhem reportu a měli možnost vyjádřit své vlastní návrhy.

V reportu nejčastějších závad si mistři cení přehledného rozčlenění závad mezi modely vozů a interaktivní proklik, který odkazuje na report detailu konkrétní závady a předvyplní nutné údaje tak, aby mohl uživatel report jen stáhnout a neztrácet čas vyplňováním. Naopak jako nedostatek vidí respondenti dlouhé generování reportu a otevírání nového okna při použití prokliku na stáhnutí detailu závady. Jako vhodné řešení pro oba tyto nedostatky se jeví již dříve zmiňovaná platforma Power BI.

U reportu detailu závady poukazují mistři na výhodu zobrazení pracovníků provádějících operaci u každé závady. Na druhé straně mistrům nevyhovuje zobrazení každého modelu na nové stránce, preferovali by sdružení reportu na jednu stránku.

Při dotazování na reporty ligy mistrů a ligy týmů bylo zjištěno, že by mistři ocenili zobrazení všech týmů, nejen 25 nejlepších. Jelikož se systém míněn v pozitivní rovině, je nežádoucí, aby

se zobrazovaly týmy z opačného konce statistiky. Dále byl vznesen návrh, aby se mistrovské úseky porovnávaly mezi sebou v rámci směn z důvodu rozdílné složitosti úseků. Závěr části dotazníku směřované pouze na mistry zjišťovala návrhy na možná vylepšení aplikace. V této otevřené otázce byla navržena následná vylepšení:

Návrh	Doporučení
Zobrazování reportů přímo v prohlížeči, bez nutnosti stahování dokumentu v PDF nebo excelu.	Všechny tyto návrhy směřují k jednomu řešení, kterým je již dříve zmiňované přenesení reportů do platformy Power BI, kde jsou reporty interaktivní, jednoduše filtrovatelné a mistr tak má všechny informace na jednom místě. Report se automaticky aktualizuje a nevyžaduje stahování dalších reportů.
Přidání sloupců s konkrétní směnou do reportu nejčastějších závad, aby bylo vidět kolik má každá směna závad.	
Celkové zjednodušení hledání informací v reportech, přizpůsobení pro pozici mistra.	
Stahování reportu podle jména mistra	Splnění tohoto návrhu je technicky složité, mistři mají možnost stahovat report na základě svého úseku linky, což je v podstatě totéž jako stahování podle jména.

