

**Univerzita Pardubice**

**Dopravní fakulta Jana Pernera**

**Optimalizace evidence závad z Dynamického auditu hotových vozů  
v závodu Škoda Auto Kvasiny**

**Bc. Radomír Nedomlel**

**Diplomová práce  
2017**

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Radomír Nedomlel**  
Osobní číslo: **D15537**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**  
Název tématu: **Optimalizace evidence závad z Dynamického auditu hotových vozů v závodě Škoda Auto Kvasiny**  
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

- 1)Úvod
- 2)Charakteristika metod a principů zajištění kvality ve výrobním závodě Škoda Kvasiny na základě odborné literatury a informačních zdrojů
- 3)Analýza současného systému evidence zjištěných závad z dynamického auditu hotových vozů v závodě Škoda Kvasiny
- 4)Návrh nového řešení systému evidence zjištěných závad
- 5)Zhodnocení a vyčíslení návrhu řešení
- 6)Závěr

Rozsah grafických prací: 4 - 5

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- 1) JAROSLAV NEDÁL Moderní management jakosti : principy, postupy, metody. Vydavatelství Praha : Management Press, 2008, ISBN 978-80-7261-186-7
- 2) JOSEF BULÍČEK. Modelování technologických procesů v dopravě. Pardubice, 2011. Monografie. Vydavatelství Univerzity Pardubice ISBN 978-80-7395-442-0

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2017**  
Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2017**

  
doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. února 2017

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, 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. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 1. 2. 2017

Bc. Radomír Nedomlel

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé práce panu prof. Ing. Václavu Cempírkovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování práce.

## **ANOTACE**

*Tato práce se zabývá optimalizací systému evidence závad z Dynamického krátkého auditu hotových vozů v závodu Škoda Auto Kvasiny. Mapuje současný stav evidence závad, charakterizuje dynamický audit i samotný výrobní závod Kvasiny z pohledu zajištění kvality. Cílem práce je navrhnout nové řešení systému evidence závad z Dynamického auditu hotových vozů, které povede k zefektivnění procesu sběru a analýzy dat. Pro ověření přínosu navrhované optimalizace je v práci zpracováno komplexní vyčíslení pomocí teorie užitku.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

*Dynamický krátký audit, kvalita, Škoda Auto, evidence, závady, checklist, systém.*

## **TITLE**

*Optimization for registration of faults from the Dynamic Audit of finished cars at the Škoda Auto Kvasiny plant*

## **ANNOTATION**

*This thesis deals with the optimization of the defect record system from the Dynamic Short Audit of finished cars in the Škoda Auto Kvasiny plant. It maps the current state of registration of defects, characterizes the dynamic audit and the Kvasiny plant itself from the point of view of quality assurance. The aim of the thesis is to propose a new solution of registration system from the Dynamic Audit of finished cars, which will lead to a more efficient collection and analysis of data. In order to verify the benefit of the proposed optimization, a complex quantification with the theory of utility is elaborated.*

## **KEYWORDS**

*Dynamic audit, quality, Škoda Auto, registration, faults, checklist, system.*

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>1 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO ZÁVODU KVASINY A POUŽÍVANÝCH SYSTÉMŮ KVALITY</b> .....	<b>11</b>
1.1 Výrobní závod Škoda Auto Kvasiny.....	11
1.2 Systémy kvality ve Škoda auto Kvasiny .....	13
1.2.1 Integrovaný systém řízení společnosti IMS .....	14
Systém řízení kvality QMS.....	14
1.2.2 Metody kvality .....	17
1.3 Kontrola kvality výrobku v sériové výrobě vozů .....	18
1.3.1 Kontrolní činnosti pro zajištění kvality v závodu Kvasiny.....	18
1.3.2 Vybrané Informační systémy řízení kvality Kvasiny .....	22
<b>2 CHARAKTERISTIKA DYNAMICKÉHO AUDITU HOTOVÝCH VOZŮ</b> .....	<b>25</b>
2.1 DKA – statická kontrola .....	27
2.2 DKA - dynamická zkouška .....	29
2.3 Vyhodnocení DKA zkoušky .....	31
2.4 Doklady, znalosti a dodržování zákonů a předpisů k JZK.....	31
<b>3 DESKRIPE SOUČASNÉHO SYSTÉMU EVIDENCE ZÁVAD Z DYNAMICKÉHO AUDITU HOTOVÝCH VOZŮ</b> .....	<b>33</b>
3.1 Kontrolní karta vozu - KKV.....	33
3.2 Evidence závad z DKA .....	35
<b>4 NÁVRH NOVÉHO SYSTÉMU EVIDENCE ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD Z DYNAMICKÉHO AUDITU HOTOVÝCH VOZŮ</b> .....	<b>37</b>
4.1 Elektronický systém SQS .....	37
4.1.1 Vstupní část informačního systému SQS .....	38
4.1.2 Sběr dat – technologie OMR.....	39
4.1.3 Sběr dat – pevná interaktivní pracoviště .....	43
4.1.4 Sběr dat – pevná pracoviště s čárovými kódy.....	44
4.1.5 Výstupní část informačního systému SQS.....	45
4.2 Implementace systému SQS pro DKA .....	49
4.3 Vyčíslení přínosu systému SQS pro DKA (teorie užitku) .....	53
4.3.1 Obecné vyjádření užitku .....	53

4.3.2	Model vyčíslení navrhované optimalizace evidence závad z DKA .....	55
4.3.3	Simulační model navrhovaného řešení - pokles závadovosti .....	60
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>64</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA.....</b>		<b>65</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>		<b>67</b>



## SEZNAM TABULEK

TABULKA 1 DOBA OPRAVY V AUTORIZOVANÉM SERVISU .....	57
TABULKA 2 VÝSLEDEK SIMULACE - ROZDĚLENÍ PRAVDĚPODOBNOTI .....	57
TABULKA 3 VÝSLEDEK SIMULACE - VYČÍSLENÍ UŠLÉHO ZISKU .....	58
TABULKA 4 PŘEPOČET SKUTEČNÉ ZÁVADOVOSTI NA STO VOZŮ .....	61
TABULKA 5 PARAMETRY SIMULACE POKLESU ZÁVADOVOSTI .....	61
TABULKA 6 VÝSLEDEK SIMULACE - NEJNIŽŠÍ ZÁVADOVOST .....	62
TABULKA 7 OVĚŘENÍ RENTABILITY PŘI POKLESU ZÁVADOVOSTI .....	63

## SEZNAM ILUSTRACÍ

OBRÁZEK 1 VÝROBNÍ ZÁVODY ŠKODA V ČESKÉ REPUBLICE .....	11
OBRÁZEK 2 VÝROBNÍ ZÁVOD ŠKODA KVASINY .....	13
OBRÁZEK 3 SCHÉMA ŘÍZENÍ KVALITY ŠKODA AUTO .....	15
OBRÁZEK 4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA ÚTVARŮ KVALITY V ZÁVODĚ KVASINY .....	16
OBRÁZEK 5 KONTROLNÍ SYSTÉM NA MONTÁŽNÍ LINCE I .....	21
OBRÁZEK 6 DIAGRAM DKA ZKOUŠKY .....	25
OBRÁZEK 7 PRACOVIŠTĚ DKA .....	26
OBRÁZEK 8 PLÁN HALY DKA .....	26
OBRÁZEK 9 SCHÉMA ZÁVODU KVASINY .....	27
OBRÁZEK 10 ROZPAD ČASŮ NA DKA ZKOUŠKU .....	29
OBRÁZEK 11 UMÍSTĚNÍ ZRZ .....	30
OBRÁZEK 12 KONTROLNÍ KARTA VOZU .....	33
OBRÁZEK 13 PŘÍKLAD POTVRZENÍ PROVEDENÉ OPERACE .....	34
OBRÁZEK 14 DKA LIST .....	35
OBRÁZEK 15 TÝDENNÍ ZPRÁVA Z DKA .....	36
OBRÁZEK 16 PRINCIP EVIDENCE ZÁVAD DO SYSTÉMU SQS .....	38
OBRÁZEK 17 KONTROLNÍ KARTA VOZU SE ZÁZNAMEM ZÁVADY .....	40
OBRÁZEK 18 EVIDENČNÍ BOD SQS - TECHNOLOGIE OMR, ÚVODNÍ OBRAZOVKA KLIENTSKÉ APLIKACE .....	41
OBRÁZEK 19 POSTUP ZAZNAMENÁVÁNÍ ZÁVAD DO KKV .....	42
OBRÁZEK 20 VYBAVENÍ EVIDENČNÍHO BODU JZK KVASINY .....	44
OBRÁZEK 21 PRACOVIŠTĚ SVAŘOVNY - NAČÍTÁNÍ ČÁROVÝCH KÓDŮ .....	45
OBRÁZEK 22 HLAVNÍ MENU APLIKACE SQS GLOBAL II .....	46
OBRÁZEK 23 VÝSTUP SYSTÉMU SQS .....	47
OBRÁZEK 24 UMÍSTĚNÍ EVIDENČNÍHO BODU SQS NA HALE DKA .....	50
OBRÁZEK 25 HLAVNÍ MENU INTERAKTIVNÍ OBRAZOVKY .....	52

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

DKA	dynamický krátký audit
KKV	kontrolní karta vozu
IES	informační elektronický systém
QRK	mezioperační kontrola - kroužek kvality
SQS	elektronický systém evidence závad

IMS	integrovaný systém řízení
EMS	system environmentálního řízení dle ISO 14001
EnMS	system managementu hospodaření s energií dle ISO 50001
ISMS	system managementu bezpečnosti informací dle ISO 27001
ECM	system řízení údržby železničních nákladních vagonů
GQK	oddělení řízení kvality Kvasiny
OMR	Optical Mark Reading
KB6/0	kontrolní bod 6/0, vstup karoserie na montážní linku
KB6	kontrolní bod 6, výstup karoserie z montážní linky,
KB7/B	jízdní zkoušky na interním zkušebním okruhu
KB7/C	kontrolní bod7, sériový vodní test
KB7	kontrolní bod 7 výstupní kontrolní linka montáže
KB8	kontrolní bod 8, uvolnění vozu pro expedici
ZRZ	zvláštní registrační značka (F)
QZ80	status SQS, uvolnění hotového vozu zákazníkovi
JZK	jízdní zkouška

## ÚVOD

Ve výrobním závodě Škoda Auto Kvasiny, tak jako ve všech závodech koncernu Volkswagen po celém světě, je z důvodu zajištění maximální kvality vozů a spokojenosti zákazníků provozována kontrolní činnost tzv. Dynamický audit hotových vozů (DKA). Jedná se o speciální kontrolu vybraného množství vozů z hlediska kvality, funkčnosti a jízdních vlastností v běžném silničním provozu. Tato kontrola je prováděna nad rámec všech standardních kontrolních systémů ve výrobním procesu.

