

# **ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA, O.P.S.**

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208R088 Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality

## **Optimalizace výstupní kontroly kvality v sériové výrobě ve ŠKODA AUTO a.s.**

**Lukáš VÁCLAVÍK**

Vedoucí práce: **Ing. et Ing. Martin Folta, Ph.D., EUR ING**



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Lukáš Václavík  
Studijní program: Ekonomika a management  
Obor: Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality  
Vedoucí práce: Ing. et Ing. Martin Folta, Ph.D.

Název práce: **Optimalizace výstupní kontroly kvality v sériové výrobě ve ŠKODA AUTO a.s.**

Cíl: Cíl bakalářské práce je popsat proces kontroly kvality v sériové výrobě vozů, analyzovat definované kontrolní činnosti na úseku výstupní kontroly kvality montáže, optimalizovat a zhodnotit prováděné činnosti kontroly kvality na jednotlivých kontrolních bodech za účelem jejich zefektivnění.

Rámcový obsah:

1. Proces kontroly kvality v sériové výrobě - popis, činnosti, účel
2. Analýza současného stavu definovaných činností kontroly kvality ve výrobě automobilů
3. Optimalizace a aplikovatelnost kontrolních činností kvality
4. Zhodnocení realizovaných opatření procesu výstupní kontroly kvality montáže vozů

Rozsah práce: 25 - 30 stran

Literatura:

1. NENADÁL, J. *Systémy managementu kvality: Co, proč a jak měřit*. Praha: Management Press, 2016. 304 s. ISBN 978-80-7261-426-4.
2. JAROŠOVÁ, E. *Statistické metody řízení jakosti*. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO a.s. Vysoká škola, 2011. 204 s. ISBN 978-80-87042-37-3.
3. MITRA, A. *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2008. 700 s. ISBN 978-0-470-22653-7.

Datum zadání: březen 2017

Datum odevzdání: prosinec 2017

**Ing. et Ing. Martin Folta, Ph.D.**  
Vedoucí práce

**prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.**  
Vedoucí katedry

**Mgr. Petr Šulc**  
Prorektor ŠAVŠ

**Lukáš Václavík**  
Autor práce

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury pod odborným vedením vedoucího práce.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a v práci jsem neporušil(a) autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Mladé Boleslavi dne 07.12.2017

*Vlastnoruční podpis*

Děkuji Ing. et Ing. Martinu Foltovi, Ph.D., EUR ING za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a informačních podkladů.

Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům oddělení GQF, za jejich ochotu a pomoc při vypracování této bakalářské práce.

## Obsah

Úvod .....	8
1 Management kvality a zlepšování .....	9
1.1 Řízení kvality .....	10
1.2 Řízení kvality v sériové výrobě .....	10
1.3 Metody neustálého zlepšování kvality .....	11
1.4 Kroužky kvality .....	12
1.5 Metodologie PDCA .....	13
2 Kontrola kvality v procesu výroby .....	15
2.1 Statistická kontrola kvality .....	16
2.2 Měření kvality .....	16
3 Společnost ŠKODA AUTO a.s. ....	18
3.1 Řízení a rizika kvality ve ŠKODA AUTO a.s. ....	20
3.2 Integrovaný systém řízení společnosti (IMS) .....	21
3.3 Informační systém SQS ve ŠKODA AUTO a.s. ....	23
3.4 Řízení kvality výroby v závodě MB II (GQF-2) .....	24
4 Analýza procesu kontroly kvality ve výrobě ŠKODA AUTO a.s. ....	25
4.1 Lisovna – výroba výlisků .....	27
4.2 Svařovna – výroba svařené karoserie .....	28
4.3 Lakovna .....	29
4.4 Montážní linka .....	31
4.5 Shrnutí analýzy .....	33
5 Optimalizace procesu výroby a výstupní kontroly pro zlepšení kvality .....	34
5.1 Optimalizace procesu výroby .....	35
5.2 Optimalizace výstupní kontroly .....	38

5.3	Shrnutí optimalizace.....	44
6	Zhodnocení realizovaných opatření a doporučení .....	45
	Závěr .....	47
	Seznam obrázků a tabulek .....	49
	Seznam literatury .....	51

## **Seznam použitých zkratk a symbolů**

MB – výroba vozů Mladá Boleslav

MB II – výroba vozů SK 26x, SK 35x, SE 351

KB – kontrolní bod

KV – výroba vozů Kvasiny

SQS – ŠKODA Quality System

GQ – Řízení kvality ŠKODA

GQF – Řízení kvality výroby MB

GQF-2 – Řízení kvality výroby MB II

SPL – Systém pro vyhodnocování měření

SK 26x – ŠKODA FABIA

SK 35x – ŠKODA RAPID

SE 351 – SEAT TOLEDO

M1 – montážní hala (SK 26x, SK 35x, SE 351)

KKV – Kontrolní karta vozu

VDA – Německá norma kvality v automobilovém průmyslu

QMS – Systém řízení kvality

IMS – Integrovaný systém řízení společnosti

FIS – Fertigung Information Steuerung System – systém pro řízení výroby vozů

IS – informační systém

KLT – nanesení barvy ponorem

PVC – povrstvení, plastování, utěsnění

Liegenbleiber – nepojízdný vůz

DLQ – procenta přímých vozů

## Úvod

Každá automobilová značka klade důraz na mnoho aspektů, které vedou k dobrému jménu a úspěchu. A jedním z důležitých a klíčových aspektů je kvalita. Ve firmě ŠKODA AUTO a.s., se klade na kvalitu produktů obrovský důraz. Bakalářská práce se zabývá kvalitou vyrobených vozů v procesu sériové výroby a procesem kontroly na výstupní kontrole montáže.

Teoretická část je zaměřena obecně na pojem kvalita, kdy jsou kapitoly rozděleny na pojem kvalita, na řízení kvality v sériové výrobě, na metody neustálého zlepšování kvality a jsou zde popsány statistické metody, které jsou následně rozebrány v praktické části.

Tato bakalářská práce si ve své praktické části dává za cíl, zanalyzovat a zlepšit proces výroby pro zlepšení kvality vyráběných vozů a následně návrhy optimalizace procesu výstupní kontroly. Díky této optimalizaci dojde ke zvýšení počtu přímých vozů, bez nutnosti následné opravy a finančním úsporám.

V poslední kapitole autor celý projekt shrnuje, jako jeho účastník a zároveň se snaží přispět vlastními návrhy, jakým způsobem by se mohlo dosáhnout ještě lepšího výsledku v budoucnu.

Tato bakalářská práce vznikla ve spolupráci s oddělením GQF-2, které zodpovídá za kvalitu vozů FABIA, RAPID, RAPID SPACEBACK a SEAT TOLEDO ve firmě ŠKODA AUTO a.s., a zároveň si dává za cíl sloužit, jako pomocný materiál pro budoucí projekty.

Pojem optimalizace, je v této bakalářské práci chápán, jako zlepšení již fungujícího procesu výroby a kontroly.



# 1 Management kvality a zlepšování

Slovo kvalita se vyskytuje již od dob prvních jazyků používaných lidstvem před naším letopočtem. Dokládá to i jedna z nejstarších definic tohoto pojmu, připisovaná Aristotelovi, kterou můžeme nalézt i v soudobých filozofických slovnících. Pro dnešní užití ve všech odvětvích ekonomiky je ovšem nevhodná, a jelikož tento výraz patří k neodmyslitelným fenoménům posledních padesáti let, prošlo i chápání významu kvality logickým vývojem.

Armand Vallin Feigenbaum definuje kvalitu takto: *„Kvalita výrobku je souhrn všech jeho konstrukčních a výrobně technických charakteristik, které určují úroveň, jakou produkt naplní očekávání zákazníka.“* (managementmania.com, 2017a)

Norma ISO 9001 definuje kvalitu jako: *„Stupeň splnění požadavků souborem obsažených znaků“* (managementmania.com, 2017a)

Masaaki Imai ve své knize Kaizen se k pojmu kvalita staví takto: *„V otázce, co přesně vytváří kvalitu, panuje minimální shoda. V nejširším smyslu je kvalita cokoli, co lze zdokonalit. Když mluvíme o „kvalitě“, často máme tendenci myslet na kvalitu produktů. Ale v kontextu strategie KAIZEN nemůže být nic vzdálenějšího pravdě. Zde je nejzásadnějším zájmem kvalita lidí.“* (Imai, 2008, str. 3)

Masaaki Imai dále tvrdí, že *„třemi základními kameny podniku jsou hardware, software a „humanware“, tedy lidské zdroje. Až potom co jsou lidské zdroje pevně na svém místě, má cenu uvažovat o aspektech hardwaru a softwaru. Zabudovat kvalitu do lidí znamená dosáhnout toho, aby si neustále uvědomovali principy KAIZEN.“* (Imai, 2008, str. 4)

## 1.1 Řízení kvality

Řízení kvality představuje trvalé zlepšování všeho, co se ve firmě nebo organizaci odehrává, a proto obsahuje prakticky všechny firemní procesy. Zlepšování je pro firmy pohybující se na trhu fakticky nezbytnou nutností. Kdo se přestane zlepšovat, toho konkurence předběhne. Řízení kvality a zlepšování je tak klíčovou a přirozenou součástí řízení úspěšných firem a týmů. Řada firem a startupů funguje takovým způsobem zcela přirozeně a intuitivně, aniž by si vůbec uvědomovali, že postupují podle nějakých principů řízení. (managementmania.com, 2017b)

## 1.2 Řízení kvality v sériové výrobě

Kontrola kvality v sériové výrobě může být prováděna od vstupu materiálů a dílů do procesu výroby až po expedici hotových vozů nebo komponentů.

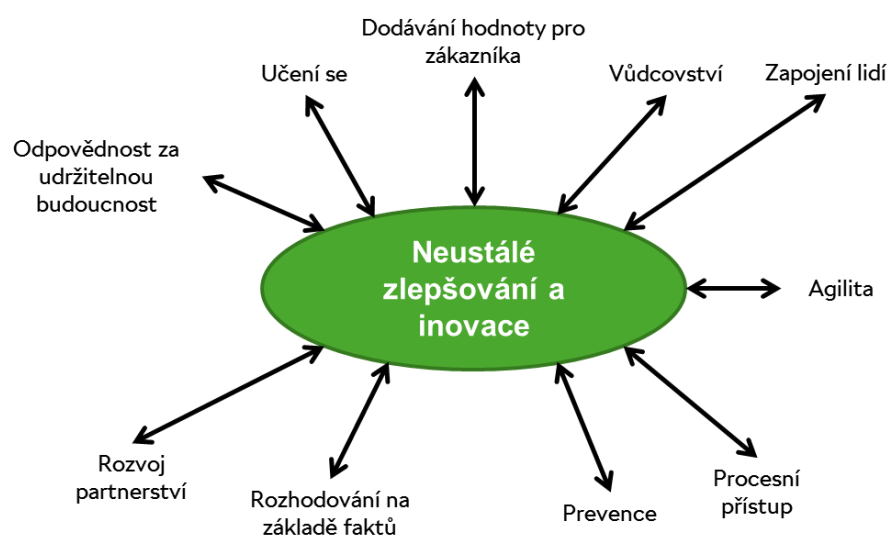
Přezkušována je shodnost výrobku s požadavky CAD dat, výkresů a zadávacích podmínek. Výsledky zkoušek jsou zaznamenávány a slouží jako podklady pro uvolnění výrobku do další fáze výroby, pro realizaci procesů zlepšování a současně jako důkazy v rámci odpovědnosti za výrobek.