Tabulka 1 Návrhy a doporučení na vylepšení aplikace

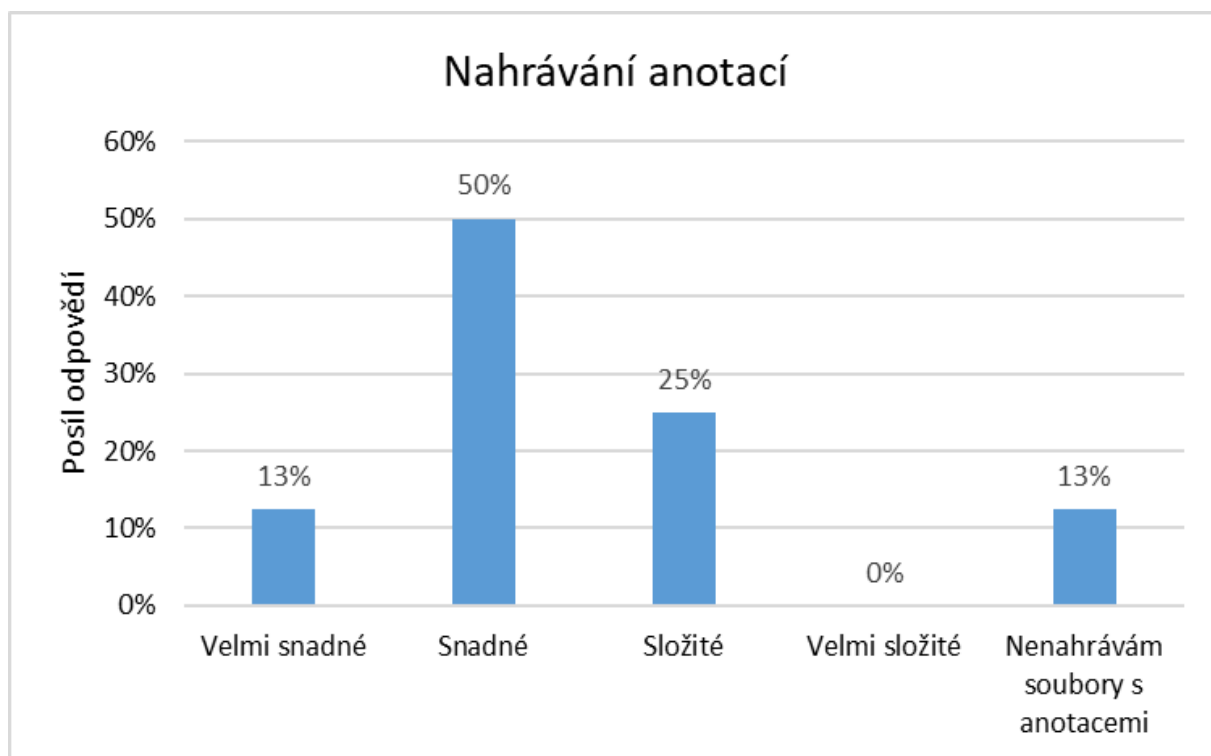
Zdroj: Vlastní

Otázky pro technology

Otázky zaměřené na technologii se převážně soustředí na anotace. Anotace reprezentuje část aplikace, kde dochází k učení NLP modelu, tedy k vytváření vazeb mezi závadami a operacemi. Například, když se objeví závada jako „Elektrická instalace PP – Nezapojeno“, technolog ji spojí s odpovídající operací „Zapojení elektrické instalace PP“. Aplikace sama technologům nabízí operace s pravděpodobností výběru.

První otázka výzkumu zkoumá, jak obtížné je pro technology nahrávat nové soubory s anotacemi. Anotace lze nahrát dvěma způsoby. První zahrnuje stažení reportu z SQS, jeho převedení na formát CSV v Excelu a následné nahrání do aplikace. Tento proces vyžaduje čas a znalosti. Druhý způsob, mnohem jednodušší, vyžaduje pouze základní údaje, jako je časový úsek a model vozu. Ze 5 techniků odpovědělo 5, že nahrávání je velmi snadné nebo snadné.

Jeden technolog odpověděl, že anotací nenahrává a dva technologové uvedli, že nahrávání anotací je složité, přičemž jeden zdůraznil složitost prvního způsobu.



Obrázek 13 Graf – Vyjádření složitosti nahrávání anotací

Zdroj: Vlastní

Další otázka se zabývá spokojeností technologů s nabízenými operacemi při provazování. Tj. jak často aplikace nabízí operaci, kterou technolog vybere jako správnou k dané závadě. Cílem je udržovat úspěšnost nad 85 %. Všichni technologové odpověděli, že aplikace nabízí správné možnosti většinou, což splňuje cíl 85 %. Možnost „Téměř vždy“ by znamenala úspěšnost přibližně 95-99 %, která je nereálná, jelikož NLP model zatím není schopen s češtinou pracovat potřebnou přesností.

Stejně jako mistrům i technologům byl poskytnut prostor pro vlastní návrhy a vylepšení. V této skupině respondentů se vylepšení týkají především učení algoritmu. Při zvolené technologii zpracování přirozeného jazyka (NLP) je potřeba model validovat a učit, což mají na starost technologové. Je nutné, aby pro ně byl takový proces jednoduchý a intuitivní. Technologové vnesli dva návrhy na vylepšení aplikace a zjednodušení jejich práce. Jedním z návrhů bylo řazení závad v anotačních souborech podle abecedy, tento návrh byl již úspěšně zpracován. Další návrh se týká filtrování závad podle predikovaného taktu vzniku. Každý technolog má na starost pouze určitý úsek linky, který je udán v rozsahu taktů. Při provazování je potřeba, aby si technolog mohl vybrat pouze ty závady, které vznikají na jeho úseku. Přiřazuje pak pouze operace, které ze svého úseku zná a zvyšuje se tak výrazně jeho efektivita práce. Na základě

tohoto požadavku vznikl filtr, do kterého stačí vyplnit rozsah taktů požadovaného úseku a technologovi se automaticky vyberou jen ty závady, které spadají do svěřené kompetence.

4.2 Návrhy na vylepšení

Aplikace Direct Quality Feedback stále prochází aktivním vývojem, jenž je časově náročný. V průběhu vývoje a testování byly definovány oblasti, díky kterým by aplikace mohla lépe posloužit svému účelu. Následně bude uvedeno pár odvětví, ve kterých autorka této bakalářské práce navrhuje úpravy a další vývoj aplikace.