Dynamický audit byl v závodě Škoda Auto Kvasiny experimentálně zaveden v roce 2015 jako podpora pro náběh nového modelu Superb III generace. Prvoplánově měla být tato kontrola pouze dočasná. Po ukončení půlroční zkušební lhůty DKA a následném vyhodnocení se však dynamický audit osvědčil jako výborný nástroj pro eliminaci závad v zákaznické síti. Na základě tohoto zjištění bylo DKA ve Škoda Auto Kvasiny zařazeno trvale mezi ostatní kontrolní činnosti vedoucí k ověření výsledné kvality vozu. S postupně rostoucí výrobou vozů je spojeným i požadavek na navýšení kapacity počtu vozů pro DKA zkoušky.

Evidence závad z dynamického auditu hotových vozů probíhá čistě administrativní "papírovou" formou (ruční zápis závady do tzv. kontrolní karty vozu). S vědomím, že činnost DKA bude po náběhu nového modelu ukončena, byl administrativní systém evidence zvolen především z důvodu finanční a technologické nenáročnosti pro jeho zavedení. Pro potřeby v rámci podpory náběhu byl tento systém plně funkční a dostačující. V současné době velkého rozmachu a stále se zvyšující produkce výroby (a tím i objemu kontrolovaných vozů v DKA) v závodě Škoda Auto Kvasiny je již tento systém z hlediska sběru a analýzy dat nevyhovující. Celá správa administrativního systému je při současném objemu kontrolovaných vozů velice časově náročná.

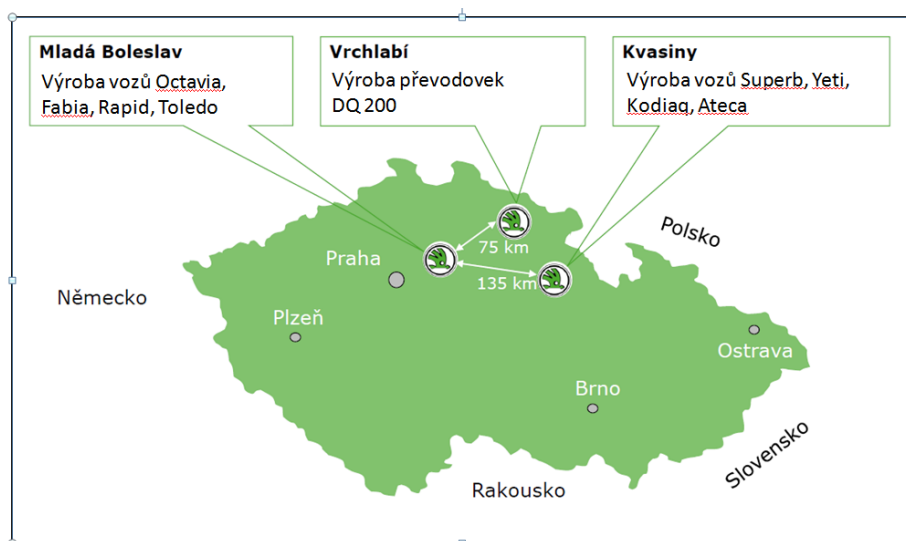
Hlavním cílem této práce je navrhnout nové řešení systému evidence závad z Dynamického auditu hotových vozů, které povede k zefektivnění procesu sběru a analýzy dat. Dále je v práci detailně zmapovaný současný stav evidence závad, charakteristika dynamického auditu i samotného výrobního závodu Kvasiny z pohledu zajištění kvality. Pro ověření přínosu navrhované optimalizace je sestaveno vyčíslení pomocí teorie užitku.

# 1 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO ZÁVODU KVASINY A POUŽÍVANÝCH SYSTÉMŮ KVALITY

## 1.1 Výrobní závod Škoda Auto Kvasiny

Areál závodu se nachází v obci Kvasiny ve východních Čechách nedaleko Rychnova nad Kněžnou. Od mateřského závodu Škoda Auto v Mladé Boleslavi je vzdálený zhruba 135 km - viz Obrázek 1. Kvasinský závod je nejmladším ze všech tří výrobních provozů značky Škoda.

v České republice. Jeho historie sahá do třicátých let minulého století, kdy byla v objektech bývalé parní pily a bednární v Kvasinách založena Továrna karoserií - Ing. F. K. Janeček. Montáž první dvoudveřové čtyřsedadlové karoserie pro automobil JAWA 700 zde byla zahájena v roce 1934. Po druhé světové válce v roce 1949 se závod stal součástí tehdejších automobilových závodů Mladá Boleslav (1).



Obrázek 1 Výrobní závody Škoda v České republice

Zdroj: (Autor)

Během poválečných let se zde vyráběla limuzína Superb, následovaly typy Š 1101 Roadster, Škoda 1101 STW a sanitní Škoda 1200. V roce 1953 byla zahájena výroba modelu Škoda 1201 Sedan. Na sklonku padesátých let v roce 1958 byla spuštěna výroba na svou dobu nadčasového modelu Škoda 450 - Felicia. Od roku 1961 až do roku 1971 se vedle Felicie vyráběl i model Škoda 445 Octavia Combí. V závěru roku 1970 se objevil sportovní model Škoda 110 R Coupé. Zároveň závod vyráběl i náhradní karoserie a plechové díly na vozy Škoda 1000 MB, později Škoda 110, do roku 1986 zde bylo vyrobeno téměř 150 tis.

náhradních karoserií. Poslední Škoda 110 R Coupé, s pořadovým číslem 57 090, sjela z výrobní linky v roce 1980 (2).

Výrobou sériových vozů řady Škoda 105/120/130 (1978-1985, 1988-1990) závod překlenul období do náběhu další sportovní varianty, vozu Škoda Garde a Škoda Rapid (1981 - 1990). Podobně jako Škoda 110 R i Rapid byl z velké části exportován (2).

V devadesátých letech byl výrobní program kvasinského závodu doplněn modelem Škoda Favorit (1989-1991) a jeho užitkovou verzí Škoda Pick-up (1990-1995) v několika modelových variantách. Za sedm let produkce opustilo závod 86 789 vozů.

Od roku 1993 vyráběl závod zároveň s Pick-upy i model Škoda Forman (1993-1995) a odvozené užitkové verze Forman Plus, Ambulance a Van. Starý typ Pick-up je v roce 1995 postupně ve výrobě nahrazen novým typem odvozeným od Škody Felicia, který se vyráběl i s označením VW Caddy (3).

Spolu s Pick-upem byly střídavě ve výrobním programu závodu i vozy Felicia, Felicia Combi a VanPlus a také nevelké série vozu pro volný čas Felicia Fun. Celkem bylo v letech 1995-2001 v různých variacích v Kvasinách vyrobeno přes 212 809 kusů Felicie (3).

Rozhodujícím milníkem v moderní historii bylo v roce 2001 zahájení výroby první generace vozu Škoda Superb B5 (2001-2008). Nová vlajková loď značky Škoda znamenala začátek razantního rozšiřování a modernizace závodu až do podoby moderní výkonné automobilky viz Obrázek 2. Jen pro zahájení výroby modelu Škoda Superb první generace investovala Škoda v Kvasinách spolu s rozšiřováním na počátku tisíciletí společně s koncernem Volkswagen zhruba 190 milionů eur.

V roce 2006 byla v Kvasinách spuštěna druhá montážní linka, na kterou byl nasazen nový model Škoda Roomster, který se (vyjma roků 2011 a 2012, kdy byla výroba Roomsteru přesunuta do Vrchlabského závodu) vyráběl až do roku 2015 v počtu 295 815 kusů. Roku 2008 střídá první generaci Superbu B5, kterých se zde vyrobilo 133 955, nový Superb B6 s označením II (2008-2015).

V roce 2009 rozšířil paletu vozů první kompaktní SUV model Yeti (2009-2016), téhož roku byla představena i druhá generace Superbu v karosářském provedení combi. Po osmi letech produkce v roce 2015 nahrazuje Superb B6 zatím poslední generace Superbu s označením B8. Celkem opustilo brány kvasinského závodu 380 868 vozů Superb B6.

V roce 2016 se v kvasinském závodě vyrábí celkem pět modelů: vozy Superb B8 v provedení combi i limuzína, kompaktní SUV Yeti, nový model Kodiaq jako plnohodnotné SUV a vozy Seat Ateca.

Celková roční výroba v tomto závodě vzrostla po vstupu koncernu Volkswagen v roce 1991 na více jak **sedmnáctinásobek**, z 9 410 na 166 180 vozů v prozatím rekordním roce 2014. Koncem roku 2013 opustil brány kvasinského závodu 1,5 milionty vůz. V roce 2017 byl v závodě vyroben jubilejní dvoumilionty vůz (3).

Se zhruba 6 500 zaměstnanci je dnes kvasinský závod Škoda Auto největším průmyslovým zaměstnavatelem v Královéhradeckém kraji. Na počátku devadesátých let – při vstupu koncernu Volkswagen – měl závod pouze 500 zaměstnanců. Závod v Kvasinách, do kterého společnost Škoda Auto v následujících letech investuje přibližně 7 miliard korun, v současné době prochází největší modernizací a rozvojem ve své historii. V příštích letech vzroste výrobní kapacita tohoto východočeského výrobního závodu až na 280 000 vozů ročně. Společnost Škoda auto plánuje vytvoření až 1 300 nových pracovních míst (1).



**Obrázek 2** Výrobní závod Škoda Kvasiny

Zdroj: (1)

## **1.2 Systémy kvality ve Škoda auto Kvasiny**

Cílem společnosti Škoda Auto a.s. je dostát závazku svých zakladatelů pánů Laurina a Klementa, kteří se drželi motto: "Jen to nejlepší, co můžeme udělat, jest pro naše zákazníky dosti dobré". Proto chce nabízet 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 (4).

Za tímto účelem byl ve Škoda Auto od roku 1993 **zaveden Systém řízení kvality QMS** (dle ISO 9001, VDA 6.1 a VDA 6.4), který je dnes součástí Integrovaného systému řízení společnosti IMS.

### **1.2.1 Integrovaný systém řízení společnosti IMS**

IMS v souladu s požadavky norem ISO a VDA identifikuje procesy, definuje jejich posloupnost a vzájemné působení, metody pro jejich efektivní řízení, měření a neustálé zlepšování tak, aby společnost v rámci trvale udržitelného rozvoje zlepšovala hospodářské výsledky a spokojenost zákazníků (4).

Integrovaný systém řízení (IMS) ve Škoda Auto zahrnuje:

QMS: Systém řízení kvality dle ISO 9001, VDA 6.1 a VDA 6.4

EMS: Systém environmentálního řízení dle ISO 14001

EnMS: Systém managementu hospodaření s energií dle ISO 50001

ISMS: Systém managementu bezpečnosti informací dle ISO 27001

ECM: Systém řízení údržby železničních nákladních vagonů dle nařízení komise EU č. 445/2011

### **Systém řízení kvality QMS**

Systém řízení kvality QMS je systém řízení společnosti se zaměřením na kvalitu. Zjednodušeně se jedná o stanovení a dodržování pravidel, která jsou důležitá z pohledu zajištění kvality procesů a výrobků. QMS je ve společnosti Škoda vybudován dle mezinárodních standardů a požadavků koncernu Volkswagen.