Zatímco v minulosti byla považována za rozhodující etapu z hlediska kvality vlastní výroba, dnes se klade důraz na sledování kvality již v předsériové etapě. Důležité je, aby výsledný produkt splňoval požadavky zákazníka, byl konkurenceschopný a zajistil firmě přiměřený zisk. Zkušenost ukazuje, že z 80 % se o kvalitě (a spokojenosti zákazníků) rozhoduje již v předvýrobních etapách. Důvodem je rostoucí náročnost a složitost vyráběných dílů, používaných technologií a také konkurenční prostředí a rostoucí požadavky zákazníků. Vliv předvýrobních etap na konečnou kvalitu výrobku souvisí také s faktem, že v těchto etapách vzniká více chyb ve srovnání s realizací výrobku. Je tedy více než nutné zaměřit pozornost na identifikaci a eliminaci takto vznikajících chyb. (Nenadál, 2008)

V samotné sériové etapě dochází již pouze ke kontrolám procesu a výrobku v rámci průběžných kontrol a auditů. Požadované kvality výrobků se dosahuje především pomocí metod neustálého zlepšování kvality a statistických systémů kontroly.

### 1.3 Metody neustálého zlepšování kvality

Činnosti neustálého zlepšování by měly být v každé organizaci skutečným motorem jejich trvalého rozvoje. Bohužel, i v tomto případě platí, že v mnoha českých organizacích aplikace tohoto principu zaostává. Může to být vyvoláno i tím, že není pochopena samotná podstata neustálého zlepšování, které je zaměřováno s cyklickým přijímáním a realizací opatření k nápravě. Opatření k nápravě jsou však spojena s pouhým „hašením požárů“, tak typickým např. pro řešení reklamací. (Nenadál, 2016)



Zdroj: Vlastní, inspirováno Nenadálem

**Obr. 1 Metody neustálého zlepšování podle Nenadála**

Norma ISO 9000:2015 uvádí, že neustálé zlepšování jsou opakující se činnosti vedoucí ke zvyšování výkonnosti. Z této stručné, avšak výstižné definice vyplývají dvě zásadní charakteristiky neustálého zlepšování: (Nenadál, 2016)

- a) Nejedná se o jednorázové a „ad hoc“ činnosti, nýbrž o nikdy nekončící proces,
- b) Výsledkem zlepšení není jen uhašený požár, ale posun na novou, v dané organizaci doposud nedosaženou úroveň výkonnosti, reprezentovanou výrobními, procesními i organizačními inovacemi. (Nenadál, 2016)

Důvody k neustálému zlepšování, jsou uvedeny v následující tabulce:

**Tab. 1 Důvody k neustálému zlepšování podle Nenadála**

Č.	Důvody
1.	Zvyšování schopnosti dodávat zákazníkům i dalším zainteresovaným stranám lepší hodnotu
2.	Redukování nejrůznějších rizik
3.	Zvyšování pružnosti procesů, tj. zrychlování odezvy na všechny změny v požadavcích i okolí organizace
4.	Naplňování jejich odpovědnosti vůči společnosti
5.	Vyrovnaní se s vývojem konkurence
6.	Snižování nákladů

#### **1.4 Kroužky kvality**

Kroužky kvality jsou obvykle formálně určené skupiny lidí, které se skládají z operátorů, vedoucích pracovníků a manažerů, kteří se setkávají za účelem zlepšení kvality výroby produktu nebo poskytnutí služby. Koncepte kroužků kvality spočívá v tom, že ve většině případů jsou pracovníci, kteří jsou přítomni nejbližší k operaci v lepší pozici k přispění myšlenkami, kterými se dosáhne žádoucího zlepšení. Díky tomu nové nápady na zlepšení nepochází pouze od manažerů, ale také od ostatních pracovníků, kteří se podílejí na konkrétní činnosti. Kroužky kvality se snaží překonávat překážky, které mohou existovat v rámci převládající organizační struktury tak, aby podporovaly efektivní a otevřenou výměnu nápadů.

Kroužek kvality může být efektivním nástrojem ke zvýšení produktivity, protože generuje nové nápady a implementuje je. Klíčem k jeho úspěchu je jeho participativní styl řízení. Členové skupiny se aktivně zapojují do rozhodovacího procesu a rozvíjejí pozitivní postoj k vytvoření lepšího produktu nebo služby. Skupina přijde s myšlenkou na zlepšení a již necítí, že jsou „méněcenní“ nebo, že jen vedení může rozhodnout, jakým způsobem se bude zlepšovat. Samozřejmě, všechny návrhy, které jsou podány v rámci kruhů kvality, budou projednávány s managementem o možnosti zapracování. Na těchto poradách, musí vedoucí týmu

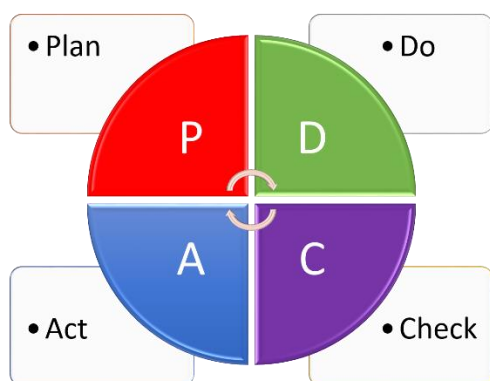
jasně pochopit fungování a výhody zlepšovacího návrhu. Teprve pak mohou objektivně zhodnotit jeho proveditelnost. (Mitra, 2008)

Masaaki Imai ve své knize Gemba Kaizen popisuje kroužky kvality jako: „*Studijní skupiny zaměřené na zlepšení kvality nebo sebezdokonalení, složené z malého počtu zaměstnanců (deset a méně). Tyto kroužky vznikly v Japonsku a jejich členové dobrovolně vykonávají činnosti, jež souvisí s kontrolou kvality na pracovišti, a to kontinuálně, jako součást celopodnikového vzdělávání se, kontroly toků a zdokonalování v rámci se v rámci pracoviště.*“ (Imai, 2005, str. 14)

## 1.5 Metodologie PDCA

Demingův cyklus neboli též PDCA cyklus je metoda postupného zlepšování například kvality výrobků, služeb, procesů, aplikací, dat, probíhající formou opakovaného provádění čtyř činností. Demingův cyklus PDCA je základním modelem ke zlepšování. Tento cyklus je složen ze 4 fází, ve kterých by mělo probíhat neustálé zlepšování jakosti nebo provádění změn. Jedná se o proces, který nemá konce a měl by se pro zajištění neustálého zlepšování stále opakovat. (managementmania.com, 2016)

Masaaki Imai ve své knize KAIZEN popisuje cyklus PDCA: „*Plánuj, udělej, zkontroluj, uskutečni – adaptace Demingova cyklu. Zatímco Demingův cyklus zdůrazňuje potřebu neustálé interakce mezi výzkumem, projekcí, výrobou a prodejem, cyklus PDCA vychází z toho, že všechny manažerské činnosti lze zdokonalit pečlivou aplikací postupu plánuj, udělej, zkontroluj, uskutečni.*“ (Imai, 2008, str. 2)



Zdroj: Vlastní

**Obr. 2 Schéma metody PDCA**

### **Cyklus PDCA se tedy dělí do 4 fází:**

Plan (plánuj) – tato fáze se týká aplikace cíle zlepšení a vytvoření plánu pro dosažení požadovaného cíle

Do (udělej) – se týká realizace tohoto plánu

Check (zkontroluj) – znamená určit a rozhodnout, jestli realizace postupuje správným směrem a přináší naplánované zdokonalení

Act (uskutečni) – tato fáze znamená provedení a standardizaci nových postupů, které by zabránily návratu původního problému nebo stanovení dalších cílů pro další zdokonalení

## 2 Kontrola kvality v procesu výroby

Každý produkt má mnoho různých kvalitativních a kvantitativních charakteristik, z nichž každá má svou vlastní hodnotu. Konečná kvalita produktu je dána synergií účinku těchto vlastností a rozptylem jejich hodnot. Dnes je pro uspokojení zákaznických požadavků důležité, aby produkt byl maximálně užitečný, tzn., aby byl schopen plnit funkce, pro které byl navrhnout. Tyto funkce by měly být vyjádřeny pomocí užitečných vlastností a ukazatelů, přes něž lze požadavky zákazníka na jakost kvantifikovat, sledovat a prokazovat porovnáním se skutečně dosahovanými hodnotami (Nenadál, 2008)

Pro prokázání shody produktu musí organizace plánovat a uplatňovat procesy monitorování, měření, analýzy a zlepšování. Tradičním způsobem zajišťování jakosti ve výrobě je ověřování shody produktu ve formě kontrol a zkoušek. Subsystem kontroly jakosti ve výrobě se prolíná s činnostmi tvořícími subsystem identifikace a sledovatelnosti. Bezprostředně na tento subsystem navazuje řízení neshodných produktů. Je jádrem systému zajišťování jakosti. Při současném tlaku na budování systému jakosti na principu prevence se jeho postavení, obsah i formy výrazně mění. Změny souvisí se zvýšenými nároky zákazníka na produkt, s vyšším stupněm složitosti produktů, s novými technologiemi a samozřejmě s požadavky na minimalizaci všech druhů plýtvání zdroji. (Nenadál, 2008)

Cílem kontroly kvality ve výrobě je:

- Objektivně posoudit míru shody mezi požadavky a skutečností
- Identifikovat odhalené neshody
- Zabránit průniku neshodných produktů nejen až k odběrateli, ale na každý další stupeň zpracování
- Zajistit technologickou kázeň
- Odhalovat neshody ve výrobním procesu, které by mohly vést k výrobě neshodných produktů
- Zpracovávat výsledky kontroly s cílem odhalit příčiny neshodných produktů a přijímat a realizovat opatření k nápravě (Nenadál, 2008)

Při hodnocení významu a postavení kontroly jakosti je třeba vycházet z faktu, že **kvalitu nelze vykontrolovat, ale musí být vyrobena.** (Nenadál, 2008)

## 2.1 Statistická kontrola kvality

Statistická kontrola procesu zahrnuje porovnání výstupu procesu nebo služby se standardem a provádění nápravných opatření v případě jejich nesrovnalosti. To také zahrnuje určení, zda proces může produkovat výrobek, který splňuje požadované požadavky nebo podmínky

On-line statistická kontrola procesu znamená, že informace o produktu, procesu nebo službě jsou shromážděny v době výroby produktu nebo poskytování služby. Pokud se výstup liší od stanovených tolerančních hranic procesu, provede se v této provozní fázi nápravné opatření. Je nutné provést nápravná opatření v reálném čase pro problémy s kontrolou kvality. Tento přístup se snaží co nejdříve přinést systém do přijatelného stavu, čímž se minimalizuje buď počet neshodných dílů, nebo doba, po kterou je poskytována nežádoucí služba. (Mitra, 2008)

## 2.2 Měření kvality

Kvalitu měříme pomocí procenta neshodných jednotek nebo počtu neshod. Za neshodu přitom považujeme odchylku znaku kvality od předepsaných požadavků a neshodnou jednotkou je výrobek nebo služba obsahující alespoň jednu neshodu. Neshodnou jednotkou může být např. zinkovaný šroub, který nespĺňuje požadavek na tvar zářezu pro nástroj nebo metr tkaniny, v níž se vyskytují uzlíky. V prvním případě nás bude zajímat procento šroubů s chybným zářezem v dávce nebo ve výrobním procesu, v druhém případě bude důležitý počet uzlíků (neshod) vyskytující se např. v celém balíku. Mírami kvality jsou:

$$\text{Procento neshodných jednotek} = \frac{\text{počet neshodných jednotek}}{\text{celkový počet jednotek}} * 100$$

nebo

$$\text{Počet neshod na 100 jednotek} = \frac{\text{celkový počet neshod}}{\text{celkový počet jednotek}} * 100$$

(Jarošová, 2011)



K tomuto účelu sledování aktuálního stavu kvality výrobního procesu ve ŠKODA AUTO a.s., slouží informační systém SQS, který zaznamenává data a vytváří výstupy, které nám ukazují počty a druhy závad v rámci jednotlivých výrobních úseků a dále jaký je trend vývoje jednotlivých sledovaných závad.