Power BI

Na základě vyhodnocení dotazníku, kde mistři zdůrazňovali problémové body, jimiž byly zdlouhavé stahování reportů nebo nutnost otevírání dalších záložek v prohlížeči při stahování, vyplývá již dříve zmiňované řešení, kterým je přesunutí reportů do prostoru Power BI. Autorka této bakalářské práce doporučuje vytvořit dashboardy, které budou přehledné a budou obsahovat všechny informace, které by mistři mohli potřebovat. S touto platformou jsou mistři ve společnosti Škoda Auto dobře obeznámeni a jsou s ní schopni intuitivně a jednoduše pracovat. Díky reportům v Power BI nebudou mistři muset reporty stahovat a práce s informacemi se značně urychlí. Reporty se v této platformě automaticky aktualizují, takže mistrovi stačí ráno report otevřít a hned vidí aktuální statistiku. Další výhodou je možnost fulltextového vyhledávání, to znamená, že si mistr může najít jakoukoliv závadu, pracovníka nebo směnu a díky interaktivitě se mu zobrazí jen příslušné informace.

Seznámení s novými funkcemi

Dále z výsledků dotazníku vyplynulo, že funkce notifikací nebo mobilní aplikace nejsou využívány tak, jak by si projektový tým přál. To může být způsobeno nedostatečným seznámením mistrů se všemi funkcemi aplikace. Proto autorka této bakalářské práce navrhuje uspořádat workshop s mistry v jehož rámci budou mistři seznámeni s novými funkcionalitami, také by bylo výhodné zvýraznit zmíněné funkce a benefity jejich používání. Při této příležitosti by také bylo představeno video o projektu DQF, které vzniklo ve spolupráci s inovačním managementem za účelem propagace systému v rámci Škoda Auto.

Reporty v aplikaci

Reporty jsou hlavní funkcí, kterou mistři využívají. I v této oblasti autorka bakalářské práce doporučuje pár vylepšení, která vycházejí z výsledků dotazníku. Autorka navrhuje přidat do reportovací části možnost volby mezi otevřením a stáhnutím reportu při generování v PDF

formátu. Další návrh se týká interaktivního prokliku z reportu nejčastějších závad na report detailu závady. Při použití prokliku se report nejčastějších závad automaticky zavře, takže když se k němu chce mistr vrátit musí ho znovu otevírat ze stažených položek. Navrhují tento report ponechat otevřený, dokud ho nezavře sám mistr. Dále autorka doporučuje přidat do filtru možnost výběru mistrovského úseku, aby bylo možné výběr zúžit na menší část montážní linky. Poslední doporučení se týká rolloutu do Mladé Boleslavi, kdy budou chodit do DQF data z více montážních linek, z toho důvodu autorka doporučuje přidat do reportingu filtr na výběr ML.

Učení modelu NLP

I přesto, že všichni technologové odpověděli, že při provazování jsou jim nabízeny správné operace většinou, tato úspěšnost by se mohla ještě zlepšit. Pro přesnější určení operace modelem doporučuji upravit nastavení tak, aby byly nabízeny pouze ty operace, které jsou před místem zadání závady, např. pokud je závada zaznamenána na taktu 236, systém by nabízel pouze operace vykonané před tímto taktem.

Další návrhy

Autorka také přichází s jedním návrhem, od kterého si slibuje komplexní přehled informací pro mistry. Doporučuje vytvoření funkce „nástěnky“, která by se nacházela na úvodní straně aplikace. Nástěnka by měla fungovat jako hlídací mechanismus na vybrané informace z reportů. Na tuto nástěnku by si mistr mohl vytyčit konkrétní závadu nebo místo, kterou chce v danou chvíli sledovat. Zároveň by měl informace o aktuálním stavu a mohl sledovat jeho vývoj v rámci uplynulého času např. „závada: Tažné zařízení – nezapojeno, tento týden o 43 % méně časté než minulý týden“. Stejně tak by si mohl vytvořit na nástěnku upomínku ohledně provedení školení pracovníků na svém úseku nebo sledovat závady, které jsou na jeho úseku nejčastější a jejich aktuální stav za směnu, tak by měl vše na jednom místě a neustále na očích.

4.3 Řízený rozhovor

Za účelem definice dalších plánů ohledně aplikace DQF byl uskutečněn rozhovor s Product Ownerem systému panem Zdeňkem Smolou, který je koordinátorem týmu technologů na montážní lince a v tomto projektu zajišťuje koordinaci mezi montážní linkou jako

zákazníkem a dodavatelem aplikace. Jeho rolí je řídit projektový tým, kontrolovat agilní vývoj softwaru a předávat informace na pravidelných schůzkách směrem do managementu firmy Škoda Auto.