Certifikát systému řízení kvality dle ISO 9001 je jednou z podmínek pro udělení typového schválení vozu, které vyžaduje legislativa EU a většina dalších trhů, kam dodáváme vozy. Tento certifikát dokladuje, že má Škoda Auto vytvořena vnitřní pravidla, která dodržuje, čímž zaručuje, že vyráběné vozy odpovídají tomu, který byl předložen k typovému schválení. Bez typového schválení a bez platného certifikátu nemůže společnost vozy prodávat. Správné fungování QMS je ověřováno prostřednictvím interních a externích auditů kvality (4).

#### **Funkce QMS:**

- Poskytování důvěry zákazníkům a státním orgánům o plnění jejich požadavků,
- identifikace zákazníků a jejich potřeb,

- zajišťování spokojenosti externích a interních zákazníků,
- podpora vývoje, realizace a dodávání produktů (splňujících požadavky) zákazníkům,
- systematické plánování, definování postupů a odpovědností,
- nasazení metod kvality,
- uplatňování principu zpětné vazby pro zlepšování.

Přínos QMS je především ve stoupající spokojenosti zákazníků, snižování nákladů, zlepšování kvality produktů, procesů a práce, identifikace potenciálů pro zlepšení společnosti, identifikace neshod, odhalení a efektivní předcházení příčinám neshod.

Za řízení a plnění požadavků QMS ve Škoda Auto odpovídá vedoucí **Řízení kvality (GQ)**.

Oddělení Řízení kvality (GQ) koordinuje a usměrňuje činnosti a procesy při vývoji a výrobě vozu s ohledem na kvalitu produktu schéma Řízení kvality je patrné z Obrázku 3.



Zdroj: (4)

**Obrázek 3 Schéma Řízení kvality Škoda Auto**

Management systému kvality (GQA) zajišťuje certifikaci QMS, provádí systémové a procesní audity ve Škoda Auto a externích závodech, vyvíjí a spravuje informační systémy kvality, koordinuje nasazování metod kvality, vytváří a provádí školení zaměstnanců ke kvalitě (4).

Řízení kvality nakupovaných dílů (GQD) provádí kvalifikaci, hodnocení a uvolnění dodavatelů, vzorkování dílů, je kompetenčním centrem GQ pro problémy elektriky/elektroniky, odpovídá za proces odstraňování závad nakupovaných dílů (0 - km, pole), reklamační řízení nakupovaných dílů, meisterbock, cubing, metrologii, měrová střediska a laboratoře.



Management kvality, technika celého vozu (GQM) odpovídá za řízení a plánování projektů v GQ, plánování kvality u nových projektů, koordinaci náběhu výroby v externích výrobních závodech, koordinování uvolnění výrobků, jízdní zkoušky (předsérie, série), řízení FAP grémia (proces odstraňování závad), analýzy závad z funkčních zkoušek a z dlouhodobých jízdních zkoušek, studie spokojenosti zákazníků a analýzu garančních nákladů.

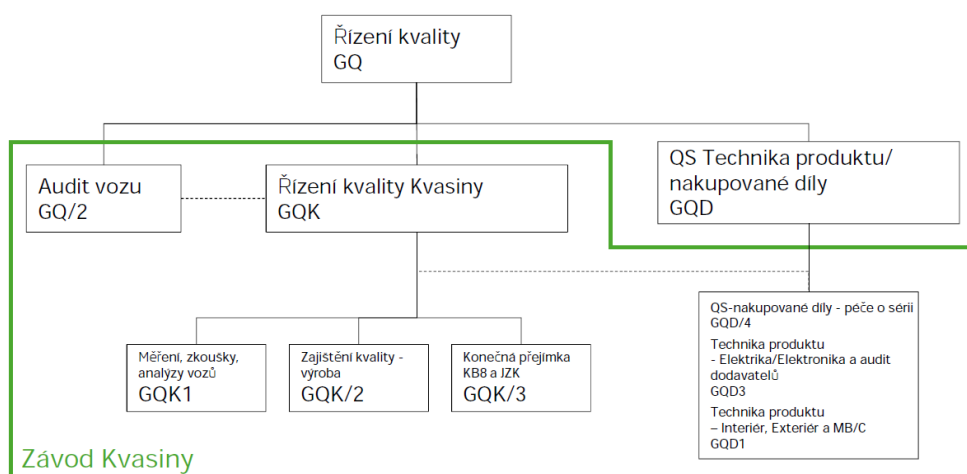
Řízení kvality MB – výroba agregátů (GQH) odpovídá při výrobě agregátů za uvolnění výrobních procesů a výrobků, provádí monitoring a audity procesu a výrobku, analýzy závad, měření a řešení problémů a změnové řízení.

Řízení kvality Vrchlabí (GQV) řídí činnosti vedoucí k zajištění kvality převodovky DQ200 v závodě Vrchlabí .

Projekt a technika produktu komponent (GQP) řídí náběh nových projektů v oblasti kvality výroby komponent a jejich doprovod v sériové výrobě. Zajišťuje kvalitu nakupovaných dílů a řídí dodavatele v oblasti kvality výroby komponent. Provádí analýzu problémů z oblasti výroby komponent a ze servisní sítě.

Řízení kvality MB – výroba vozů (GQF) odpovídá za kvalitativní uvolnění výrobních procesů a výrobků, zkoušky na jízdní dráze a konečnou kontrolu KB8. Provádí monitoring a audity procesu a výrobku, analýzy závad, měření a řešení problémů při výrobě vozů a změnové a odchytkové řízení.

**Řízení kvality Kvasiny (GQK)** odpovídá za kvalitativní uvolnění výrobních procesů a výrobků, zkoušky na jízdní dráze a konečnou kontrolu KB8. Provádí monitoring a audity procesu a výrobku, analýzy závad, měření a řešení problémů při výrobě vozů a změnové a odchytkové řízení (4). Organizační struktura útvaru GQK je znázorněna na Obrázku 4.



Obrázek 4 Organizační struktura útvarů kvality v závodě Kvasiny

Zdroj:(7)

## 1.2.2 Metody kvality

Metody jsou nástroje a postupy, které pomáhají dojít efektivněji k požadovanému cíli (pokud jsou správně použity). Zároveň umožňují tento postup úspěšně zopakovat.

Metody kvality jsou v rámci koncernu Volkswagen aplikovány zejména ve fázích vývoje výrobku a přípravy procesu. Zde slouží k dosažení co nejlepších kvalitativních vlastností nových výrobků, při co nejsnazší výrobě za co nejnižší náklady a zároveň pomáhají předcházet chybám (5).

### Vybrané metody kvality Škoda Auto Kvasiny

- **Lautes Denken (Hlasité myšlení)**

Metoda slouží k odhalení a zaznamenání kvalitativních požadavků zákazníka prostřednictvím techniky nepřímého rozhovoru.

- **QFD – Quality Function Deployment (Dům kvality)**

Metoda pro převedení požadavků zákazníka do technických parametrů a znaků. Všeobecně nasazovaná metoda pro znázornění vztahů a priorit.

- **FMEA – Failure Mode and Effects Analysis (Analýza možnosti vzniku vad a jejich následků)**

Preventivní metoda k vyhnutí se závadám.

- **DFMAS – Design for Manufacture, Assembly and Service**

Metoda podporující nákladově snadnou vyrobiteľnost, montovatelnost a opravitelnost dílů.

- **Statistický výpočet tolerancí**

Metoda ke stanovení optimálních tolerancí s co nejmenšími výrobními náklady.

- **DoE – Design of Experiments**

Metoda k plánování pokusů využívající optimalizaci počtu pokusů. DoE slouží k poznání chování parametrů (veličin) procesu nebo výrobku.

- **POKA YOKE**

Metoda vedoucí k takovým koncepcím výrobků a procesů, které zabrání omylům při výrobě, montáži, opravě nebo samotném užívání výrobku.

- **Ishikawa**

Jeden z jednoduchých nástrojů pro analýzu možných příčin problému.

- **TRIZ - Vynalézavé řešení problémů**

Inovační metoda systematického hledání řešení technických problémů. TRIZ umožní využít již existující podobná řešení pro konkrétní problémy, a tím zkrátí časovou náročnost hledání řešení.

- **SPC**

Statistická regulace procesu SPC je preventivním nástrojem řízení procesů, neboť na základě odhalování odchylek od nastavených mezí umožňuje včasnými zásahy do procesu udržovat jeho stabilitu (4).

### **1.3 Kontrola kvality výrobku v sériové výrobě vozů**

Kontrola kvality ve výrobě je prováděna od vstupu materiálů a dílů do výroby až po expedici hotových vozů nebo dílů.

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

Princip prevence znamená, že ve všech procesech ve společnosti jsou aplikovány takové přístupy, které umožní včas upozornit na možný vznik problémů a ty ještě v předstihu eliminovat (4).

Hodnocení kvalitativní způsobilosti dodavatele a vzorkování dílů umožňuje omezit vstupní kontrolu dílů pouze na ověření, počtu a neporušenosti obalu při přejímce dílů na sklad (výjimkou je vstupní kontrola určitých materiálů pro lakování), protože za kvalitu nakupovaných dílů či materiálů odpovídá dodavatel.

#### **1.3.1 Kontrolní činnosti pro zajištění kvality v závodu Kvasiny**

Základní koncept kvality ve výrobním toku montáže Škoda Auto Kvasiny vychází ze základních ujednání a specifikací vedoucích k požadované kvalitě hotového vozu. Dokument Koncept kvality pro výrobní závod Kvasiny je každý rok aktualizován a schvalován vedením závodu a vedením kvality. Cíle kvality závodu Kvasiny vycházejí a jsou totožné se schválenými cíli koncernu a společnosti Škoda Auto.

Montáž vozů probíhá na výrobních linkách montáže závodu Kvasiny. Montáž modulů (cockpit, dveře, agregát, frontend) probíhá mimo linku na samostatných pracovištích.

Dveře a cockpit jsou před montáží na vůz odzkoušeny a případné závady jsou odstraněny. Na vozech je stoprocentně kontrolováno seřízení vozu pomocí stanic (ECOS, LEP, geometrie, zajížděcí válce, vodní test, jízdní dráha, seřízení světel). Hotové vozy jsou uvolňovány z výroby ke konečné přejímce až po úplném dokončení ve výrobě (6).

Důsledné dodržování principů týmové práce je základním předpokladem dosažení cílů kvality.

- **Mezioperační kontrola**

V závislosti na důležitosti výrobku a jeho znaků (např. funkční míry, dokumentované spoje, ad.), způsobilosti strojů a procesů jsou stanoveny kontroly a zkoušky, které potvrzují ve všech fázích výroby plnění požadavků. Ve Škoda Auto slouží k tomuto účelu **Kroužky kvality (QRK)** a kontroly funkčně důležitých dílů.