### 3 Společnost ŠKODA AUTO a.s.

Společnost ŠKODA patří celosvětově mezi automobilové výrobce s nejbohatší tradicí. O vznik společnosti se před 117 lety zasloužili její zakladatelé, Václav Laurin a Václav Klement, kteří svou firmu založili ve městě Jungbunzlau v Čechách, tedy v současné Mladé Boleslavi. Vše začalo v roce 1894, kdy si vyučený knihkupec Václav Klement stěžoval na nekvalitní zpracování svého nového jízdního kola. Poměrně hrubá odpověď, které se mu dostalo od výrobce, vedla Klementa k jeho vlastní opravárenské činnosti, zaměřené na jízdní kola, za jejímž účelem se v prosinci 1895 spojil s vyučeným strojním zámečníkem Václavem Laurinem. V prvních letech vyráběli a opravovali Laurin & Klement jízdní kola pod obchodní značkou Slavia.



Zdroj: ŠKODA AUTO

**Obr. 3 Historie ŠKODA AUTO**

O čtyři roky později začali vyrábět jízdní kola s přídatným motorem, tzv. motocyklety. Tyto motocykly brzy získaly velkou popularitu a také několik závodních ocenění. Svůj první automobil představila společnost v roce 1905 pod názvem „Voiturette A.“ Úspěch prvního vozu zajistil stabilní pozici na rychle se rozvíjícím mezinárodním automobilovém trhu. V roce 1925 došlo ke sloučení společnosti se Škodovými závody v Plzni, což znamenalo konec značky Laurin & Klement.

V průběhu 2. světové války se firma stala součástí německého hospodářského systému. To znamenalo omezení výrobního programu a výroba se orientovala především na potřeby Německa. Po válce došlo ke znárodnění podniku.

Velmi důležitým milníkem v historii značky byl rok 1987, kdy byla představená nová modelová řada Škoda Favorit, která později pomohla k přeměně značky Škoda Auto do současné podoby.



Zdroj: ŠKODA AUTO

***Obr. 4 Současná modelová paleta vozů značky ŠKODA***

Díky modelové řadě ŠKODA FAVORIT se o firmu začal zajímat koncern Volkswagen a v dubnu 1991 došlo k její integraci do největšího evropského automobilového koncernu. Dnes je ŠKODA AUTO a.s. jednou z nejúspěšnějších automobilových značek s nabídkou sedmi modelových řad a etablovanou přítomností ve více než 100 zemích světa. (ŠKODA AUTO, 2017a)

### 3.1 Řízení a rizika kvality ve ŠKODA AUTO a.s.

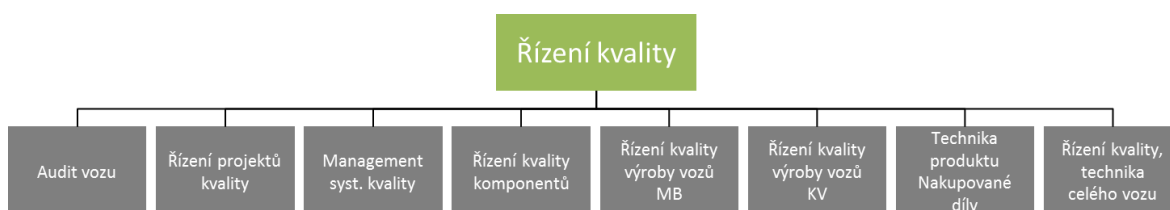
Oblast G, vedení společnosti, je útvar s širokou oblastí působnosti, zastřešující mimo jiné veškeré relevantní činnosti spojené s řízením kvality v procesech vývoje, výroby a prodeje.

Ve ŠKODA AUTO je kvalita zásadním faktorem, který je součástí pilířů úspěchů značky vedoucí k celkové spokojenosti a z toho plynoucí loajaliti zákazníků.

Kvalita hraje zásadní roli při rozhodování zákazníků o koupi nového vozu a zároveň vytváří image značky mezi širokou i odbornou veřejností.

Kvalitu finálního výrobku ovlivňují nejen dodavatelské díly, které tvoří 80 % vozu, ale zároveň je to uživatelský komfort, slícování jednotlivých dílů, funkčnost elektrických systémů a mnoho dalších aspektů mající vliv na celkový dobrý dojem z nového vozu. Cílem oddělení kvality sériové výroby je zajištění všech těchto aspektů pomocí podnikových standardních procesů popsaných v pracovních návodkách a směrnících, které jasně definují, jaké aspekty je třeba prověřit, před uvolněním vozu pro koncového zákazníka.

Řízení kvality ve ŠKODA AUTO se rozděluje do jednotlivých oblastí se specifickou působností a odpovědností. Řízení kvality zahrnuje: Audit vozu, Řízení projektů kvality, Management systému kvality, Řízení kvality komponentů, Řízení kvality výroby vozů (Mladá Boleslav / Kvasiny), Technika produktu / nakupované díly a řízení kvality, Technika celého vozu.



Zdroj: vlastní, editace podnikové struktury ŠKODA

**Obr. 5 Zjednodušená struktura řízení kvality značky ŠKODA**

Odkaz zakladatelů společnosti, pánů Laurina a Klementa zní: „**Jen to nejlepší, co můžeme udělat, jest pro naše zákazníky dosti dobré**“. Cílem ŠKODA AUTO je tomuto závazku dostát a nabízet našim zákazníkům produkty špičkové kvality. Zákazník považuje produkt za kvalitní, pokud neshledá žádný rozdíl mezi svými očekáváními a skutečnými zkušenostmi s produktem, případně pokud pozitivní zkušenosti předčí jeho očekávání. (Politika značky ŠKODA, 2017)

### **Rizika kvality ve ŠKODA AUTO a.s.**

Vzhledem k neustále se zvyšujícímu konkurenčnímu tlaku, vzrůstající náročnosti výrobních technologií a vysokému počtu dodavatelů je zajištění kvality důležitou součástí výrobního procesu. Ačkoli existuje efektivní a systematický přístup v oblasti řízení kvality, nemohou být vyloučena rizika. Kvalita výrobků, procesů i systému řízení společnosti je každoročně ověřována auditem, který je prováděn nezávislou akreditovanou certifikační společností. Certifikáty systému řízení kvality, které společnost ŠKODA AUTO úspěšně obhájí od roku 1993, jsou garancí fungujících procesů a zároveň jsou jedním ze vstupních podkladů pro homologaci výrobků.

Za účelem včasného odhalení odchylek v interních procesech i u dodavatelů je neustále rozvíjena kvalifikovaná síť auditorů a zkušebních techniků. Vedoucí oblastí pravidelně obeznamují vedení společnosti se stavem zkoušek a měření.

Společnost ŠKODA AUTO si je vědoma odpovědnosti za své produkty. Oblast řízení kvality neustále sleduje vývoj spokojenosti zákazníků a přenáší informace o aktuálním vývoji na trzích. V případě negativních odchylek jsou okamžitě přijímána opatření směrem k minimalizaci rizik. (ŠKODA AUTO, 2017b)

### **3.2 Integrovaný systém řízení společnosti (IMS)**

Integrovaný systém řízení je způsob vedení společnosti, který splňuje požadavky na jednání společnosti v souladu s právními a jinými závaznými předpisy, na zajištění vysoké kvality výrobků a řídicích procesů, na ochranu životního prostředí a hospodaření s energiemi, na bezpečnost informací a péči o hmotný i nehmotný majetek.

IMS identifikuje, zavádí a pomáhá standardizovat a neustále zlepšovat procesy, které vedou k trvalému dosahování a zlepšování výsledků společnosti v zájmu naplnění strategie a politiky společnosti. Na obrázku 6 je vyobrazeno logo integrovaného systému řízení ve ŠKODA AUTO a.s.



Zdroj: ŠKODA AUTO

**Obr. 6 Integrovaný systém řízení společnosti ve ŠKODA AUTO a.s.**

Integrovaný systém řízení společnosti ve ŠKODA AUTO a.s., zahrnuje:

- QMS – Systém řízení kvality
- EMS – Systém environmentálního řízení
- EnMS – Systém managementu hospodaření s energií
- ECM – systém řízení údržby železničních a nákladních vagonů
- IMS dále zohledňuje požadavky na – recyklovatelnost vozu, bezpečnost práce, výrobní systém ŠKODA a oprávněný hospodářský subjekt

### **System řízení kvality (QMS)**

V roce 1993 byl ve ŠKODA AUTO zaveden Systém řízení kvality (QMS), který je dnes součástí Integrovaného systému řízení společnosti (IMS).

V souladu s požadavky zákazníků, zákonů a norem řady ISO 9000 a VDA, QMS identifikuje procesy a definuje jejich posloupnost a vzájemné působení. QMS pomocí metod pro efektivní řízení, měření a neustálé zlepšování umožňuje trvale zlepšovat výsledky společnosti ŠKODA AUTO a zvyšovat spokojenost zákazníků.

### **3.3 Informační systém SQS ve ŠKODA AUTO a.s.**

Informační systém SQS vyvinula společnost ŠKODA AUTO ve spolupráci s firmou Gedas s.r.o. (dnes T-Systems). Tato firma převzala technickou realizaci systému, nyní zajišťuje jeho vývoj a spravuje jeho serverovou část. Projekt vývoje SQS byl zahájen v roce 1994, a v polovině roku 1995 již fungoval na montážní lince M1. V dalších letech byl rozšířen také na montáž v závodě Kvasiny, svařovnu a montáž vozu Octavia v Mladé Boleslavi. V roce 1998 byly sloučeny databáze ze všech provozů, kde byl tento IS nasazen, a přidána důležitá funkce – výstupy z SQS přístupné přes intranetovou síť. Do dnešní doby byl SQS rozšířen do všech provozů výroby vozů v českých závodech Škoda Auto a v posledních letech také do závodu v Indii, Rusku a na Ukrajině. Informační systém SQS byl také propojen s koncernovým IS FIS pro řízení výroby. V současné době používá výstupy z SQS ve ŠKODA AUTO kolem 500 uživatelů. (Interní materiály ŠKODA, 2007)

#### **Vstupy do systému SQS**

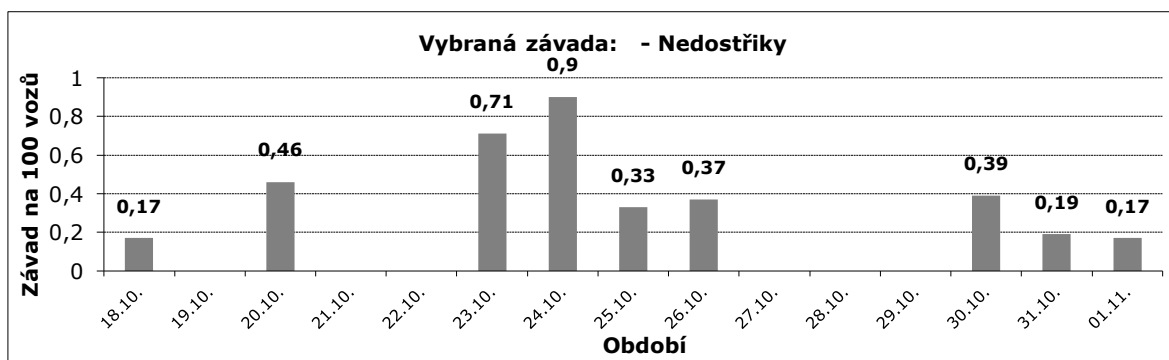
Hlavním vstupem do systému SQS je kontrolní karta vozu (dále jen KKV), slouží jako průvodní doklad během celé výroby vozu. Do KKV se provádějí záznamy týkající se výroby, kvality, potvrzení o provedených předepsaných zkouškách a kontrolních operacích. Do vozu se vkládá na prvním taktu montážní linky. KKV se na konci výrobního cyklu a uvolnění vozu pracovníkem kvality konečné přejímky archivuje po dobu 15 let.