Rozhovor zjišťuje především názor dotazovaného na výsledky dotazníku, návrhy na vylepšení a jeho pohled na budoucnost projektu. Po seznámením s výsledky dotazníkového šetření byl pan Smola tážán ke konkrétním bodům dotazníku a následně byly probírány i další otázky týkající se navrhovaných vylepšení aplikace.

Otázka 1: Co z výsledků dotazníku Vás nejvíce překvapilo?

Odpověď: „Překvapil mě výsledek odpovědí na otázku „Jak rychle se aplikace načítá a reaguje na Vaše příkazy?“. Moje zkušenosti s aplikací v tomto pohledu jsou pozitivní a na první pohled mi výsledek nedával smysl. Z následujících dotazů mi spíše vyplývá, že měli kolegové na mysli práci s aplikací a především reporty.“

Otázka 2: Kde vidíte potenciál na zlepšení?

Odpověď: „Podle Vámi představených výsledků a návrhů na zlepšení musíme zapracovat na zrychlení systému. Líbí se mi myšlenka na vytvoření reportu Power BI, který vyřeší několik připomínek najednou. Propagace, opětovné představení vylepšených funkcionalit a zvýšení povědomí mezi mistry je hned dalším bodem, který nás bude čekat v nejbližší době.“

Otázka 3: Jako jediný jste odpověděl, že používáte aplikaci na telefonu, jaké výhody v používání mobilní aplikace vidíte?

Odpověď: „Ve chvíli, kdy se náš tým sestavoval bylo nutné učit NLP model v každou volnou chvíli. Mobilní aplikace mně umožnila pracovat na provazování třeba i na služebních cestách a práce byla velice pohodlná. Nyní mi mobilní aplikace nabízí snadnou kontrolu reportů bez nutnosti zapínání PC, není nutné reporty tisknout nebo nosit notebook, když potřebuji někomu ukázat výsledky na montážní lince.“

Otázka 4: Jednou z připomínek mistrů k reportu ligy týmů bylo, že se zobrazuje jen omezený počet týmů, proč nechcete zobrazovat všechny týmy?

Odpověď: „Celá aplikace se nese v pozitivní logice a hlavní myšlenkou je ukazovat na nejlepší týmy a motivovat okolní týmy, aby se do této ligy dostaly. Od začátku byla aplikace stavěna na principu pozitivní motivace a přijde mi to tak správné.“

Otázka 5: V dotazníkovém šetření byla vybrána funkce notifikací jako nejméně užitečná, co si o tom myslíte?

Odpověď: „Myslím si, že funkce je v aplikaci trochu schovaná a je potřeba ji vyzdvihnout ve chvíli, kdy se bude systém představovat na montáži a vysvětlit její použití. Tuto funkci jsme ale hlavně zamýšleli pro digitalizaci dalšího kvalitativního procesu, na který se chystáme v letošním roce. Chápu, že se nyní může zdát trochu nedocenená, ale po dokončení navazujících kroků v tématu kroužků kvality nastane čas použití této funkcionality.“

Následně rozhovor zjišťuje pohled PO na vylepšení navrhnutá autorkou práce.

Otázka 6: Navrhují přenést reporty do platformy Power BI. Jak byste si představoval report v PBI pro montáž?

Odpověď: „Při navrhování reportů musí mít hlavní slovo především mistři, pro které je aplikace určena. Náš tým by měl představit možnosti, které veškerá data nabízí a mistři by se měli podílet na sestavení vizualizace celého reportu. Realizaci následně zajistíme a přizveme zástupce montáže i do testovacích workshopů, aby měli možnost vyjádření připomínek před nasazením do produkce.“

Otázka 7: Přicházím s návrhem propagace. Co si o tom myslíte?

Odpověď: „Jelikož už první představení proběhlo a mistři aplikaci používají, chtěl bych, aby nejdříve došlo k nejžádanějším úpravám aplikace. Poté souhlasím s Vámi navrhovaným workshopem, kde se představí výsledky dotazníkového šetření a provedené úpravy. Na workshopu bude prostor vysvětlit proč vznikl PBI, ukázat, jak funguje a zároveň propagovat další funkce aplikace, včetně cenné zpětné vazby od uživatelů.“

Otázka 8: Jak se Vám líbí nápad „nástěnky“, bude využívána?

Odpověď: „Musím říct, že mě nápad naprosto ohromil. Váš úhel pohledu ukazuje, že jste porozuměla principu práce mistra a snažíte se mu práci usnadnit. Určitě chci nápad realizovat v rámci rolloutu do Mladé Boleslavi.“

Otázka 9: Kdy bude probíhat další učení NLP, bylo by do té doby možné zapracovat návrhy pro přesnější navrhování operací?