**Cílem týmové práce a kroužků kvality je:**

- Důsledné zabraňování vzniku závad a urychlené řešení příčin problémům,
- odstranění závad přímo v místě jejich vzniku a nepropuštění závad do dalšího procesu ztotožnění se pracovníků s jejich úkoly,
- zvýšení kvality a produktivity,
- zvýšení vědomí o kvalitě a nákladech při jejím nedodržení (zmetky),
- jednoznačné přidělení kompetencí a zodpovědností,
- dodržování politiky IMS a ostatních dokumentů Škoda Auto a.s. (7)

- **Kontrola nakupovaných dílů**

Pro závod Škoda Auto Kvasiny jsou dodávky nakupovaných dílů rozděleny mezi útvary logistika Mladá Boleslav a logistika Kvasiny. Cílem je, aby potřebné nakupované díly byly při optimálních nákladech ve správné kvalitě, ve správném množství a ve správném čase na správném místě. Pro splnění těchto cílů jsou vypracovány logistické koncepty. V rámci vzorkování dílů provádějí odborné útvary závodu Kvasiny příslušné činnosti dle platných norem.

**Kvalita nakupovaných dílů od externích dodavatelů**

Vzorkování nakupovaných dílů dodávaných od externích dodavatelů řídí centrálně útvar QS technika produktu/ nakupované díly v Mladé Boleslavi. Dodávky pro závod Kvasiny

zajišťuje organizační jednotka dispozice značky. Pro řešení kvalitativních problémů sériově dodávaných dílů je k dispozici útvar QS nakupované díly - péče o sérii, který je umístěn přímo v závodě Kvasiny. Kvalitativní hodnocení dodavatelů – procesní audit, provádí útvar technika produktu - električka/elektronika a audit dodavatelů.

Tuto činnost zajišťuje skupina pracovníků z útvaru QS-nakupované díly - péče o sérii umístěný v Kvasinách (7).

- **Výstupní kontrola v kontrolních bodech (KB)**

Potvrzuje splnění požadavků v dílčích fázích výroby vozů a agregátů, např.: na výstupu ze svařovny, lakovny a montážní linky. Na montážní lince v závodě škoda auto Kvasiny fungují kontrolní body:

KB6/0 - vstup karoserie na montážní linku, první takt na montáži, správu KB a evidenci závad zajišťuje oddělení PFK-M (výroba montáž)

KB6 - výstup karoserie z montážní linky, poslední takt na montáži, správu KB a evidenci závad zajišťuje oddělení PFK-M (výroba montáž)

KB7/B - jízdní zkoušky na interním zkušebním okruhu, správu KB a evidenci závad zajišťuje oddělení GQK

KB7/C - sériový vodní test, správu KB a evidenci závad zajišťuje oddělení PFK-M (výroba montáž)

KB7 - výstupní kontrolní linka montáže, správu KB a evidenci závad zajišťuje oddělení PFK-M (výroba montáž)

KB8 - výstupní kontrola hotových vozů, uvolnění vozu pro expedici, správu KB a evidenci závad zajišťuje oddělení GQK

Přes všechny jednotlivé kontrolní body musí v daném pořadí projít 100% produkce vozů.

- **Konečná přejímka (KB8)**

Uvolnění vozu na KB8 potvrzuje splnění požadavků na hotový vůz před expedicí (specifikace, funkčnosti, pohledové kvality, atd.). Status uvolnění je zaznamenán v informačních systémech kvality SQS a EMIS a v kontrolní kartě vozu (KKV).

- **Dynamický audit hotových vozů**

Kontrola vybraného množství vozů z hlediska kvality, funkčnosti a jízdních vlastností v běžném silničním provozu. Zajišťuje oddělení GQK.

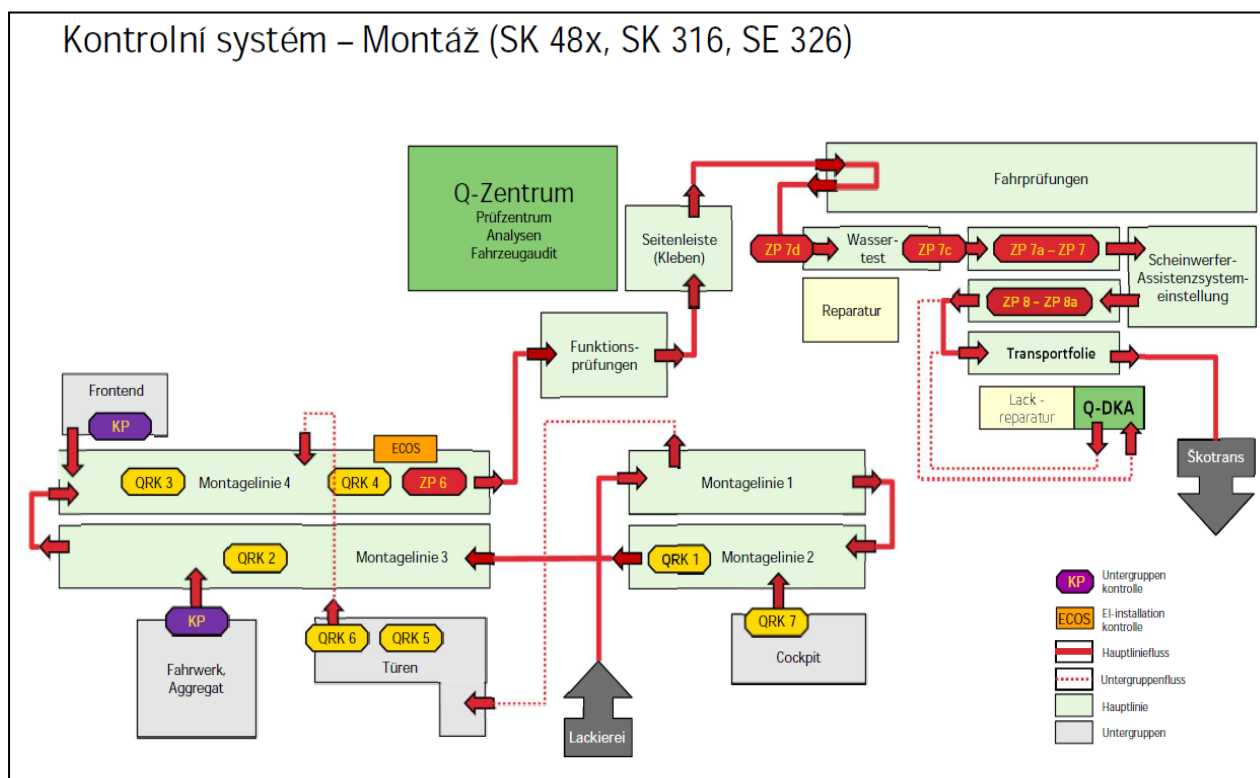
- **Audity kvality**

Hodnocení rozhodujících dílů, kompletů a celého vozu z pohledu náročného zákazníka, vyjádřené bodově (známkou auditu). Každodenní namátková kontrola jednoho typu vozu. Zajišťuje oddělení GQ.

- **Zkoušky shodnosti výroby (COP)**

Potvrzují a dokladují schvalovacím orgánům dodržování platných zákonných požadavků, včetně požadavků z hlediska pasivní a aktivní bezpečnosti vozidla a ochrany životního prostředí (např. crashtest, emise, spotřeba paliva, shodnost se schváleným typem). Četnost a rozsah zkoušek je dána COP plány (6).

Celý kontrolní systém na montážní lince I v Kvasinách je podrobně znázorněn na diagramu - Obrázek 5.



Obrázek 5 Kontrolní systém na montážní lince I

Zdroj:(6)

- **Měrové středisko**

Standardní měření rozměrnosti karoserie, podkompletů a dílů, zajišťuje přípravu a údržbu měřících programů, provádí měření nebo skenování pro analýzy odchylek.

- **Centrum zkoušek a analýz vozů**

Centrum zkoušek a analýz vozů v závodě Kvasiny je rozděleno na skupiny analýzy vozu exteriér, analýzy vozu interiér, audit funkce vozu – agregát, elektro a audit funkce vozu - jízdní zkoušky, vodotěsnost. Jednotlivé skupiny zajišťují zkušební činnosti, na které je centrum zkoušek a analýz vozů vybaveno.

Ostatní zkoušky provádí centrálně zkušebna vozů v MB. Jedná se o zkoušky emisí, jízdního chování, akustiky, dlouhodobé zkoušky a některé zkoušky konformity. Analýzu závad od zákazníků zajišťují pověřené útvary kvality v rámci Škoda Auto.

Zkušebna Kvasiny zajišťuje jen některé zkoušky. Ty jsou rozděleny mezi jednotlivé skupiny. Zbýlé zkoušky provádí zkušebna v Mladé Boleslavi (7).

- **Ostatní činnosti**

Útvar kvality v závodě Kvasiny zajišťuje dále tyto činnosti:

- Certifikace, interní audity kvality,
- analýza informací o kvalitě, rozborů, zprávy,
- změnové řízení a reklamační řízení,
- kalibrace a evidence měřidel,
- řízení metrologie v závodě Kvasiny (7)

### **1.3.2 Vybrané Informační systémy řízení kvality Kvasiny**

Informační systémy jsou důležitým zdrojem dat pro hodnocení kvality. Pro vyhodnocení kvality vozů přímo ve výrobním toku slouží tzv. vnitřní informační zdroje. Pro analýzy dat ze zákaznické sítě se využívají tzv. vnější informační zdroje. Všechny informační systémy se v průběhu let vyvíjejí a jsou neustále inovovány, tak aby přinášely co nejlepší vypovídající schopnosti (6).

#### **1) Vnitřní informační zdroje**

- **SPL**

Systém pro vyhodnocování, prezentaci a práci s výsledky měření na 3D SMS strojích v oblasti lisovna a svařovna.

- **EMIS**

Systém pro monitoring rozpracovanosti vozů ve výrobě. Eviduje průjezdy vozů KB.

- **TOMCADS**

Expediční systém, který řízení kvality využívá k blokaci expedice vozů v případě nevyhovující kvality.

- **SQS Global II**

Systém pro on-line vyhodnocování a zobrazování informací o kvalitě vyráběných vozů na všech výrobních linkách ve všech závodech Škoda Auto a.s.

## 2) Vnější informační zdroje

- **AGOS**

Garanční náklady z provozu vozidel ŠKODA, 1 - 12 měsíců. Telefonní dotazníková akce z pohledu spokojenosti zákazníků s vozy Škoda.

- **QAS**

Dotazníková akce o spokojenosti zákazníků po 3 a 12 měsících provozu Individuální dopisy od zákazníků.

- **TÜV**

Systém evidence závažných vad z kontrol vozů po 3 až 11 letech provozu vozů při technické kontrole v Německu. Porovnání s konkurencí.