#### **Funkce systému SQS**

Účelem SQS je sledovat, zaznamenávat a zpracovávat, informace o závadách na montážních linkách. Tyto informace slouží uživatelům okruhů kvality sledovat a řídit kvalitu na montážních linkách (jako např. vozy, karoserie nebo agregáty) v reálném čase. Všechny zprávy o závadách, které se vyskytly, jsou zaznamenávány dělníkem do kontrolních karet včetně záznamů jejich oprav tak, aby mohly být na kontrolních bodech snímány pomocí optických snímačů. Nově zjištěné a neopravené závady se tisknou do kontrolní karty. Souběžně jsou všechny údaje zaslány na server systému SQS pro uchování v databázi a pro další vyhodnocení.

## Výstupy ze systému SQS

Výstupem jsou denní, týdenní a případně měsíční přehledy závadovosti výroby dále pak trendy jednotlivých závad, které slouží jako základ pro kontinuální zlepšování kvality produktu. Pravidelným vyhodnocováním a sledováním získaných dat lze prakticky online reagovat na případnou neshodu v celém procesu výroby. Jedná se o velmi účinný a sofistikovaný systém pro řízení kvality výroby.



Zdroj: systém SQS

Obr. 7 Graf trendu závady na KB8A – viník lakovna

### 3.4 Řízení kvality výroby v závodě MB II (GQF-2)

Útvar GQF-2 zodpovídá za kvalitu vozů vyrobených v závodě MB II (SK 26x, SK 35x, SE351) při sériovém procesu. Je zodpovědný za kvalitativní uvolnění vozu v rámci kontrolních bodů KB 7 a KB 8. V případě jakýchkoli kvalitativních nedostatků rozhoduje o pozastavení a následném uvolnění vozů. V rámci pozastavení uvolnění vozů stanovuje druh a rozsah repasních prací při kontrolních akcích u pozastavených vozů.

Péče o kvalitu zahrnuje dále jízdní zkoušky, kde se kontrolují vozy na třinácti různých površích. V rámci jízdních zkoušek se kontrolují jízdní hluky, uživatelský komfort a funkčnost vozu.

Oddělení GQF-2 dále zodpovídá za kvalitu lisoven a svařoven. Útvar GQF-2 se taktéž stará o fázi přípravou, při které se účastní již počátků vývoje vozu a stanovuje měřítko kvality před uvedením vozu do sériové výroby



## **4 Analýza procesu kontroly kvality ve výrobě ŠKODA AUTO a.s.**

Podle definice Japonských průmyslových standardů (Z8101-1981) je kontrola kvality definována jako: „*Systém prostředků k ekonomické produkci zboží nebo služeb, které uspokojí požadavky zákazníků.*“ (Imai, 2005, str. 60)

Procesem kontroly ve ŠKODA AUTO a.s. v sériové výrobě rozumíme soubor kontrolních bodů a auditových pracovišť, s jejichž pomocí se kontrolují kvalitativní nedostatky a hledají se nová řešení, jak těmto nedostatkům předcházet za pomoci nejrůznějších inovací, které by eliminovaly lidské pochybení.

Proces kontroly se provádí ve firmě ŠKODA AUTO a.s. v rámci celého sériového výrobního cyklu, při němž se kontrolují kvalitativní charakteristiky. Při procesu kontroly se řízení kvality řídí firemními a koncernovými směrnicemi, které určují rozsah a hloubku kontrol. Jako hlavním nástrojem pro ověření nástroje kontroly v rámci sériového procesu nám slouží audity.

Audity (dílů, karoserií, vozů) se provádějí v rámci celého výrobního procesu, tyto kontroly mají odhalit kvalitativní nedostatky a eliminovat jejich další výskyt. Při auditovém hodnocení se bere v úvahu, ve které zóně se daná závada vyskytuje. Na vozidle se obecně nacházejí tři pohledové zóny:

- Zóna 1, zahrnuje všechny plochy, na nichž jsou nepravidelnosti obzvláště rušivé a ihned nápadné (karosérie uvnitř/zvenčí).
- Zóna 2, zahrnuje všechny plochy, na nichž lze nepravidelnosti zpozorovat po chvíli (karosérie uvnitř a zvenčí).
- Zóna 3, zahrnuje všechny zakryté plochy, které jsou během používání vozidla viditelné jen zřídka nebo jen na krátkou dobu (karosérie zvenčí a uvnitř).

Jednotlivé zóny jsou zobrazeny na následujících obrázcích, a to jak v interiéru, tak v exteriéru vozu.

## VOLKSWAGEN GOLF VII



ZÓNA 1

ZÓNA 2

ZÓNA 3

Zdroj: VW interní materiál

**Obr. 8 Rozdělení pohledových zón exteriéru vozu**

## VOLKSWAGEN PASSAT



Zóna 1

Zóna 2

Zóna 3

Zdroj: VW interní materiál

**Obr. 9 Rozdělení pohledových zón interiéru vozu**

Při průběžných kontrolách a auditech se vykazují jednotlivé závady podle závažnosti systematikou ABC. Klasifikace jednotlivých závad a jejich závažností a bodového ohodnocení jsou znázorněny v následující tabulce:

**Tab. 2 Kategorizace hodnocení závad**

Kategorie závady	Závada A		Závada B		Závada C	
	A1	A	B1	B	C1	C
Počet bodů závady	140	80	60	40	20	10
Hodnocení závady	Bezpečnostní riziko, neprodejný vůz, odstavený vůz.	Nepřijatelné, vede s jistotou k reklamaci zákazníka, extrémní povrchové závady	Silné narušení, omezení, výrazně mimo stanovené normy	Nepříjemné, rušivé, mimo stanovené normy, nedostatečná kvalita	Nápadná závada, kterou náročný zákazník reklamuje	Při nahromadění bude náročný zákazník tyto závady reklamovat
Reakce zákazníka	Vůz není k dispozici	Vůz musí neplánovaně do autoservisu	Zákazník nechá závadu odstranit při další plánované návštěvě autoservisu		Zákazník reklamuje úroveň kvality	

Podle závažnosti nalezených závad na vozidle nebo dílu, je stanovena dle klíče a důležitosti auditová známka.

Pokud se zaměříme na finální produkt, tedy na hotový vůz. O finální známce rozhoduje audit hotového vozu, kde se vůz podrobí důkladné kontrole na speciálně upraveném pracovišti k tomu určeném. Auditor kontroluje jasně stanoveným a předepsaným postupem hotový vůz.

Při překročení limitu výsledku, nebo při nalezení hrubé závady typu A dochází k okamžitému pozastavení výroby a současně ke zpětným kontrolám již vyrobených vozů.

#### 4.1 Lisovna – výroba výlisků

Celý proces kontroly začíná v lisovně, kde prochází plech lisovacím zařízením a vznikne tak výlisek požadovaného tvaru a rozměru. Ten je následně namátkově kontrolován pracovníkem kvality a pomocí předepsaných metod se zkoumá jeho povrchová kvalita (deformace, zvlnění) a rovněž dle plánu měření rozměrnosti.

V rámci kontroly se provádí audit výrobku, kdy se analyzují kvalitativní nedostatky a hledají se příčiny těchto závad. Auditor nejprve zkontroluje výlisek vizuálně, poté pohmatem výlisku rukavicí hledá nedostatky, a vyhledané závady vizualizuje obrouskováním výlisku brouskovacím kamenem. V rámci lisovacích dávek též pracovník kvality provádí namátkové kontroly jednotlivých výlisků.

Dle předepsaných četností se provádí měření jednotlivých výlisků na 3D měřících strojích a tyto hodnoty jsou archivovány v systému SPL. V případě zjištěných rozměrových odchylek, se provádí korekce výroby.

## **4.2 Svařovna – výroba svařené karoserie**

Ve svařovně následně jednotlivé výlisky procházejí procesem svařování, lemování a lepení, tak aby na konci celého procesu vznikla okovaná karoserie v požadované kvalitě, rozměrovosti a pevnosti jednotlivých spojů. Jednotlivé procesy kontrol jsou v kompetencích oddělení výroby a řízení kvality. Oddělení řízení kvality svařoven má za úkol zajistit správnou kvalitativní kompletaci okované karoserie. Za tímto účelem má ve výrobních halách přítomny auditové prostory, ve kterých provádí následující procesy: audit panelových dílů a audit okované karoserie.

Při auditu panelových dílů dochází pracovníkem kvality ke kontrole jednotlivých dílů, vyjmutých přímo z lemovacího zařízení, které byly pouze očištěné. Auditor kontroluje následující aspekty:

- Vady materiálu, trhliny
- Nerovnosti povrchu (deformace, zvlnění, pucky, rýhy)
- Nerovnosti vnitřního plechu (deformace, zvlnění, groty, ...)
- Lemy, těsnící materiál
- Hrany ohybové a zářezové
- Stojiny (rovinnost, přesah, výška, ...)
- Svarové a pájené spoje
- Funkční plochy dílů
- Přesazení otvorů a matic

Po svaření všech jednotlivých dílů v jeden celek vznikne okovaná karoserie. Tato karoserie má již hlavní poznávací rysy vozu, pro který je určena. Namátkově se vybere jedna karoserie, která je podrobena auditu okované karoserie, tento audit obsahuje:

- Plošné lícování a spárování povrchových dílů karoserie včetně zadních skupinových světel
- Spáry pro těsnění bočních a 5. dveří
- Vady materiálu, trhliny
- Nerovnosti povrchu (deformace, zvlnění, pucky, rýhy)
- Nerovnosti vnitřního plechu (deformace, zvlnění, groty, ...)
- Lemy, těsnící materiál
- Hrany ohybové a řezové
- Stojiny (rovinnost, přesah, výška, ...)
- Svarové a pájené spoje
- Funkční plochy dílů
- Přesazení otvorů a matic

Dle názoru autora je prováděná kontrola dostatečná. Jedno ze zlepšení, které by si autor dokázal představit, je nový přípravek pro lepší podpěru kapoty, aby nedocházelo k její deformaci. Tento přípravek bude souběžně používán i v lakovně.

### **4.3 Lakovna**

Po opuštění svařovny prochází karoserie sérií čištění. V rámci procesu oplachu karoserie dochází k odmaštění, aktivaci, fosfátování a pasivaci karoserie. Poté přichází na řadu želatinace a následné nanášení vrstev (plnič, barevný základ a bezbarvý lak). Úkolem řízení kvality v lakovně je zajistit, aby lak byl v co nejlepším stavu, k tomuto účelu slouží následující kontroly:

#### **Korozní audit**

V rámci korozního auditu dochází dělníkem ke kontrole všech kritických částí karoserie náchylných k tvorbě koroze. Auditor kontroluje na základě firemních směrnic, následující:

- Měření KTL, PVC
- Hodnocení utěsnění spojů
- Přítomnost ucpávek a odhlučňovacích fólií
- Kontrola funkčnosti dosedacích a montážních ploch
- Kontrola konzervace dutin
- Kontrola odhlučňovacích protihlukových přepážek

### **Audit lakované karoserie**

Po nanesení všech vrstev laku si pracovníci kvality namátkově vyberou jeden vůz pro audit lakované karoserie. Tento audit obsahuje důkladnou prohlídku karoserie na specializovaném pracovišti obsahující světelnou techniku, která se uzpůsobuje odstínu laku, aby byly co nejlépe viditelné veškeré nedostatky. Audit lakované karoserie obsahuje následující zkoušky:

- Hodnocení povrchu laku
- Měření vrstev nátěrového systému
- Měření struktury a lesku
- Zkouška přilnavosti otryskáním, mřížkový řez

### **Destrukční zkoušky**

Jako další úlohou kvality, je destrukční zkouška, kterou se zjišťuje, jestli jsou veškeré provedené úkony správné:

- Kontrola rozvrstvení KTL a konzervačního materiálu v dutinách karoserií
- Splenost spojů a funkčnost odhlučňovacích protihlukových přepážek
- Analýza závad na dílech a karoseriích

Dle názoru autora je tento způsob kontroly dostatečný. Jedním z možných opatření, které by mohlo být provedeno, je vybudování kontrolní plošiny na lepší vyhledávání a opravu deformací za pomoci lepšího osvětlení.