Odpověď: „Určitě ano, je mým cílem usnadnit práci s aplikací i technologům. Další učení modelu bude probíhat zhruba rok od spuštění aplikace tzn. v září tohoto roku pro Kvasiny. Stejně téma nás čeká i v Mladé Boleslavi, kam máme v plánu aplikaci ještě letos rozšířit. Jelikož se na lince v Mladé Boleslavi vyrábí jiné vozy než u nás, bude nutné NLP model minimálně doučit.“

Otázka 10: Jaké máte vlastní požadavky na zlepšení systému?

Odpověď: „V rámci učení NLP modelu provazují závady s operacemi i na montážní lince. Inspiruji se navrhovaným Power BI reportem pro montáž a chtěl bych vytvořit report pro kontrolu systému. V první fázi bych chtěl sledovat provazování na montáži a základní statistická data, která ukáží funkci systému a tok veškerých dat.“

Otázka 11: Jaké jsou z Vašeho pohledu nejdůležitější témata, kterými se budeme jako projektový tým zabývat?

Odpověď: „V první řadě budu chtít realizovat report PBI pro kontrolu systému. Dále bych chtěl začít pracovat na Power BI reportu pro montáž a hned potom představení všech nasazených změn uživatelům.“

Otázka 12: Jak vidíte vývoj DQF do budoucna?

Odpověď: „Určitě plánujeme pokračovat ve vývoji aplikace a použití umělé inteligence ve výrobě. Naším plánem je zvýšit použití této technologie na montáži pro zvýšení kvality vozu a momentálně připravujeme zadání pro POC, kde chceme využít personální data pro predikci závady.“

4.4 Shrnutí a návrh doporučení

Analýza prostřednictvím dotazníku byla zvolena proto, aby mohli uživatelé aplikace vyjádřit svůj názor a specifikovat své požadavky. Navzdory celkové spokojenosti s aplikací 94 % uživatelů, je tu několik bodů, které bylo vhodné zohlednit při navrhování vylepšení systému. Hlavními podněty pro doporučení nových řešení byly ohlasy ohledně její rychlosti a celkové vylepšení práce s reporty.

V řízeném rozhovoru pan Smola nejprve zhodnotil výsledky dotazníku a zároveň objasnil některé funkce, jako jsou notifikace nebo liga týmů, které byly v dotazníku hodnoceny s výhradami. Následně byli představeny návrhy na vylepšení, například report v Power BI pro hlídání funkcí aplikace nebo pro zrychlení práce mistrů. Většina návrhů byla podpořena a schválena k dalšímu zpracování. V závěru rozhovoru byly stanoveny další kroky ve vývoji aplikace a nastaveny priority pro projektový tým.

Rozhovor definuje jasný směr pro budoucí vývoj, včetně práce na zrychlení systému, implementaci nových reportů a využití umělé inteligence pro zlepšení kvality výroby. Komunikace a spolupráce mezi týmem projektu a uživateli jsou klíčové pro úspěšnou realizaci navrhovaných změn a dalšího rozvoje aplikace.

Na základě výsledků dotazníku a řízeného rozhovoru bylo zpracováno několik doporučení na zlepšení systému DQF. Zde je jejich krátké shrnutí.

První doporučení se zaměřuje na přesunutí reportů do prostředí Power BI. Tato platforma se ukazuje jako vhodná, protože ji uživatelé znají a ovládají. S automatickou aktualizací a možností fulltextového vyhledávání se pracovní procesy zrychlí a zefektivní. Tento návrh je nyní těsně před dokončením. Další část se týká propagace nových funkcí, notifikací a mobilní aplikace. Workshop a prezentace videa o projektu DQF budou mít za úkol pomoci mistrům lépe porozumět zmíněným funkcím a zvýšit jejich využití. Dále autorka této bakalářské práce navrhla vylepšení aplikace ve formě "nástěnky" pro mistra. Tato funkce by umožnila mistrům sledovat klíčové informace a závady na jednom místě, což by jim umožnilo lépe reagovat na aktuální situaci v montážní lince.