- **TAMPA**

Speciální jízdní zkoušky nových vozů na předem stanovený počet km a s přesně stanoveným režimem provozu.

- **ERNA**

Systém pro organizaci servisních akcí na expedovaných vozech,

- **NEVQS 3 MED**

Náběhová studie, písemná dotazníková akce u náběhových modelů. Vozy po 3 až 4 měsících provozu. Informace o přáních na zlepšení, o statistických datech. Detailní připomínky zákazníků. Výsledky z trhu Německo, CZ, Anglie, Španělsko a Rusko.

- **NEVQS 12 MED**



Písemná dotazníková akce s vozy po 12 měsících provozu. Detailní připomínky zákazníků, přání na zlepšení. Pro trhy Německo a Čína - kompletní zpráva, pro trhy Rusko, Anglie Francie a Itálie - pouze MiniReport

- **N.C.B.S. - SEGMENTOVÁ ANALÝZA**

Písemná dotazníková akce s vozy po 4 - 6 měsících provozu. Zpráva 2x ročně - pololetní (pouze trend) a celoroční ve formě kompletní zprávy. Výsledky z trhu Německo, CZ, UK, FR, a dalších zemí Evropy.

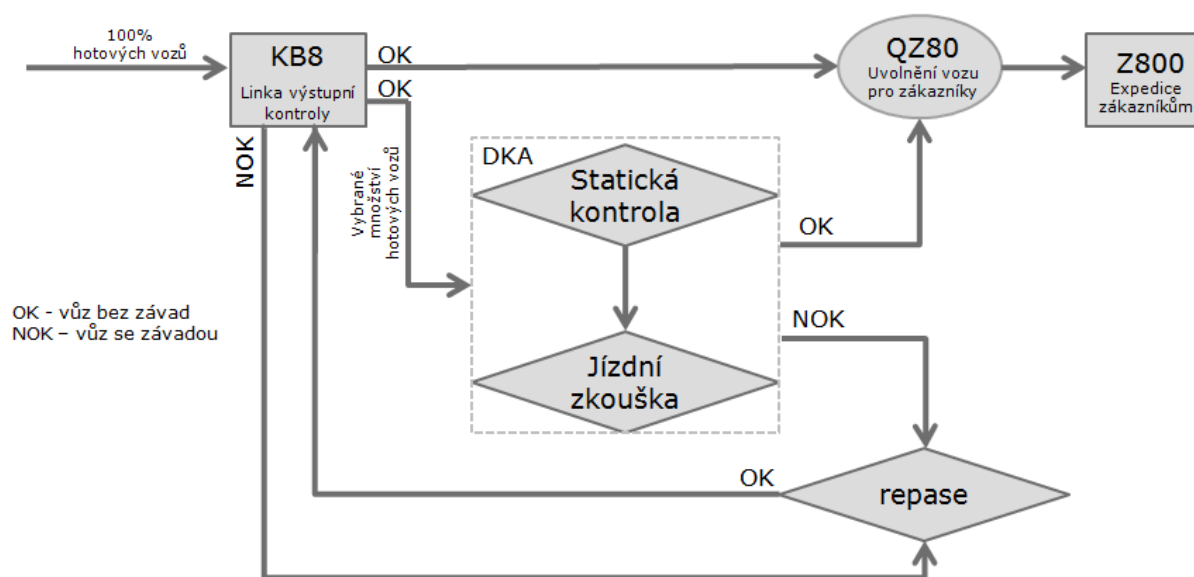
- **J. D. POWER**

Písemná dotazníková akce po 2 letech provozu Index spokojenosti zákazníků. Výsledky z trhu Německo, Anglie, Francie a Indie (6).

## 2 CHARAKTERISTIKA DYNAMICKÉHO AUDITU HOTOVÝCH VOZŮ

Dynamický audit hotových vozů v závodu Kvasiny principiálně vychází ze směrnice požadavků koncernu Volkswagen. Jedná se o speciální kontrolu vybraného množství hotových vozů z hlediska kvality, funkčnosti a jízdních vlastností v běžném silničním provozu. Tato kontrola je prováděna nad rámec všech standardních kontrolních systémů. V kvasinském závodu byl Dynamický krátký audit zaveden s náběhem nového modelu Superb III v únoru 2015.

DKA vykonávají profesionálně zaškolení pracovníci organizační jednotky GQK - Zajištění kvality. Hotové vozy ke kontrole se odebírají na konci kontrolní linky konečné přejímky KB8, před jejich finálním uvolněním pro zákazníky, tak jak je znázorněno diagramem na Obrázku 6. Pro potřeby DKA je nutné specifické pracoviště vybavené světelným požadovaným osvětlením, nabíjecím zdrojem, diagnostický přístrojem a zdvihacím zařízením viz - Obrázek 7.



Obrázek 6 Diagram DKA zkoušky

Zdroj: (Autor)

DKA v závodu Škoda Auto Kvasiny je v současné době prováděn celkem šesti pracovníky ve třísměnném provozu, v četnosti tři vozy/osoba/směna náhodně na všech vyráběných modelech. Jako výstup je z DKA rozesílán na všechna odpovědná střediska denní přehled zjištěných závad s fotodokumentací, a týdenní statistika závadovosti a TOP závad. Tuto činnost zajišťuje odborný pracovník GQK. Celkový čas pro kompletní DKA kontrolu jednoho vozu je stanoven na 140 min. DKA se skládá ze dvou základních částí.

## 1) Statická kontrola

- Pohledová a funkční kontrola interiéru, exteriéru, motorového prostoru a podvozku zaměřena na lícování, poškození, kompletnost dílů.

## 2) Dynamická kontrola

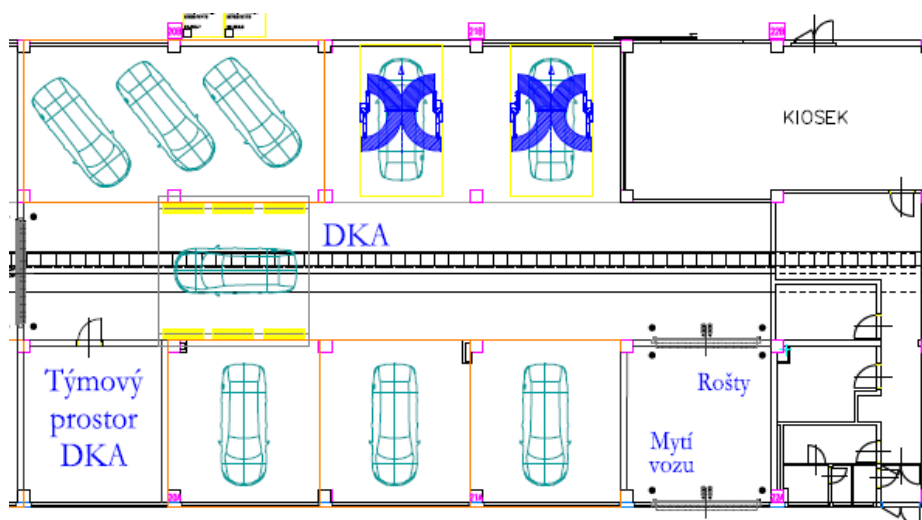
- Jízdní zkouška v běžném silničním provozu na určeném zkušebním okruhu mimo areál závadu Škoda Auto a.s. zaměřená na kontrolu jízdních vlastností a aerohluků.



Obrázek 7 Pracoviště DKA

Zdroj: (Autor)

Pracoviště DKA se nachází v areálu závodu Kvasiny v hale C3. Zahájení provozu DKA v této hale bylo spuštěno v květnu 2016, po rozsáhlé rekonstrukci celého objektu. Hala disponuje kompletním zázemím a vybavením včetně dvou zdvihacích zařízení, kanceláře a mycího boxu. Pro provádění DKA je zde připraveno devět kontrolních pozic - viz Obrázek 8.



Obrázek 8 Plán haly DKA

Zdroj: (Autor)

## 2.1 DKA – statická kontrola

Statická zkouška DKA slouží primárně k odhalení závad, které by mohl potenciální zákazník na zakoupeném voze reklamovat. Je zaměřena na kontrolu funkčnosti ovládacích prvků v interiéru, pohledové vady laku, kontrolu životně důležitých spojů v oblasti motorového prostoru a podvozku. Celková doba vyměřená pro vykonání statické kontroly na jednom voze je 50 min.

Před samotnou statickou kontrolou je nutné provést výběr a odebrání vozu z kontrolní linky konečné montáže KB8. Pro potřeby DKA je odebrán hotový vůz se statutem KB8A bez statusu QZ80 (kvalitativně odpovídá požadavkům, systémově ale není uvolněn pro zákazníky). Na odebraném voze musí být všechny zjištěné závady v KKV z kontrolní linky KB8 opravené. Pracovník DKA dále zkontroluje ujeté km vozu - vybraný vůz nesmí mít najeto víc než 15 km.

Po odebrání vozu ke kontrole následuje jeho převoz na halu C3, kde se nachází pracoviště DKA, schéma závodu je znázorněné na obrázku 9. Při zhoršených povětrnostních podmínkách je nutné před zahájením kontroly omýt vůz v mycím boxu (8).



Obrázek 9 Schéma závodu Kvasiny

Zdroj: (4)

Statickou kontrolu můžeme rozdělit do pěti základních úkonů.

1) **Výpis paměti závad a kontrolou elektroniky vozu** diagnostickým přístrojem. Verifikace identity vozu tzn. VIN čísla, číslo vyražené na karoserii, číslo pod čelním sklem, zákaznický a typový štítek.

2) **Kontrola vnější části vozu**, povrchu karoserie (vady laku, deformace), lícování panelových dílů, poškození, jednotnost a kompletnost párových dílů (boční lišty, vozová kola). Subjektivní posouzení komfortu zavírání dveří.

3) **Kontrola vnitřní části vozu**, kompletnost, funkce, čistota poškození interiéru s orientací na:

- Cockpit, volant, dálkové ovládání, panel stropu, sluneční clony, stropní madla, stropní lampičky, střešní okno,
- panely A, B, C, D, sloupků, panely prahů, středová konzole, koberec,
- přední/zadní sedadla, bezpečnostní pásy, hlavové opěry, dveřní výplně, spouštěče skel, nastavení zpětných zrcátek, zámky dveří, dětská pojistka, omezovače dveří,
- 5. dveře a zavazadlový prostor, obklady, vzpěry.

4) **Kontrola motorového prostoru** zaměřená na spoje, upevnění, těsnost, poškození palivového vedení, brzdového vedení, chladicí soustavy, elektrické instalace, tlumení kapoty, kontrola akumulátoru, pojistkového boxu včetně:

- Kontroly hladiny motorového oleje,
- kontroly hladiny brzdové kapaliny,
- kontroly hladiny chladicí kapaliny.