#### 4.4 Montážní linka

Nalakovaná karoserie dále putuje výrobním tokem na montážní linku. Kde se jako první ze všech operací demontují dveře vozu, aby se usnadnil přístup do vozu a eliminovaly se ergonomické překážky. Současně s vozem se dveře na samostatné lince se dle dané specifikace ustrojí. Dále dle předepsaných pracovních popisů a postupů probíhá finální kompletování vozu výbavou, kterou si zákazník pro daný vůz objednal. Úkolem řízení kvality na montážní lince zajištění kontroly kompletnosti a funkčnosti vozu před jeho odesláním k zákazníkovi. K tomuto účelu nám slouží finální kontrolní body a jízdní zkoušky, kterými musí každý vůz projít.

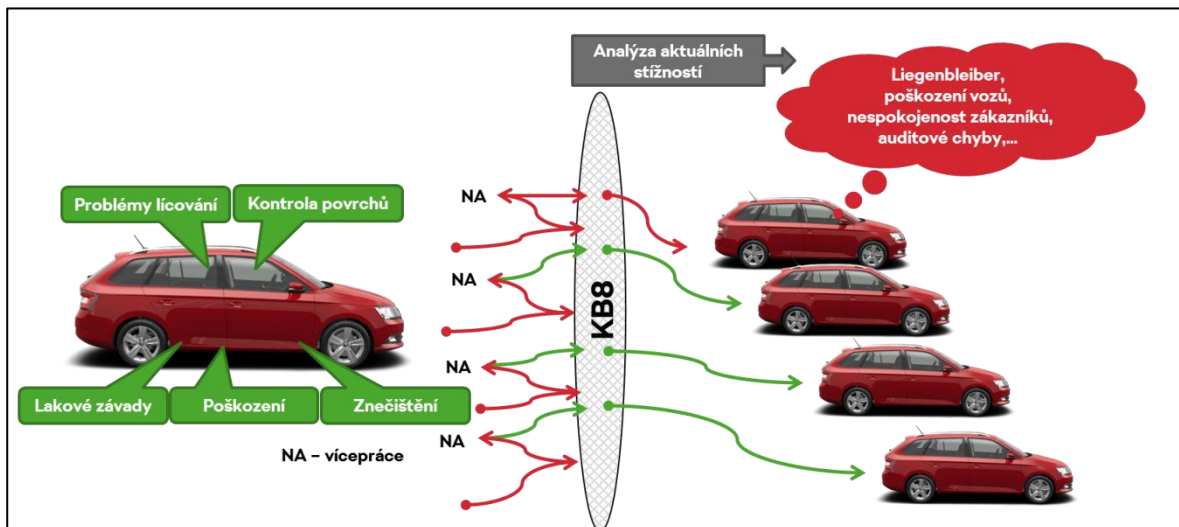
Poté co oblast výroby zkompletuje vůz a nastartuje ho, přebírá další odpovědnost oblast řízení kvality. Vůz absolvuje jízdu na testovacím polygonu, kde se na třinácti různých površích testují následující aspekty:

- Kontrola funkčnosti vozu
- Kontrola jízdních hluků vozu na zkušební dráze
- Zápis závad do KKV a SQS systému

Po absolvování jízdní zkoušky projede vůz vodním testem, kde se otestuje jeho těsnost, dále pak přichází na řadu konečná přejímka vozu KB8. Konečná přejímka se rozděluje na části vyhledávací, opravnou a kontrolu oprav, přičemž pod řízení kvality spadají dva úseky, a to vyhledávací a kontrola oprav, zde probíhají následující úkony:

- Kontrola lícování povrchů karoserie
- Kontrola interiéru vozu
- Porovnání identity vozu
- Kontrola povrchu karoserie
- Kontrola přední, boční a zadní části vozu

Na přiloženém obrázku 10, je schematicky vyobrazena konečná přejímka:



Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál

**Obr. 10 Schématické znázornění konečné přejímky**

Při tomto konceptu docházelo k velkému počtu vykazování závad na konečné přejímce, a tím pádem k velkému počtu vozů, které bylo potřeba dodatečně opravit a zkontrolovat. U tohoto typu kontroly docházelo k duplicitním operacím, které byly shodně prováděny oblastí výroby a kvality a s tím související nízkou produktivitou při kvalitativním uvolňování vozu.

Protože nedocházelo k optimální informovanosti mezi jednotlivými kontrolními body, stal se tento způsob kontroly postupem času se zvyšujícími se nároky na kvalitu nedostačujícím, a proto bylo nutné, aby oblast kvality přišla s novým řešením, které by zvýšilo počty přímých vozů.

Autor práce se domnívá, že pokud by na přední část vozu byly použity nové výrobní přípravky, došlo by ke snížení zátěže výstupní kontroly z důvodu snížení zátěže dodatečného lícování vozu. Dalším možným zlepšením by mohla být instalace nového osvětlení na linku KB8, které by přispělo k lepšímu vyhledávání závad.

V konečném důsledku byl tedy celý tento systém velmi náchylný k možnému nežádoucímu propouštění závažných závad.



## 4.5 Shrnutí analýzy

V rámci provedené analýzy autor narazil na několik nedostatků, ve kterých spatřuje potenciál pro zlepšení. Jedním z možných opatření proti deformaci kapot je aplikace nové podpěry kapoty ve svařovně, která by byla souběžně používána i v lakovně. Dalšími možnostmi jsou montážní přípravky pro dílensky přesné spasování přední části vozu. Jako dalším krokem pro zlepšení kvality vyráběných vozů, spatřuje autor možnost instalace nového osvětlení na výstupní kontrole kvality vyráběných vozů a taktéž aplikaci kontrolní plošiny na vyhledávání deformací v lakovně.

ŠKODA AUTO a.s., je firma s velmi důkladně propracovaným systémem kontroly kvality. Všechny kontrolní aktivity jsou přesně nadefinovány a upraveny pro konkrétní typ vyráběného vozu. Tyto aktivity jsou všechny pečlivě popsány v pracovních návodkách, popisech pracovních činností a směrnících. Na všech auditových pracovištích jsou ty nejlepší podmínky pro detailní kontrolu každého vozu, ať je to příkladná čistota nebo osvětlení měnící svou intenzitu v závislosti na odstínu vozu.

V případě nezachycení závažných závad, které by mohly způsobit zákazníkům potíže (Liegenbleiber, prvky ohrožující bezpečnost nebo funkčnost vozu), existuje ve firmě ŠKODA AUTO a.s., oddělení, které se přímo zabývá řešením těchto problémů. Pro všechny typy nápravných a svolávacích akcí existují přesné organizační normy, které jasně definují postupy pro řešení těchto situací. Toto oddělení úzce spolupracuje s oddělením řízení kvality, aby se těmto situacím dalo v budoucnu předcházet.

## **5 Optimalizace procesu výroby a výstupní kontroly pro zlepšení kvality**

V rámci rozšíření působnosti při hledání závad a většímu počtu přímých vozů se v říjnu 2015 rozběhl v závodě MB II pilotní projekt „Prozesskette ZP8“. Celý projekt se inspiroval, u již fungujícího projektu, který byl zaveden v lisovně. Na začátku bylo nutno zredukovat a ustálit výrobu v závodě MB II. Poté mohl přijít na řadu projekt, který si dal za cíl optimalizovat výrobu, a tím ulehčit přeplněné lince výstupní kontroly. S tím byl spojen úkol, zredukovat počet vykazovaných závad na KB 8 a s ním spojené vícepráce a nutnost zvýšené kontroly. Kvůli velkému počtu závad, byly na KB 8 opakovaně přistavovány vozy, které znovu procházely konečnou přejímkou, díky čemuž byla linka zahlcena a bylo zde velké riziko možnosti úniku závad ke konečnému zákazníkovi.

V rámci optimalizace došlo k nespočtu úprav a opatření, těmi nejdůležitějšími byly:

- Přípravek na podpěru kapoty v lakovně
- Přípravek na ustavení předních světlometů
- Přípravek na ustavení masky x kapoty
- Přeskupení operátorů kvality mezi kontrolní body 7 a 8
- Nové obrazové popisy pracovních činností
- Nová metodika školení operátorů kvality
- Nové osvětlení na výstupní kontrole
- Instalace kontrolní plošiny na vyhledávání deformací v lakovně

## 5.1 Optimalizace procesu výroby

Celý projekt „Prozesskette ZP8“ byl od svého počátku zaměřen na lícování, proto bylo do projektového týmu zapojeno více oddělení z celého výrobního toku. Aby bylo možné vůbec celý projekt zahájit, bylo potřeba, aby spolu oblast řízení kvality a oblast výroby plně spolupracovaly a zanalyzovaly možná místa vzniku a vlivy těchto závad.






Jednou z hlavních aktivit celého projektu se stalo, upravení stávajících nebo vyrobení nových výrobních přípravků, které mají na starosti eliminaci lidských chyb při montování jednotlivých dílů. Největší počet těchto nových přípravků byl aplikován ve svařovně, kde vznikají už první možné problémy s lícováním karoserie.

V rámci spolupráce byly vytvořeny týmy, které měly jasný cíl – vyhledat nevyhovující případně chybějící přípravky a nahradit je novými a lepšími. Bylo vytvořeno 6 hlavních týmů, které měly na starost jednotlivé provozy, finanční stránku projektu, stability procesu a lesson learned. Každý tým se dále rozpadl na menší podskupiny, které se mohly věnovat přesně jedné problematice, jak je vidět na následující tabulce.

**Tab. 3 Rozdělení jednotlivých týmů a jejich aktivity**

Paket	Téma	
A	<b>Svařovna</b>	
	A1	Status zařízení (manipulátory, prostředky, šablony)
	A2	Status rozměrovost (in-line + off-line měření, reakce)
	A3	Status domácí díly
	A4	Status nakupované díly
	A5	Status repase
B	<b>Lakovna</b>	
	B1	Status zařízení
	B2	Status rozměrovost (off-line měření, reakce)
C	<b>Montáž</b>	
	C1	Status zařízení (manipulátory, prostředky, šablony)
	C2	Status rozměrovost (vliv zástavby agregátu atd.)
	C3	Organizace lícování na montáži ( montáž, KB7, KB8 )
	C4	Status nakupované díly
	C5	Status repase
D	<b>Procesní stabilita – měření karoserie</b> (kontroly, systematika atd.)	
E	<b>Financování</b>	
F	<b>Lesson Learned</b>	

Pro celý projekt byl vymyšlen způsob navrhování opatření, který spočíval na jednoduchém principu PDCA, ovšem tento postup byl pozměněn ze čtyř fází na pět. A zároveň byl upraven. Tyto fáze byly:

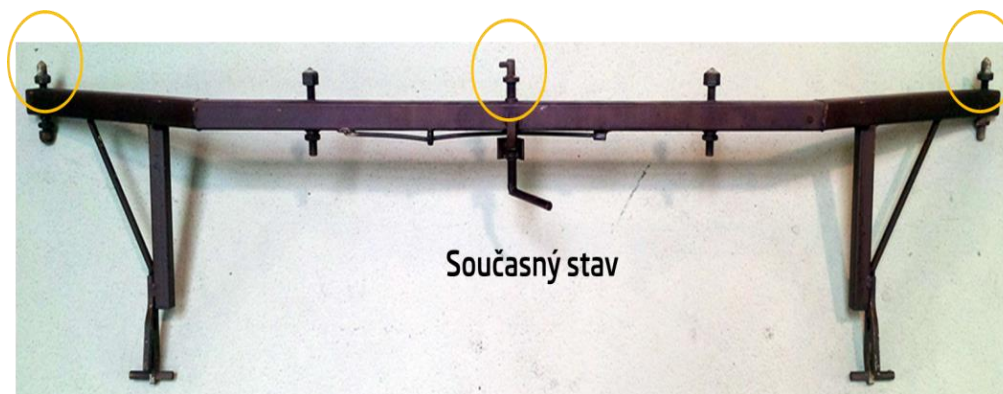
- Rozpoznání problému 
- Provedení analýzy 
- Definování opatření 
- Nasazení opatření 
- Fungující opatření 

Tento systém se v praxi velmi osvědčil a zároveň byl jasný a přehledný.