Poslední návrh na vylepšení vyplynul z požadavků Product Ownera specifikovaných v rámci řízeného rozhovoru, kde bylo vyjádřeno přání na vytvoření reportu v Power BI. Nejprve byl autorkou práce vytvořen dashboard, ve kterém bylo možné kontrolovat provazování v montážní lince a sledovat zvyšování míry provázanosti. Postupně se k této vizualizaci přidaly další reporty, které přinesly velkou úsporu času při analýzách problémů v rané fázi spuštění projektu. Tato kontrola také odhalila chybu v komunikaci mezi DQF a zdrojovým systémem PEMA a na základě dat z reportu byla následně chyba odstraněna. Nyní je report denně využíván projektovým týmem pro analýzu a kontrolu funkcí celé aplikace DQF.

ZÁVĚR

Pojmy kvalita nebo jakost se v posledních několika desetiletích dostaly do popředí. Žijeme v období neustálých proměn, jež jsou poháněny technologickým pokrokem, vědeckými objevy, vzájemným prolínáním různorodých kultur a neustálou snahou lidí přizpůsobit si život svým potřebám. Výsledkem těchto vlivů je koncept známý jako Průmysl 4.0, který s sebou nese transformace ve výrobním odvětví způsobené automatizací a vzestupem trendu digitalizace. Automobilový průmysl se dá v tomto ohledu považovat za průkopníka. Tato bakalářská práce se soustředila na řízení kvality za pomoci moderních technologií ve firmě Škoda Auto, konkrétně v jejím závodě Kvasiny.

Motivací k výběru tohoto tématu byla pro autorku osobní zkušenost s projektem Direct Quality Feedback, zejména s jeho vývojem, testováním a implementací do provozu montáže vozů.

Cílem práce bylo zhodnotit současný stav řízení kvality ve firmě Škoda Auto se zaměřením na aplikaci Direct Quality Feedback a formulovat konkrétní doporučení pro zlepšení procesů řízení kvality a práce s aplikací Direct Quality Feedback.

V teoretické části byla nejprve popsána funkce kvality a její systémové řízení. Druhá kapitola se soustředila na pojem digitalizace a její vliv na procesy v rámci Průmyslu 4.0.

Praktická část práce se věnovala především zavádění Průmyslu 4.0 do procesů ve Škodě Auto, zejména na montážní lince v závodě Kvasiny. Byly přiblíženy digitální projekty jako je dProdukcce nebo Škoda Quality System, které poskytly potřebný kontext pro hlavní téma této práce, čímž byl systém Direct Quality Feedback. V práci byly popsány důvody k zavedení zmíněného systému a jeho funkce. Následně byla provedena analýza, která měla za úkol zhodnotit spokojenost uživatelů s uvedeným systémem a poskytnout zpětnou vazbu potřebnou pro navrhnutí možných vylepšení. Analýza byla zvolena v podobě dotazníkového šetření a řízeného rozhovoru.

Na základě výsledků dotazníku bylo definováno několik oblastí, kterými se autorka dále zabývala při navrhování doporučení. Mezi tyto oblasti se řadí zjednodušení práce mistrů nebo rychlost aplikace. Následně byly zmíněné okruhy představeny Product Ownerovi (PO) systému v řízeném rozhovoru. PO zhodnotil navržená doporučení a vybrané návrhy podpořil. V závěru rozhovoru byly definovány kroky ke zpracování a budoucí vývoj aplikace.

V závislosti na výsledky analýz byly doporučeny návrhy na vylepšení, především přenesení kvalitativních reportů do PowerBI a nový komplexní přehled pro mistry. Zároveň byl vytvořen report, který je využíván PO a projektovým týmem při analýzách a kontrolování funkcí aplikace.

Celkově lze říci, že zpracování tématu přineslo velké množství zpětné vazby od uživatelů aplikace, na základě které bylo možné navrhnout a realizovat vylepšení. Zároveň práce pomohla projektovému týmu lépe definovat následující postup při optimalizaci a rozšiřování systému do dalších závodů.