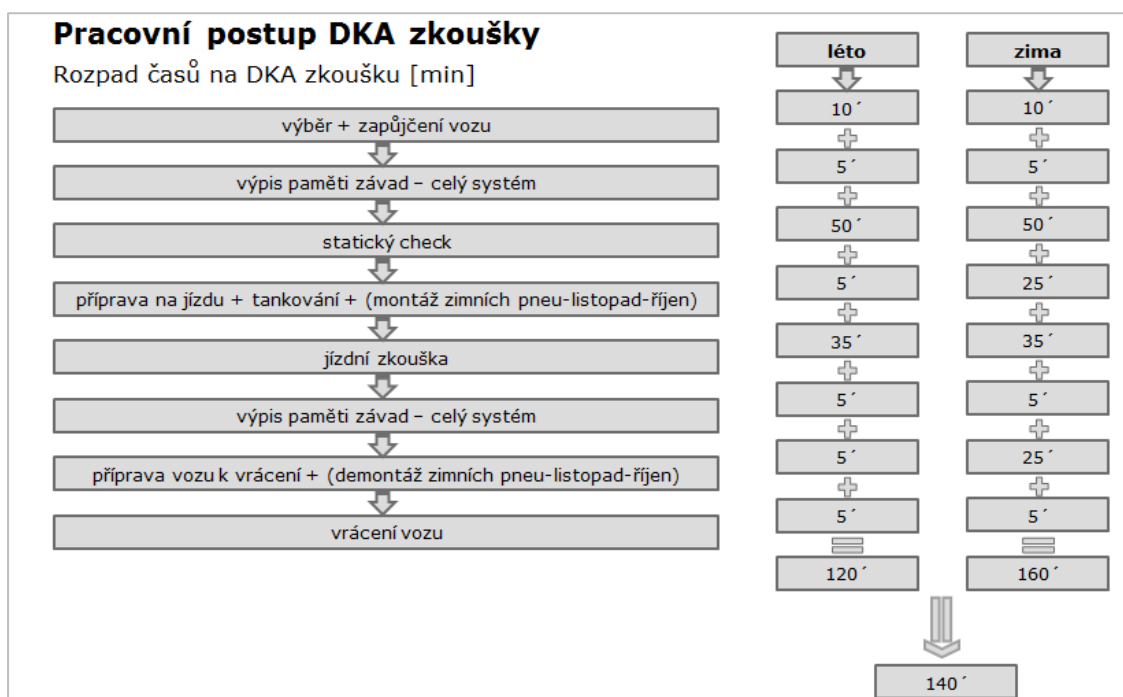
5) **Pohledová kontrola podvozku** na zdvihacím zařízení zaměřená na spoje, upevnění, těsnost, poškození palivového vedení, brzdového vedení, chladicí soustavy, lanovody, elektrická instalace, kryt motoru, kryt prahů, kryty nárazníku.

V průběhu statické kontroly jsou závady ručně zapsány do DKA listu viz příloha A. Na konci statické kontroly se provádí ruční zápis všech zjištěných závad do KKV. Po celou dobu statické kontroly (do bodu 5) je vybraný vůz připojen na externí zdroj napětí (8).

## 2.2 DKA - dynamická zkouška

Dynamická zkouška hotového vozu se provádí na zkušebním okruhu mimo areál závodu Škoda Auto Kvasiny, v běžném silničním provozu. **Jízdni zkouška se neprovádí** za špatných povětrnostních podmínek (silný déšť, vítr, sněžení, námraza, rozbředlý sníh...), kdy je tato jízdni zkouška nahrazena jízdou na zkušebním polygonu.

K účelu dynamické zkoušky jsou určeny dva zkušební okruhy v okolí Kvasin v délce cca 40 km viz - příloha B a C. Doba dynamické zkoušky jednoho vozu je stanovena na 55 minut - viz obrázek 10 (8).



Obrázek 10 Rozpad časů na DKA zkoušku

Zdroj: (Autor)

Dynamická zkouška je členěna do tří základních částí:

### 1) Příprava vozu na jízdni zkoušku

Před každou jízdni zkouškou je nutné provést nezbytné úkony vyplývající z právní legislativy České republiky a interních Organizačních směrnic Škoda Auto a.s.

- Vyplnění „záznamu jízdy pro ZRZ“, příkaz k provedení jízdy, vyplnění listu „evidence jízd se ZRZ F“ viz příloha D,

- montáž zimních pneumatik (listopad – březen) dle Zákona č. 56/2001 Sb. o provozu vozidel na pozemních komunikacích, upravení tlaku pneumatik na předepsané hodnoty,
- montáž ZRZ - viz obrázek 11,
- vložení povinné výbavy,
- doplnění paliva (čerpací stanice v areálu firmy).



**Obrázek 11 Umístění ZRZ**

Zdroj: (Autor)

## 2) Jízdní zkouška

Jízdní zkouška s vybraným vozem se provádí na určeném zkušebním okruhu, tato zkouška je zaměřena na jízdní hluky a akustiku.

Při jízdní zkoušce je hodnoceno:

- Komfort řazení při zařazení jednotlivých převodových stupňů včetně zpátečky,
- směrová stabilita vozu (tažení do strany),
- hlučnost motoru, převodovky,
- funkce stěračů, ostřikovačů, houkačky, topení / klimatizace.

## 3) Příprava vozu na vrácení

- Výpis paměti závad diagnostickým přístrojem,

- demontáž zimních pneumatik (listopad – březen), upravení tlaku v pneumatikách na předepsané hodnoty,
- demontáž ZRZ,
- vyjmutí povinné výbavy,
- vyplnění listu evidence jízd se ZRZ, vyplnění potvrzení o provedené nadstandardní jízdní zkoušce a vložení do odkládací schránky ve voze,
- potvrzení razítkem provedení DKA na čelní stranu KKV do kolonky "neshodný díl", zápis konečného stavu km a zápis o provedení demontáže kol do KKV,
- vrácení vozu, předání vozu pověřenému pracovníkovi na kontrolní lince KB8 (8).

### 2.3 Vyhodnocení DKA zkoušky

Vyhodnocení DKA zkoušky se provádí na pracovišti určeném k vykonávání kontroly. Vyhodnocení se řídí se dle níže uvedených zásad.

- Vůz je zkontrolován dle checklistu - viz Příloha E,
- závady jsou vyhodnoceny dle **klíče k hodnocení závad GQK**, viz příloha F,
- v případě zjištění závady typu „A“, je se závadou ihned seznámen koordinátor KB8, a zástupce příslušného oddělení, závada je zapsána do denní evidence „A“ závad na KB8,
- závady typu „B“, jsou fotograficky zdokumentovány a odeslány příslušnému zástupci oddělení,
- všechny závady jsou zaznamenány v KKV a DKA listu,
- 1x týdně je rozesílána týdenní zpráva se statistikou závadovosti, a TOP závadami.

### 2.4 Doklady, znalosti a dodržování zákonů a předpisů k JZK

Jízdní zkoušku je oprávněn provádět pouze určený pracovník, který je držitelem všech příslušných průkazů, platného příkazu k jízdě a je obeznámen s legislativou - viz níže.

- Zaměstnanecský průkaz,
- řidičský průkaz,
- titulní strana knihy příkazů k jízdě,
- řádně vyplněný příkaz k jízdě,



- doklad o zaplacení zákonného pojištění (zelená karta),
- Pracovní řád,
- Zákoník bezpečnosti práce,
- OS č. 681/5 – Dopravně bezpečnostní řád, maximální povolená rychlost v areálu společnosti =  $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ,
- Zákon č. 56/2001 Sb. o provozu vozidel na pozemních komunikacích,
- Zákon č. 361/2000 Sb. ve znění zákona č. 411/2005 Sb. (8).

### 3 DESKRIPTOR SOUČASNÉHO SYSTÉMU EVIDENCE ZÁVAD Z DYNAMICKÉHO AUDITU HOTOVÝCH VOZŮ

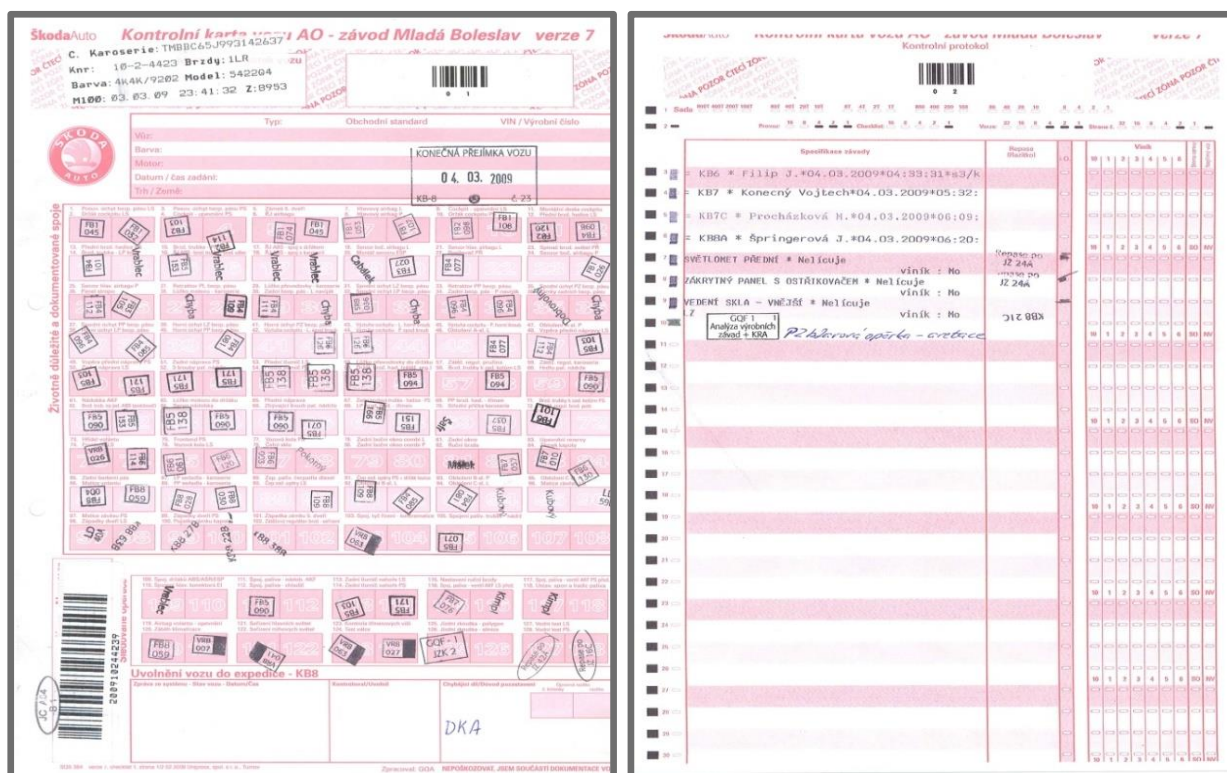
Pro zápis závad na montážní lince i DKA slouží systém **Kontrolních karet vozu (KKV)**, do kterých jsou všechny závady z jednotlivých kontrolních bodů zaznamenány.