V rámci projektu se stanovily týdenní termíny porad zúčastněných, aby se projednalo, jakým směrem se projekt ubírá, zdali se navržená opatření osvědčila a navrhované změny přispěly ke zlepšení. Bylo provedeno nespočet smyček, které se postupně upravovaly, a docházelo k postupnému zlepšování kvality lícování.

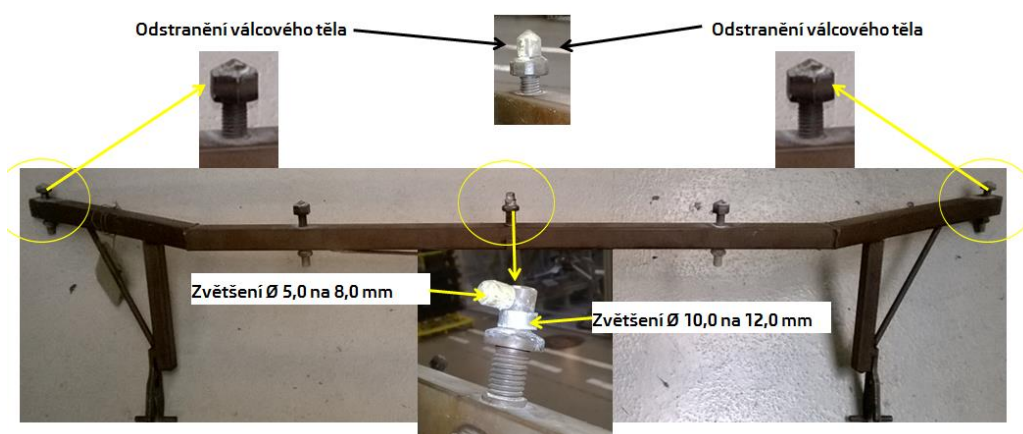
Ve svařovně se ustanovilo přesné lícování panelových dílů karoserie, aby již v této fázi výroby vozu došlo ke správnému slícování jednotlivých dílů, a tím se ulehčila práce v dalším toku výroby.

V provozu lakovny byl vyvinut nový přípravek na podpěru kapoty, aby nedocházelo k jejímu vzpříčení a následné nutnosti opětovného lícování na konečné přejímce vozu. Srovnání obou těchto přípravků je na obrázcích 11 a 12:



Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál

**Obr. 11 Původní přípravek pro podpěru kapoty v lakovně**



Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál

**Obr. 12 Nový přípravek pro podpěru kapoty v lakovně**

Hlavním problémem bylo lícování předních partií vozů ŠKODA FABIA. Na tyto partie byla zaměřena největší pozornost a bylo vyvinuto mnoho nových přípravků pro zlepšení montáže a lícování. Do projektu byli také zapojeni externí dodavatelé dílů, především světlometů, které byly upraveny, taky aby již při prvotním nasazení přesně lícovaly s přední částí vozu. Na výrobu těchto přípravků byly použity nejnovější technologie, které je dnes možno použít, například přípravky na světlometry byly vytištěny pomocí nejmodernější technologie 3D tisku. Porovnání nových přípravků na ustavení přední části vozu je na další straně:



Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál

**Obr. 13 Starý versus nový přípravek na ustavení světlometů SK26x**



Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál

**Obr. 14 Starý versus nový přípravek na ustavení masky x kapoty SK26x**

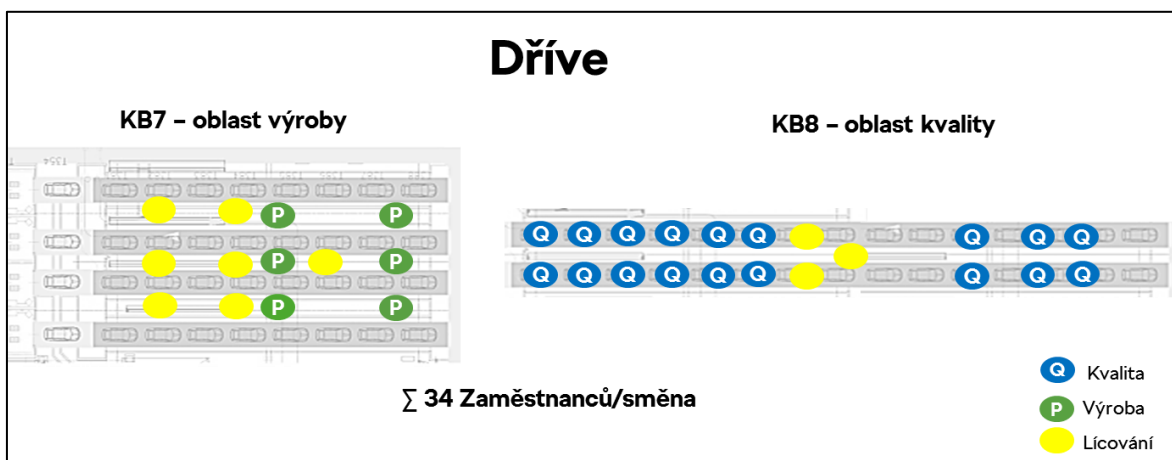
Po aplikování těchto přípravků do výrobního procesu, docházelo k postupnému zlepšování kvality vozů, a tím i odlehčení přetížené konečné přejímky, která se již připravovala na transformaci.

## 5.2 Optimalizace výstupní kontroly

Projekt „Prozesskette ZP8“ měl dále na starost zoptimalizovat úsek výstupní kontroly na KB8. Důvodem této optimalizace bylo zefektivnění při vyhledání závad na jednotlivých bodech a v rámci již probíhající optimalizace procesu výroby se toto jevilo, jako logický zásadní krok pro zlepšení kvality produktu.

Přetížená linka KB8 totiž nebyla schopna perfektně zkontrolovat všechny vozy procházející kontrolou a hrozilo zde nebezpečí, že se závady na voze dostanou až

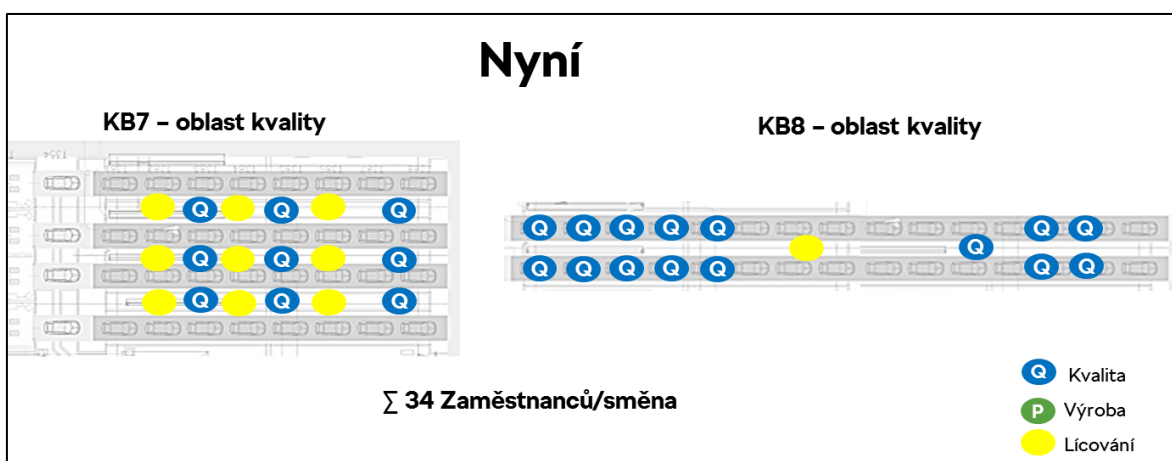
k zákazníkovi. Tím pádem bylo nutné vymyslet nový koncept pro převzetí dalšího kontrolního bodu oddělením řízení kvality, konkrétně KB7, který do té doby patřil pod oblast výroby. Na obrázku 15 je znázorněn původní stav kontrolních bodů:



Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál

**Obr. 15 Stav kontrolních bodů před „Prozesskette ZP8“**

Bylo tedy nutné vyfiltrovat definované činnosti prováděné, do té doby, výhradně na KB8 a transformovat je na KB7. Jelikož bod KB7 se částečně podílel na lícování vozu, byly převedeny na tento bod činnosti spojené s lícováním, čímž došlo k rozložení odpovědností mezi dva kontrolní body. Tento krok znamenal také přeškolení a transformaci bývalých pracovníků výroby pro potřeby kvality, aniž by došlo ke snižování jejich počtu, jak je vyobrazeno na obrázku 16:



Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál

**Obr. 16 Stav kontrolních bodů po „Prozesskette ZP8“**

Celý proces transformace KB7 pro potřeby oddělení kvality se odehrával ve dvou krocích. V prvním kroku došlo k převzetí dvou kontrolních operací, kdy výrobní dělníci společně s dělníky kvality kontrolovali lícování předních, zadních a bočních partií vozu. Po půlročním zkušebním režimu se pod oblast kvality dále přesunuly další dva takty, na kterých se kontrolovalo lícování světel a jiných závad.

### **Popis pracovních činností**

Jako další dobrý nápad pro zvýšení efektivity kontroly, se ukázalo rotování všech dělníků po obou úsecích, tedy KB7 a KB8. Pro realizaci bylo ovšem nutné proškolení nového personálu pro potřeby řízení kvality. Z tohoto důvodu bylo nutné upravit metodiku školení pro nové zaměstnance a zároveň zavedení nového typu Popisu pracovních činností KB7. Tento byl kompletně přepracován a postup kontroly byl doplněn o obrazovou dokumentaci, která přispěla k zpřehlednění jednotlivých kontrolních činností. Tento dokument je v současné době přebírán i ostatními výrobními závody ŠKODA. Porovnání obou popisů je na přiložených obrázcích 17 a 18:




Převáděné činnosti na KB7	Dle	GQF
Kontrola nárazníku přední - škráby, poškození	VP	KB7
Kontrola nárazníku zadní - škráby, poškození	VP	KB7

Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál



**Obr. 17 Příklad starého popisu pracovních činností KB7**

**5. Kontrola lícování a poškození předního nárazníku**



**Hlavní priority kontroly lícování:**


- Lícování nárazníku posuzovat vždy v návaznosti na lícování světlometu a blatníku

**Hlavní priority kontroly poškození:**



- Kontrola pouze na první pohled výrazného poškození a škráb
- Nejčastější místa výskytu:
  - pod světlometem
  - u mřížky chladiče
  - hrana u blatníku
- Viník závady montáž

**6. Kontrola lícování a poškození zadního nárazníku**




**Hlavní priority kontroly lícování:**


- Lícování nárazníku posuzovat vždy v návaznosti na lícování SBBR, 5. dveří a postranice

**Hlavní priority kontroly poškození:**

- Kontrola pouze na první pohled výrazného poškození a škráb
- Nejčastější místa výskytu:
  - nákladová hrana
  - pod SBBR
  - hrana u postranice (boule)


- vizuální kontrola


- kontrola pohmatem

Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál

**Obr. 18 Příklad nového popisu pracovních činností KB7**

## Školení operatérů

Nová školící systematika byla vyvinuta za účelem správného rozhodování dělníků (hlavně bývalých pracovníků výroby) o tom, jaké závady už je nutné považovat za závažné a jaké ne. Školení probíhá jak formou online, tak offline.