POUŽITÁ LITERATURA

Knižní zdroje

- BARTODZIEJ, Christoph. 2017. Jan. The concept industry 4.0: an empirical analysis of technologies and applications in production logistics. Wiesbaden, Germany: Springer, BestMasters. ISBN 978-3-658-16501-7.
- BLECHARZ, Pavel. 2011. Základy moderního řízení kvality. Praha: Ekopress, ISBN 978-80-86929-75-0.
- BLECHARZ, Pavel. 2015. *Kvalita a zákazník*. Praha: Ekopress, ISBN 978-80-87865-20-0.
- DVOŘÁKOVÁ, Lilia. 2021. *Adaptace malých a středních podniků v sektoru služeb na podmínky Společnosti 4.0*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, Monografie (Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk). ISBN 978-80-7380-855-6.
- GILCHRIST, A. 2016. Industry 4.0 The Industrial Internet of Things. Apress ISBN 1484220463.
- KOWALIKOVÁ, Petra; POLÁK, Petr a RAKOWSKI, Roman. 2020. The Challenges of Defining the Term "Industry 4.0." *Society*. roč. 57, č. 6, s. 631-636. ISSN 1936-4725. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12115-020-00555-7>.
- MACHOVÁ. 2019. Identifikace, analýza a hodnocení principů, postupů, metod a nástrojů pro adaptaci sektoru služeb na technické, ekonomické, sociální a environmentální podmínky Společnosti 4.0. Plzeň: Nava, ISBN 978-80-7211-572-3.
- MAŘÍK, Vladimír. 2016. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press, ISBN 978-80-7261-440-0.
- NENADÁL, Jaroslav. 2018. Management kvality pro 21. století. Praha: Management Press, ISBN 978-80-726-1561-2.
- NENADÁL, Jaroslav. 2005. Moderní systémy řízení jakosti: quality management. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, ISBN 80-726-1071-6.
- ROSS, Alec. 2019. *Obory budoucnosti*. Praha: Argo, Crossover. ISBN 978-80-257-2881-9.
- SCHWAB, Klaus. *The Fourth Industrial Revolution*. 2016. World Economic Forum. ISBN 9781524758868.
- TURNER, James, 2018. Agile project management: the ultimate beginner's guide to learn agile project management step by step / James Turner. USA: CPSIA. ISBN 9781798033197
- USTUNDAG, Alp a Emre CEVIKCAN. 2018. Industry 4.0: Managing The Digital Transformation. Imprint: Springer, Springer Series in Advanced Manufacturing. ISBN 978-3-319-57869-9.

VACEK, Jiří; DVOŘÁKOVÁ, Lilia; ČERNÁ, Marie; HORÁK, Jakub; CAHA, Zdeněk et al. 2019. Identifikace, analýza a hodnocení principů, postupů, metod a nástrojů pro adaptaci sektoru služeb na technické, ekonomické, sociální a environmentální podmínky Společnosti 4.0. Plzeň: Nava, . ISBN 978-80-7211-572-3.

VACEK, Zdeněk, Lukáš NACHTMANN, Michal VELEBNÝ a Vítězslav KODYM. 2019. *Škoda Auto kronika 1895-1945*. Mladá Boleslav: Škoda Auto, ISBN 978-80-88309-01-7.

VACEK, Zdeněk; NACHTMANN, Lukáš; VELEBNÝ, Michal a KODYM, Vítězslav. 2019. *Škoda Auto kronika 1946-1990*. Mladá Boleslav: Škoda Auto, ISBN 978-80-88309-02-4.

VACEK, Zdeněk, Lukáš NACHTMANN, Michal VELEBNÝ a Vítězslav KODYM. 2019. *Škoda Auto kronika 1991-2018*. Mladá Boleslav: Škoda Auto, ISBN 978-80-88309-03-1.

VEBER, Jaromír. 2018. *Digitalizace ekonomiky a společnosti: výhody, rizika, příležitosti*. Praha: Management Press, ISBN 978-80-7261-554-4.

YÁÑEZ, Fran. 2017. *The Goal is Industry 4.0: Technologies and Trends of the Fourth Industrial Revolution*.

Internetové zdroje

Big Data. Co jsou big data? 2021 [online]. Kalifornie, 2021, [cit. 2023-12-18]. Dostupné z: <https://www.oracle.com/cz/big-data/what-is-big-data/>.

Cejnarová 2015 - https://www.technickytydenik.cz/rubriky/archiv-technik/od-1-prumyslove-revoluce-ke-4_32491.html.

Definition: Product Owner. Online. *TechTarget*. Roč. 2021. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/product-owner>. [cit. 2024-04-26].

Factories of the Future: multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020 [online]. [cit. 2024-03-31]. Dostupné z: <https://www.effra.eu/news/factories-future-draft-calls-2018-2019-2020-available/>.

HORÁK, Jiří. 2023 Škoda Auto prezentace podniku. *Škoda Space* [online]. [cit. 2024-01-02]. Dostupné z: <https://space.skoda.vwgroup.com/group/information-about-company/firemni-prezentace>.

KENTON, Will. Roč. 2021. Rollout: Definition and Types in Business. Online. *Investopedia*. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/r/rollout.asp>. [cit. 2024-04-26].