#### 3.1 Kontrolní karta vozu - KKV

KKV putuje s vozem od prvního taktu na montážní lince až po jeho expedici. KKV od všech vyrobených vozů se dále archivují po dobu patnácti let ve firemním archivu. Každá KKV je opatřena čárovým kódem s označením příslušného VIN čísla vozu a je tedy jedinečná.

#### Skladba KKV

KKV se skládá ze dvou základních částí, titulní strany (strana 1) a strany s výpisem závad (strana 2), příklad KKV - viz obrázek 12 a souborem evidenčních karet pro technologii OMR.

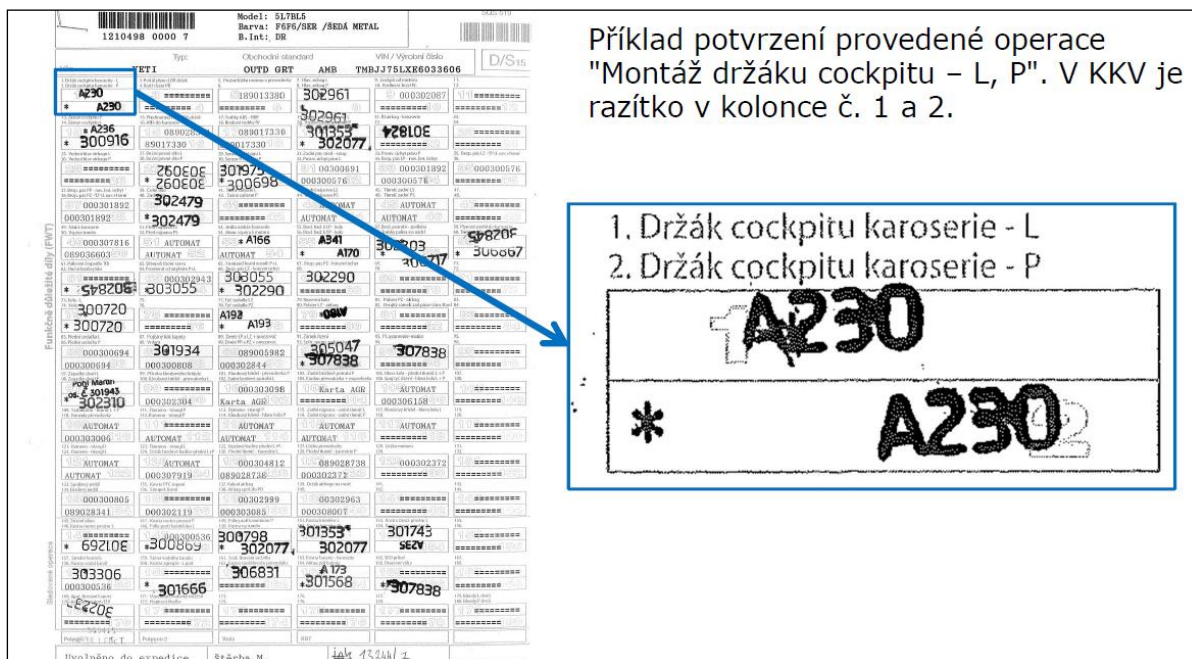


Obrázek 12 Kontrolní karta vozu

Zdroj: (4)

Titulní strana slouží k potvrzování provedených montážních operací, a jejich zpětné sledovatelnosti, příklad potvrzení provedené operace je znázorněn na obrázku 13. Požadavek na potvrzení provedených výrobních, nebo kontrolních operací je předepsán

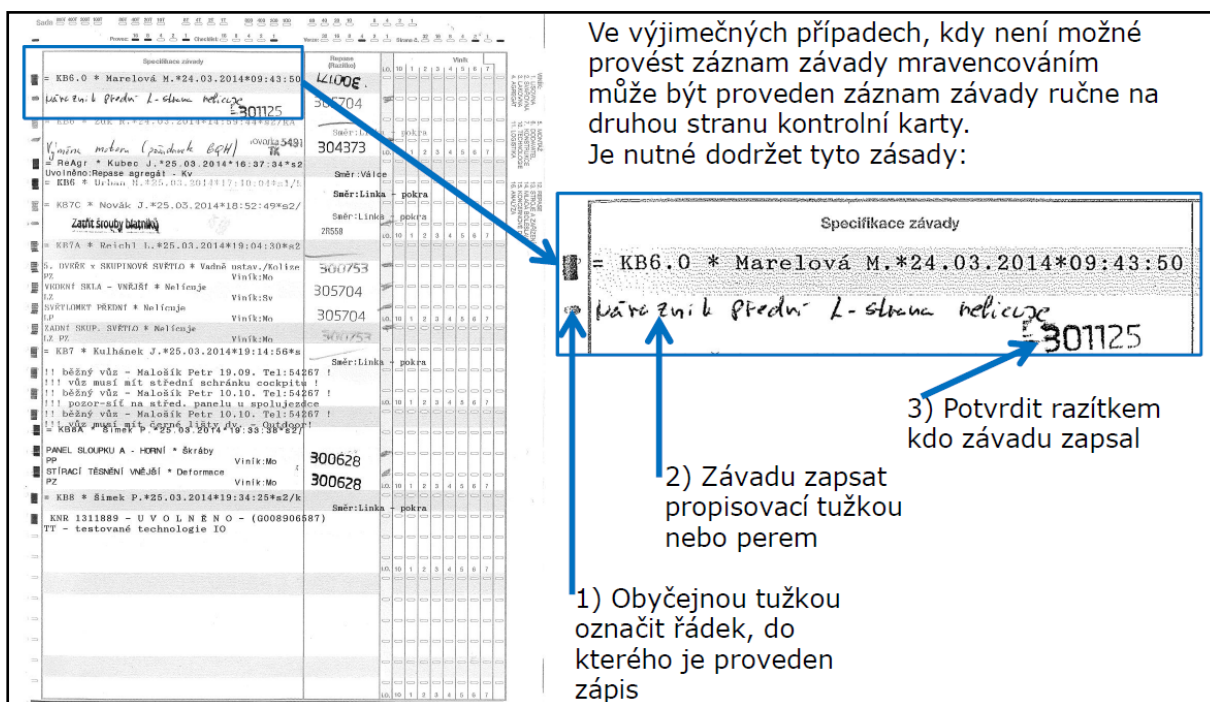
v technologických postupech. Potvrzení provádí zaměstnanec přiděleným osobním razítkem. Razítko v příslušné kolonce KKV znamená, že operace byla správně provedena a zaměstnanec ručí za kvalitu provedené práce.



Obrázek 13 Příklad potvrzení provedené operace

Zdroj: (4)

Pro zápis závad se využívá strana 2, na kontrolních bodech na montážní lince se závady zapisují pomocí elektronického systému SQS, který současně vykonává funkci rozsáhlé databáze. Závady zjištěné mimo hlavní tok montážní linky (např. ze zkušebny) se do KKV zapisují ručně. Postup pro ruční zápis závady do KKV je popsán na obrázku 14.



Obrázek 13 Postup ručního zápisu závady

Zdroj: (4)

### 3.2 Evidence závad z DKA

Všechny závady zjištěné jak při statické kontrole i dynamické zkoušce DKA jsou zapsány do **kontrolní karty vozu pouze ručně**. KKV zůstávají po zbytek výrobního cyklu po DKA ve vozech a poté se archivují. Pro zajištění evidence je tedy nutné závady z DKA zapsat ještě duplicitně, k tomuto účelu slouží tzv. DKA list viz obrázek 14.

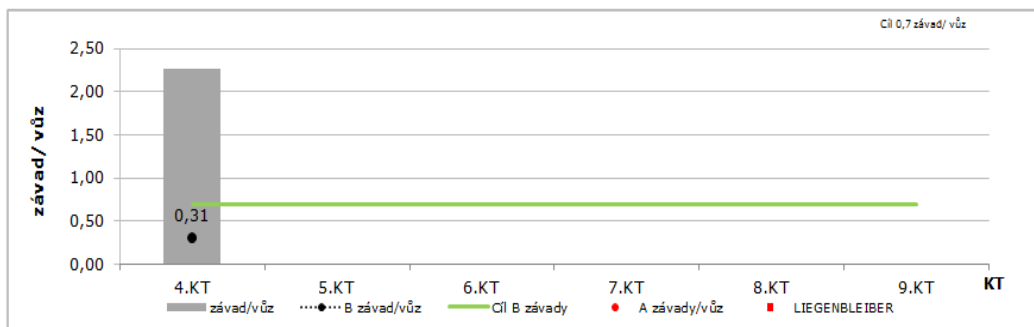
DKA List			Jméno:	datum:		
model		komfort dveří [m/s]	<b>Přehled závad</b>			
VIN		LP				
<b>počet závad</b>		PP	<i>závada</i>	viník	závažnost	zjištěno
statický check		LZ				
JZK		PZ				
<b>Celkem</b>		5.dv				
Kontroloval:						
JZK:						
model		komfort dveří [m/s]	<b>Přehled závad</b>			
VIN		LP	<i>závada</i>	viník	závažnost	zjištěno
<b>počet závad</b>		PP				
statický check		LZ				
JZK		PZ				
<b>Celkem</b>		5.dv				
Kontroloval:						
JZK:						
model		komfort dveří [m/s]	<b>Přehled závad</b>			
VIN		LP	<i>závada</i>	viník	závažnost	zjištěno
<b>počet závad</b>		PP				
statický check		LZ				
JZK		PZ				
<b>Celkem</b>		5.dv				
Kontroloval:						
JZK:						

Obrázek 14 DKA list

Zdroj: (Autor)

Vyhodnocení závadovosti z DKA se provádí pomocí programu MS Excel, z toho důvodu je třeba ručně zapsané závady v DKA listu jednotlivě přepsat do elektronické podoby. Výstupem vyhodnocení je týdenní zpráva o závadovosti, ve které je sledován průměrný počet závad na konkrétní model rozdělený dle závažnosti viz obrázek 15. Ve vytvořené evidenci závad z DKA v MS Excel je možné dále se závadami pracovat - vyhledávat dle četnosti nebo závažnosti, nebo sledovat trend určité závady.

**Hlavní nevýhodou** tohoto systému je ruční přepisování závad z DKA listů do souborů MS Excel, které je časově velice náročné a neefektivní. Při využití maximální kapacity haly (s využitím externí pracovní síly) je možné provést DKA až na 81 vozech denně, s průměrem 1,89 závady na vůz se jedná o 153 závad, které je nutné přepsat do MS Excel. Veškerou práci spjatou s přepisem závad provádí pověřený zaměstnanec GQK, tento úkon výrazně zvyšuje jeho pracovní vytíženost.