Offline školení probíhá ve školících centrech společnosti ŠKODA AUTO a je zaměřeno především na nové nástupy a seznámení nových pracovníků s pojmem

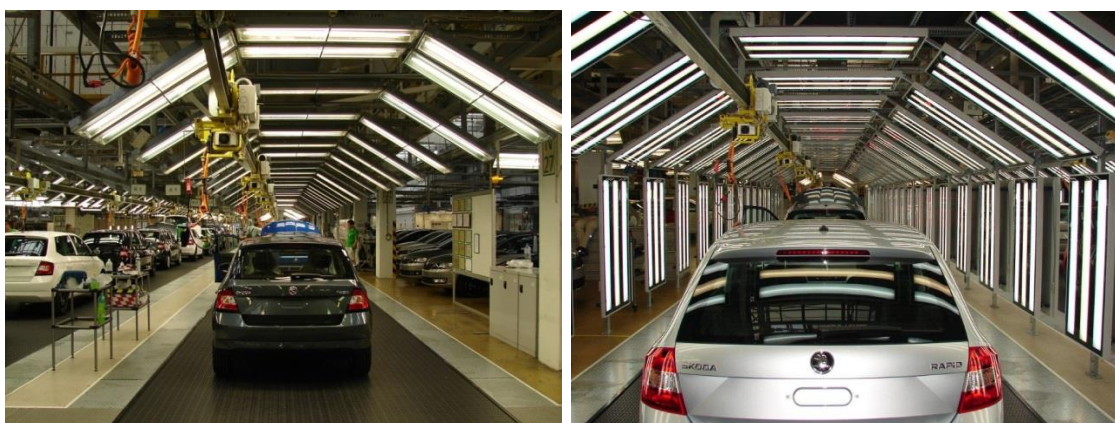
kvalita a s novou pracovní náplní, kterou bude vykonávat jako Technický referent kvality KB7 + KB8. Celé školení probíhá ve dvou dnech pro čtyři vytipované zaměstnance.

Online školení provádí hlavní školitel pro kvalitu tak, že si v průběhu směny. Toto školení se provádí v případě, že určitý zaměstnanec propustí závažné A/B závady. Dále se provádí preventivní opatření pro případ, kdy je u zaměstnance zjištěn zvýšení výskyt úniku závad. Délka tohoto školení je 30 minut. Zaměstnanec musí ve stanoveném čase (10 minut) najít na předem vybraném voze nasimulovaném B-závady.

V současné době se již zavádí nová forma školení, která bude probíhat za pomoci virtuální reality a digitalizace. Tím dojde k rychlejšímu zapojení pracovníků do výrobního (kontrolního) procesu.

### **Instalace nového osvětlení na KB8**

Jednou z dalších opatření pro optimalizaci výstupní kontroly na KB8 byla instalace nového osvětlení linky. Stávající osvětlení svou svítivostí nevyhovovalo požadovaným standardům, byla tedy instalována nová LED světla, která svou lumelovou světelnou kapacitou ta původní výrazně předčila. Tato světla mají stejnou světelnou účinnost, jako osvětlení na auditových pracovištích a umí měnit intenzitu záření podle barvy kontrolovaného vozu. Rozdílu v účinnosti osvětlení je patrný na obrázku 19:



Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál

**Obr. 19 Starý versus nový stav osvětlení na KB8**

## Kontrolní stanoviště v lakovně

Dalším aspektem souvisejícím s optimalizací výstupní kontroly bylo rozšíření působnosti v lakovně, kde se zřídilo speciální kontrolní stanoviště, na kterém se vyhledávají a opravují nedokonalosti lakované karoserie. Toto kontrolní stanoviště bylo nejprve osazeno provizorními zářivkami a následně se zoptimalizovalo pomocí lepší světelné techniky, která se uplatňuje na auditu lakové karoserie, takže pro každý odstín se upraví světelný tok tak, aby nedokonalosti co nejlépe vynikly.

V rámci této plošiny se za směnu zkontroluje přibližně 50% vozů. Zbylé vozy, které projedou bez kontroly, se následně kontrolují až na konečné přejímce vozu.

Ovšem za pomoci této plošiny, došlo nejen k odlehčení vytíženosti konečné přejímky, ale také k rychlejší kooperaci mezi jednotlivými závody a odděleními. Dalším pozitivním aspektem byla možnost jednodušší identifikace jednotlivých závad a operativních řešení, které vedly k nápravě a zároveň k připravenosti konečné přejímky na možné komplikace při vyhledávání lakových nedokonalostí na vozech, které neprojely touto kontrolní plošinou GQF-2. Rozdílu v účinnosti osvětlení dokládá následující srovnání:

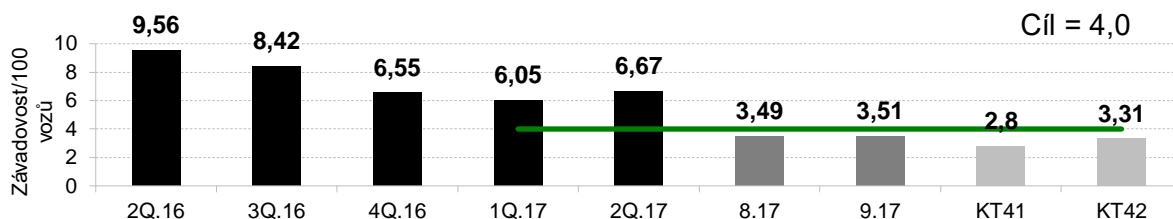


Zdroj: ŠKODA AUTO interní materiál

**Obr. 20 Starý versus nový stav kontrolního stanoviště v lakovně**

Další fází optimalizace kontroly, byla technologie on-line sledování deformací na KB8 a okamžité aktualizaci přes LCD obrazovku umístěnou na pracovišti plošiny. Díky instalaci obrazovky došlo k výraznému urychlení předávání informací mezi

jednotlivými kontrolními stanovišti. Na grafu je vidět výrazné snížení počtu deformací nalezených na KB8.



Zdroj: systém SQS

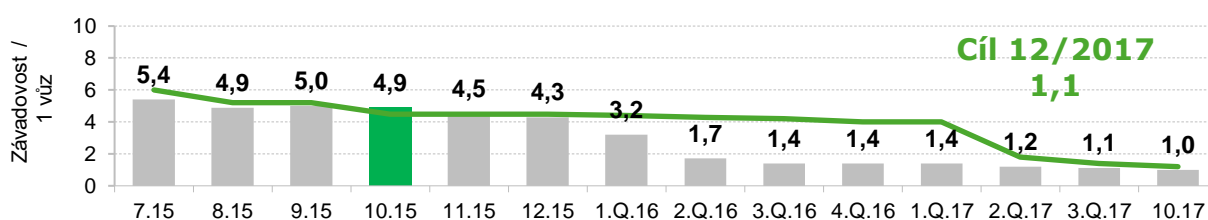
**Obr. 21 Graf snižování počtu deformací na KB8 modelu SK260**

### 5.3 Shrnutí optimalizace

Celý projekt „Prozesskette ZP8“ je nekončící projekt, který stále přináší nové výzvy, možnosti optimalizací a jejich aplikaci do sériového toku výroby. Od začátku projektu došlo k výrazným změnám, které přispěly k celkovému zvýšení produktivity a efektivity výroby a zároveň k vyšší úrovni kvality vyráběných vozů.

Na začátku projektu jsme se pohybovali na **4,9** závady na vůz. V rámci procesu optimalizací a opatření se do dnešní doby podařilo snížit počet závad na **1,0** závady na vůz. Dále se povedlo snížit počet personálu v rámci celého výrobního toku o **15** dělníků. Dalším výborným výsledkem je zvýšení procenta přímých vozů ze **77,7 %** na **86,8 %**.

V grafu sledování závad na vůz je patrný pokles závad s realizovanými opatřeními.



Zdroj: systém SQS

**Obr. 22 Graf snižování počtu závad na voze**

## 6 Zhodnocení realizovaných opatření a doporučení

Celý projekt „Prozesskette ZP8“ si dal za úkol zoptimalizovat výrobní tok v závodě MB II a následně i optimalizaci výstupní kontroly kvality montáže. Projekt se týkal výrobního toku, počínaje výrobou svařené karoserie ve svařovně a jeho hlavním zaměřením byla kvalita lícování vozu. V rámci optimalizačního procesu byla vyvinuta celá řada nových přípravků, které dopomohly k lepší kvalitě vozu. Pomocí optimalizačních smyček bylo dosaženo nemalých finančních a časových úspor v rámci celého výrobního toku.

Komunikace mezi jednotlivými zástupci oddělení byla příkladná a bez vzájemné podpory oblastí výroby a kvality by tento projekt nikdy nebylo možné dovést do té fáze, ve které jsme k dnešnímu dni, kdy je tato práce psána.

Přesto se autor domnívá, že se dala tato celá situace předejít již dříve, kdy už bylo jasné, že bude model FABIA velice žádaným vozem na evropském trhu do té míry, až nebude dostatečná kapacitní rezerva a budou vznikat kvalitativní nedostatky z důvodu velkého tlaku a chybějících nebo nevyhovujících výrobních přípravků.

### Vyhodnocení realizovaných opatření

- **Přípravek na podpěru kapoty v lakovně** – toto opatření přispělo k výraznému zlepšení stavu kapot, kdy nedochází k jejich deformaci a následné opravě na výstupní kontrole.
- **Nové přípravky na ustavení přední části vozu** – tyto nové přípravky napomohly k přesnější a zároveň rychlejší montáži přední části. Od zavedení všech opatření se zároveň zlepšilo lícování, což je žádoucí.
- **Obrazový popis pracovních činností** – díky této optimalizaci došlo k efektivnější a přehlednější orientaci v těchto popisech.
- **Přeskupení operátorů kvality mezi kontrolní body 7 a 8** – nové uskupení pracovníků kvality na dva kontrolní body přispělo k efektivnější kontrole vozů a zároveň k větší kontrole prováděných činností.
- **Nové obrazové popisy pracovních činností** – tato aktualizace pracovních popisů přispěla k větší přehlednosti pracovních návodů a lepší orientaci v prováděných operacích.

- **Nová metodika školení operátorů kvality** – nová metodika přispěla k efektivitě proškolení zaměstnanců s cílem kalibrace závad na voze.
- **Nové osvětlení na výstupní kontrole** – toto opatření napomohlo k lepším podmínkám pro efektivnější vyhledávání lakových závad na voze. Zároveň z ergonomického hlediska přispělo k udržitelnosti lepšího zraku pracovníků.
- **Instalace kontrolní plošiny na vyhledávání deformací v lakovně** – kontrolní plošina v prostoru lakovny napomohla při vyhledávání a opravách deformací a zároveň přispěla k lepší informovanosti výstupní kontroly na jaké partie vozu se zaměřit při kontrole.

Autor se domnívá, že by přípravky měly být přechodnou fází před zavedením manipulátorů, které by přesně ustavily díly do správné pozice. Ve svařovně by se například mohl použít manipulátor pro zadní dveře, který by je ustavil do své polohy a přesně dotáhl šrouby, čímž by ulehčil práci jednak dělníkům ve svařovně, tak na konečné přejímce vozu při vícepracích spojených s následným lícováním zadních dveří.

V duchu Průmyslu 4.0 by dalším krokem ke zlepšování kvality vozů měla být online laserová kontrola ve svařovně, kdy za pomoci měřících zařízení by docházelo k přesnému zjišťování stavu karoserie (deformace, lícování) a tyto údaje byly následně přiloženy společně s kontrolní kartou vozu k danému modelu.

Dalším krokem ke zlepšení lícování jednotlivých dílů karoserie, by dle názoru autora mohl být manipulátor umístěný na montážní lince, který by držel celou přední část vozu (nárazník s maskou a světla) ve správné pozici, a tím by došlo k přesnému spasování přední části.