KINDL, Jaroslav. 2019, Úspěšné zavedení projektu „dProdukce“. *Škoda Space* [online]. 1 [cit. 2024-01-02]. Dostupné z: <https://space.skoda.vwgroup.com/group/b2eportal/web-content->

[display?articleId=3280292&groupId=1210566&ddmTemplateKey=B2E-NEW&urlCurrent=/group/b2eportal/search2.](https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/61311/637553/priloha001.pdf)

Ministerstvo průmyslu a obchodu. Národní iniciativa Průmysl 4.0 [online]. 2015, 23 [cit. 2024-03-29]. Dostupné z:

[https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/61311/637553/priloha001.pdf.](https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/61311/637553/priloha001.pdf)

Ministerstvo průmyslu a obchodu. *Průmysl 4.0 má v Česku své místo* [online]. 2015 [cit. 2024-03-29]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/prumysl-4-0-ma-v-cesku-sve-misto--176055/>.

STEDMAN, Craig. Business intelligence. Online. *TechTarget*. 2023. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/business-intelligence-BI>. [cit. 2024-04-18].

Svaz průmyslu a dopravy České republiky. Jak rozumět konceptu Průmysl 4.0 [online]. Praha, 2019 [cit. 2023-12-08]. Dostupné z: <https://www.spcr.cz/aktivity/z-hospodarske-politiky/12973-jak-rozumet-konceptu-prumysl-4-0>.

ŠKODA Storyboard. ŠKODA AUTO a.s. výroční zpráva 2017 [online]. Mladá Boleslav, 2018 [cit. 2023-12-06]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/vyrocnizpravy/>

Zpracování přirozeného jazyka aneb NLP. Online. *NLP*. Dostupné z: <https://nlp.fi.muni.cz/cs/ZpracovaniPrirozenehoJazyka>. [cit. 2024-04-26].

Interní materiály Škoda Auto.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Dotazník – Direct Quality Feedback aplikace

Dotazníkové šetření – aplikace DQF

Společné otázky

1. Jaká je vaše uživatelská role při používání aplikace?
 - a) Manažer/mistr (MASTER)
 - b) Technolog (PLANNER/KEY_USER)

2. Jak často aplikaci používáte?
 - a) 3x týdně
 - b) 1x týdně
 - c) 1x měsíčně
 - d) Výjimečně

3. Na jakém zařízení aplikaci používáte? (možnost více odpovědí)
 - a) Mobilní telefon
 - b) Počítač/notebook
 - c) Panel dProdukce + Týmová tabule nebo jiné zobrazující zařízení

4. Jak byste celkově ohodnotili Vaši spokojenost s touto aplikací?
 - a) Velmi spokojen/a
 - b) Spokojen/a
 - c) Nespokojen/a
 - d) Velmi nespokojen/a

5. Jak hodnotíte uživatelské rozhraní a použitelnost aplikace?
 - a) Velmi snadné a přívětivé
 - b) Snadné a přívětivé
 - c) Obtížné, ale použitelné
 - d) Velmi obtížné a špatně použitelné

6. Jak rychle se aplikace načítá a reaguje na Vaše příkazy?
 - a) Velmi rychle
 - b) Rychle
 - c) Pomalu
 - d) Velmi pomalu

Mistr

7. Jakou část aplikace považujete za nejužitečnější ke své práci?
 - a) Reporting
 - b) Notifikace
 - c) Historie

8. Co se Vám líbí na reportu nejčastějších závad?

9. Co se Vám nelíbí na reportu nejčastějších závad?
10. Co se Vám líbí na reportu detailu závady?
11. Co se Vám nelíbí na reportu detailu závady?
12. Co se Vám líbí na reportu ligy mistrů?
13. Co se Vám nelíbí na reportu ligy mistrů?
14. Co se Vám líbí na reportu ligy týmů?
15. Co se Vám nelíbí na reportu ligy týmů?

16. Jak byste dále vylepšili reportovací či jinou část aplikace?

Technolog

1. Jakou část aplikace považujete za nejužitečnější ke své práci?
 - a) Reporting
 - b) Notifikace
 - c) Anotace
 - d) Historie

2. Jak snadné je pro Vás vytvořit a nahrát nový soubor s anotací?
 - a) Velmi snadné
 - b) Snadné
 - c) Složité
 - d) Velmi složité
 - e) Nenahrávám soubory s anotacemi

3. Nabízí Vám aplikace při provazování operace se závadou správné možnosti?
 - a) Téměř vždy
 - b) Většinou
 - c) Občas
 - d) Téměř nikdy

4. Máte nějaké návrhy na vylepšení aplikace?

5. Je nějaká informace, která Vám chybí v manuálu?

Dotazník zjišťující spokojenost s aplikací DQF, Zdroj: Vlastní