Autor práce je přesvědčen, že projekt „Prozesskette ZP8“ byl velkým krokem kupředu ke zlepšení kvality výroby vozů nejen v Mladé Boleslavi. Tento projekt nám ukázal cestu, jakými způsoby se lze v budoucnu dále zlepšovat a dosahovat tím vynikajících výsledků v kvalitě vyráběných vozů, která je pro zákazníka jedním z klíčových ukazatelů při koupi.

Dále je autor toho názoru, že v době, kdy bude tuto práci obhajovat, se stávající úroveň ještě dálelepší a bude dosahováno lepších výsledků.

## Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo popsat a analyzovat proces kontroly a výrobního procesu v závodě MB II ve ŠKODA AUTO a.s., charakterizovat jednotlivé pracovní postupy a s pomocí optimalizace výrobního toku a následně i výstupní kontroly zajistit zlepšení kvality vyráběných vozů a zlepšit efektivitu sériové výroby.

V teoretické části práce se autor zaměřil na pojem kvalita, řízení kvality, řízení kvality v sériové výrobě, metody neustálého zlepšování v kvalitě, kontrolou kvality v procesu výroby a statistickou kontrolou kvality, která je dále rozvedena v praktické části pod záštitou informačního systému SQS, který s těmito daty pracuje.

Následně v praktické části této práce je charakterizována společnost ŠKODA AUTO a.s., nastínil historii a jednotlivé milníky společnosti. Dále se autor zaměřil na oblast řízení kvality ve firmě ŠKODA AUTO a.s. na rizika, která jsou pro firmu v rámci řízení kvality důležitá. Následně je popsán integrovaný systém řízení společnosti a pod něj spadající systém řízení kvality, které jsou pro společnost ŠKODA AUTO a.s. velmi důležité. Následující kapitola je věnována informačnímu systému SQS, s jehož pomocí lze přehledně a velmi přesně sledovat vývoj kvality vozů v rámci celého výrobního toku, a který je velmi důležitým systémem pro řízení kvality jsou charakterizovány jeho vstupy, funkce a výstupy a popsána jejich důležitost.

Dále jsou popsány funkce oddělení GQF-2, které má na starost řízení kvality v závodě MB II. Na tuto kapitulu navazuje analýza procesu kontroly kvality výroby ve ŠKODA AUTO a.s., kde jsou popsány jednotlivé kontrolní činnosti v rámci celého toku výroby počínaje lisovnou a konče montážní linkou, resp. auditem hotových vozů.

Další kapitola se věnuje projektu „Prozesskette ZP8“, kterého se autor jako praktikant na oddělení GQF-2 aktivně účastnil už od počátku. Je popsán postup, jakým se řešily jednotlivé problémy v projektu. Autor popsal a uvedl jednotlivé příklady, jak probíhaly snahy o dosažení co nejlepší kvality vozů. Ukázal aplikovatelnost nových přípravků pro montáž a zlepšení lícování v rámci jednotlivých provozů.

V závěrečné kapitole je věnována optimalizaci výstupní kontroly kvality, která byla nedílnou součástí projektu „Prozesskette ZP8“. V rámci této optimalizace se autor

podílel na zlepšení popisů pracovních činností, které se nově doplnily o obrazovou dokumentaci, která zlepšila celkovou přehlednost těchto postupů i pro nově příchozí pracovníky. V návaznosti na tyto změny se dále provedla změna školení pracovníků výstupní kontroly, aby se došlo ke kalibraci závad při jejich vyhledávání. Dalším krokem oddělení kvality, bylo zaměření se na zlepšení vyhledávání deformací, kdy na KB8 byla zlepšena světelná technika s nasazením LED světel. V návaznosti na toto vylepšení, se v lakovně vytvořilo speciální pracoviště pro vyhledávání deformací a pro zlepšení informovanosti výstupní kontroly a naopak.

Ve shrnutí a doporučení pro projekt jsou popsány různé dopady celého projektu a jeho výsledcích, dále jsou poskytovány různé nápady pro další zlepšování kvality vozů ŠKODA.

S novými technologiemi se kvalita vozů musí dále vyvíjet. S příchodem asistenčních systémů řidiče, které mají řidiči ulehčovat život za volantem svého vozu, je nutné umět zdokonalovat a vyvíjet nové metody zkoušek a kontrol vozů před uvolněním do prodeje. Ještě nikdy nestála oblast kvality před tak velkou výzvou, která ji čeká v budoucích letech, ať to budou již zmíněné asistenční systémy, dále pak elektromobilita nebo další stupeň autonomního řízení.



## Seznam obrázků a tabulek

### Seznam obrázků

Obr. 1 Metody neustálého zlepšování podle Nenadála .....	11
Obr. 2 Schéma metody PDCA.....	13
Obr. 3 Historie ŠKODA AUTO .....	18
Obr. 4 Současná modelová paleta vozů značky ŠKODA .....	19
Obr. 5 Zjednodušená struktura řízení kvality značky ŠKODA .....	20
Obr. 6 Integrovaný systém řízení společnosti ve ŠKODA AUTO a.s.....	22
Obr. 7 Graf trendu závady na KB8A – viník lakovna .....	24
Obr. 8 Rozdělení pohledových zón exteriéru vozu .....	26
Obr. 9 Rozdělení pohledových zón interiéru vozu .....	26
Obr. 10 Schématické znázornění konečné přejímky .....	32
Obr. 11 Původní přípravek pro podpěru kapoty v lakovně.....	37
Obr. 12 Nový přípravek pro podpěru kapoty v lakovně.....	37
Obr. 13 Starý versus nový přípravek na ustavení světlometů SK26x.....	38
Obr. 14 Starý versus nový přípravek na ustavení masky x kapoty SK26x.....	38
Obr. 15 Stav kontrolních bodů před „Prozesskette ZP8“ .....	39
Obr. 16 Stav kontrolních bodů po „Prozesskette ZP8“ .....	39
Obr. 17 Příklad starého popisu pracovních činností KB7 .....	41
Obr. 18 Příklad nového popisu pracovních činností KB7 .....	41
Obr. 19 Starý versus nový stav osvětlení na KB8 .....	42
Obr. 20 Starý versus nový stav kontrolního stanoviště v lakovně.....	43
Obr. 21 Graf snižování počtu deformací na KB8 modelu SK260.....	44
Obr. 22 Graf snižování počtu závad na voze.....	44

## **Seznam tabulek**

Tab. 1 Důvody k neustálému zlepšování podle Nenadála.....	12
Tab. 2 Kategorizace hodnocení závad .....	27
Tab. 3 Rozdělení jednotlivých týmů a jejich aktivity.....	35

## Seznam literatury

MAI, M. Gemba Kaizen. : Řízení a zlepšování kvality na pracovišti. Standardy, 5S správného hospodaření, muda, role a zodpovědnost vedoucích, případové studie. - 1. vydání. -- Brno : Computer Press, 2005. -- 314 s. -- ISBN 80-251-0850-3

IMAI, M. Kaizen. : Metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. -- 1.vydání dotisk. -- Brno : Computer Press, 2008. -- 272 s. -- ISBN 978-80-251-1621-0

INTERNÍ MATERIÁLY ŠKODA AUTO a.s.

JAROŠOVÁ, E. Statistické metody řízení jakosti. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO a.s. Vysoká škola, 2011. 204 s. ISBN 978-80-87042-37-3.

ManagementMania: Demingův Cyklus (Plan, Do Check, Act) [online]. 2016 Dostupný z URL:<<https://managementmania.com/cs/deminguv-cyklus>>

ManagementMania: Kvalita (jakost) [online]. 2017a [cit. 2017-11-06]. Dostupný z URL:< <https://managementmania.com/cs/kvalita-jakost>>

ManagementMania: Řízení kvality [online]. 2017b Dostupný z URL:<<https://managementmania.com/cs/rizeni-kvality>>

MITRA, A. Fundamentals of Quality Control and Improvement. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2008. 700 s. ISBN 978-0-470-22653-7.

NENADÁL, J. Moderní management jakosti. : Principy, postupy, metody. -- 1 vydání. -- Praha : Management Press, 2008. -- ISBN 978-80-7261-186-7

NENADÁL, J. Systémy managementu kvality: Co, proč a jak měřit. Praha: Management Press, 2016. 304 s. ISBN 978-80-7261-426-4.

ŠKODA AUTO Česká republika: Historie firmy [online]. 2017a Dostupný z URL:<<http://cs.skoda-auto.com/company/history/company-history>>

ŠKODA AUTO Česká republika: valná hromada [online]. 2017b Dostupný z URL: <<http://www.skoda-auto.com/SiteCollectionDocuments/company/investors/annual-reports/cs/skoda-annual-report-2016.pdf>>

## ANOTAČNÍ ZÁZNAM

<b>AUTOR</b>	Lukáš Václavík		
<b>STUDIJNÍ OBOR</b>	6208R088 Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality		
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Optimalizace výstupní kontroly kvality v sériové výrobě ve ŠKODA AUTO a.s.		
<b>VEDOUCÍ PRÁCE</b>	Ing. et Ing. Martin Folta, Ph.D., EUR ING		
<b>KATEDRA</b>	KLAT - katedra logistiky, kvality a automobilové techniky	<b>ROK ODEVZDÁNÍ</b>	2017
<b>POČET STRAN</b>	53		
<b>POČET OBRÁZKŮ</b>	22		
<b>POČET TABULEK</b>	3		
<b>POČET PŘÍLOH</b>	0		
<b>STRUČNÝ POPIS</b>	<p>Hlavním cílem bakalářské práce je optimalizace výrobního toku a výstupní kontroly v závodě MB II ve ŠKODA AUTO a.s. Práce tak umožňuje šířeji nahlédnout pod pokličku kontroly kvality v automotive. Bakalářská práce je rozdělena do šesti kapitol, přičemž Praktická část je zaměřena na proces kontroly ve firmě ŠKODA a její následnou optimalizaci. Na základě získaných zkušeností autor dále navrhuje vlastní opatření, která by vedla k dalšímu zlepšování kvality vozů. Bakalářská práce může sloužit jako odrazový můstek, při zavádění stejného konceptu kontroly v rámci celého výrobního toku.</p>		
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	Optimalizace, neustálé zlepšování, výrobní tok, výstupní kontrola		
<b>PRÁCE OBSAHUJE UTAJENÉ ČÁSTI: Ne</b>			

## ANNOTATION

<b>AUTHOR</b>	Lukáš Václavík		
<b>FIELD</b>	6208R088 Business Administration and Operations, Logistics and Quality Management		
<b>THESIS TITLE</b>	Optimizing the quality control in serial production in ŠKODA AUTO a.s.		
<b>SUPERVISOR</b>	Ing. et Ing. Martin Folta, Ph.D., EUR ING		
<b>DEPARTMENT</b>	KLAT - Department of Logistics, Quality and Automotive Technology	<b>YEAR</b>	2017
<b>NUMBER OF PAGES</b>	53		
<b>NUMBER OF PICTURES</b>	22		
<b>NUMBER OF TABLES</b>	3		
<b>NUMBER OF APPENDICES</b>	0		
<b>SUMMARY</b>	<p>The main aim of the bachelor's thesis is to optimize production flow and output control in the MB II by ŠKODA AUTO a.s. The work thus makes it possible to extend the view below the quality control cap in the automotive industry. The bachelor thesis is divided into six chapters. In the practical part the ŠKODA control process and its subsequent optimization are describing. On the basis of authors experience, the suggestions, which are recommends would further improve the quality of the cars. The bachelor thesis can serve as a springboard for introducing the same control concept across the entire production stream.</p>		
<b>KEY WORDS</b>	Optimizing, constant improvement, production flow, output control		
<b>THESIS INCLUDES UNDISCLOSED PARTS: No</b>			