DKA YETI SK 316		TOP 5 A+B závad				
kontrolovaných vozů	26					
počet závad	59					
LB závad	0					
"A" závad	0					
"B" závad	8					
"C" závad	51					
<b>závad/vůz</b>	<b>2,27</b>					
		<i>závada</i>	<i>viník</i>	<i>závad</i>	<i>závažnost</i>	<i>závad/vůz</i>
		Vnitřní kryty př. Sedaček + stří. konzola - poškozené	VFK3	2	B	0,08
		P. postranice - škráby	VFK3	1	B	0,04
		PP těsnění dveří - nedoražené	VFK3	1	B	0,04
		PZ panel "D" sloupku vnější - škráby	VFK3	1	B	0,04
		P.P. dveře - nelícují s blatníkem	VFK1	1	B	0,04

Obrázek 15 Týdenní zpráva z DKA

Zdroj: (Autor)

Další nevýhody papírové evidence závad:

- Zdlouhavý proces ručního zápisu,
- použití různých názvosloví jednotlivých pracovníků ke specifikaci závady,
- nečitelnost záznamu,
- materiální náročnost (tisk DKA listů),
- odborná znalost při sestavování výstupů MS Excel,
- archivace dat, orientace v databázi závad.

Všechny tyto problémy vedou k časovým prodlevám a ztěžují práci při další manipulaci s KKV, a tím i se samotným vozem.

Výhody administrativního systému:

- Okamžitá možnost zavedení bez nutnosti technologické přípravy,
- finanční nenáročnost,
- snadné zaškolení obsluhy.

## **4 NÁVRH NOVÉHO SYSTÉMU EVIDENCE ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD Z DYNAMICKÉHO AUDITU HOTOVÝCH VOZŮ**

Pro zefektivnění samotné evidence i další práce (analýzy dat, výběrové statistiky, výstupní grafy) se zjištěnými závadami z dynamického auditu hotových vozů navrhuji využití elektronického informačního systému SQS. Elektronický systém SQS je na montážních linkách ve Škoda Auto již použit při evidenci závad na kontrolních bodech.

Adekvátní implementace SQS pro potřeby DKA zajistí potlačení veškerých nevýhod stávajícího systému ručních zápisů do KKV.

### **4.1 Elektronický systém SQS**

Informační systém SQS (Skoda Quality System) je soubor hardwarových a softwarových prostředků, nasazených na všech výrobních stupních vozu, motoru a převodovky. Princip systému spočívá v propojení vstupní část zajišťující sběr dat (evidenční body - klientská aplikace) a výstupní části (uživatelská aplikace SQS Global II), která poskytuje vizualizaci zpracovaných dat pro uživatele. Princip evidence závad do systému SQS je graficky znázorněn na obrázku 16.

Systém vyvinula společnost Škoda Auto ve spolupráci s firmou T-mobile. Vývoj systému byl zahájen v roce 1994 a v polovině roku 1995 začal fungovat na montážní lince vozů Octavia v Mladé Boleslavi.

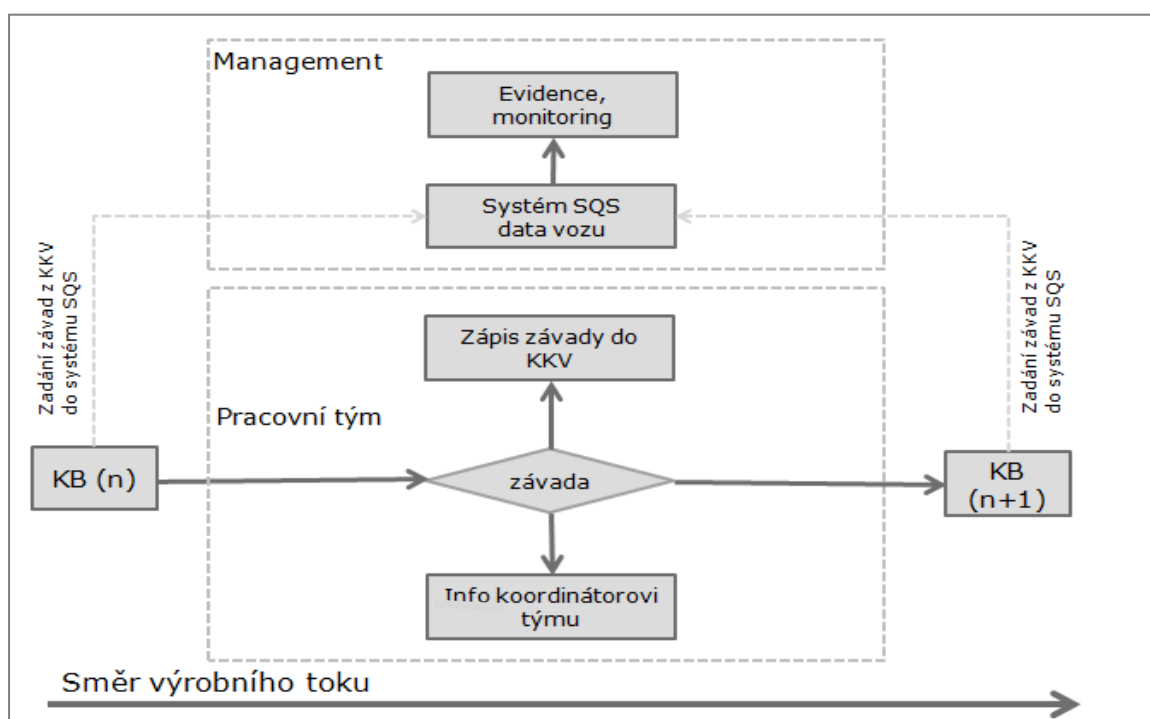
V roce 1996 byl systém rozšířen také na montáž vozů Felicia pro kontrolní body KB6, KB7 a KB8 v závodě Kvasiny a na montáž vozů Octavia ve Vrchlabí.

SQS umožňuje on-line vyhodnocování a zobrazování informací o kvalitě vyráběných vozů ve všech provozech Škoda Auto a na všech linkách (od svařoven, přes lakovny a montáže). Během celého procesu výroby umožňuje systém SQS kontrolovat a vyhodnocovat kvalitu všech vyráběných vozů. V současné době využívá výstupy z SQS ve Škoda Auto přes 500 uživatelů (9).

#### **Účel systému**

- On-line sledování vývoje závad na vozech na všech jeho výrobních stupních,
- zobrazení identifikačních kmenových dat vozů a sledovaných komponent (motor, převodovka),

- sledování a vyhledávání vozů, včetně zpětného hlášení (email) o pohybu vozů (průjezdu KB),
- blokování vozů na lince výstupní kontroly KB8,
- technologická databáze provedených utahovacích operací,
- interaktivní generování rozsáhlé řady výstupů, výstupních informací z libovolného počítače na interní koncernové síti s využitím možností rozpadů na detailní pohledy,
- zadávání informačních hlášení pro operátory na KB formou tisku hlášení do KKV a zobrazení na monitoru na zvoleném KB,
- elektronická archivace dat (9).



Obrázek 16 Princip evidence závad do systému SQS

Zdroj: (Autor)

#### 4.1.1 Vstupní část informačního systému SQS

Každé karoserii jsou ihned po jejím zhotovení přiděleny identifikační údaje - číslo vozu, číslo zakázky a čísla komponent, ze kterých má být vůz složen. Už ve svařovně karoserií je tedy jasně definováno, jak má který vůz vypadat a jaké operace na něm musí být v celém procesu výroby provedeny (9).



Karoserii je ve svařovně **přidělena příslušná kontrolní karta vozu (KKV)**, která je vložena dovnitř vozu a putuje s ním dále přes svařovnu, lakovnu na montáž až ke kontrolnímu bodu KB8, kde se provádí výstupní kontrola a konečné uvolnění vozu pro expedici.

#### **Komplet KKV obsahuje:**

- **Titulní stranu** s identifikačními údaji o voze v písemné formě i v podobě čárového kódu,
- **tiskový protokol**, do kterého jsou tištěna data o průchodech vozu kontrolními body a načtené neopravené závady, které byly na vozu pracovníky nalezeny a zaznamenány do karet,
- **soubor kontrolních karet** pro zaznamenávání závad tzv. checklisty vozu.

Do kontrolních karet (checklistů) vozu se na příslušných místech (kroužky kvality) montážní linky začernění políčka, která odpovídají konkrétní závadě, zaznamenávají případné nalezené závady na voze. Pracovníci tedy průběžně kontrolují vozy ve výrobním toku a závady zapisují tzv. "mravencují" do příslušných karet. V tuto chvíli jsou závady stále pouze zaznamenány v checklistu a nefigurují v žádné evidenci. Proces vstupu dat do systému **SQS probíhá na kontrolním bodě**.

Všechny zjištěné závady se na KB evidují do databáze SQS a jsou vytištěny do tiskového protokolu KKV. V případě vozu bez závad se do KKV vytiskne pouze informace o průchodu kontrolním bodem. Než je vůz uvolněn do dalšího výrobního úseku, musí být všechny závady repasovány.

Vstup dat do systému SQS je možný provést třemi způsoby - sběrem dat pomocí technologie OMR (Optical Mark Reading) s využitím papírových checklistů, pomocí interaktivního pracoviště, kde je papírový checklist nahrazen elektronickým menu na interaktivní obrazovce, nebo pomocí pevného pracoviště s čárovými kódy (v budoucnu je uvažováno i o technologii přenosných dotykových zařízení).

#### **4.1.2 Sběr dat – technologie OMR**

Technologie OMR je založena na snímání přítomnosti nebo nepřítomnosti značky v definované pozici v checklistu KKV. Každé značce je přiřazena jistá hodnota nebo význam. Ke čtení značek jsou používány OMR čtečky, které fungují na principu vyhodnocení stop grafitu.



## Kontrolní karty vozu - checklisty vozu

Karta checklistu je rozdělena do tří bloků, tak aby bylo možné co nejpřesněji definovat závadu. Prvním blok je složený ze dvou sloupců a slouží k **určení dílu** se závadou a **viníka**, který za závadu nese odpovědnost. Druhý blok konkretizuje **místo závady** na díle pomocí zkratk LP, PP, LZ, PZ rozmístěných do čtyř sloupců. Třetí blok slouží k výběru **typu závady** - pracovník vybírá ze 40 předdefinovaných typů závad. Všem typům závad jsou přiřazeny číselné kódy, které pracovník poté zaznamená do KKV. Seznam definovaných typů závad a viníků je vytištěný na pravém okraji KKV. Postup zaznamenávání závad do KKV je patrný na Obrázku 19.

Příklad checklistu pro KB 8 se dvěma zaznamenanými závadami si můžeme prohlédnout na Obrázku 17.

Díl se závadou		Díl se závadou	Místo závady				Typ závady								
Viník			LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SEDAČKA	STŘEŠNÍ OKNO														
SEDAČKY - VODIČI KOLEPÍČKY	STŘEŠNÍ OKNO - SLUNEČNÍ CLONA														
SLUNEČNÍ CLONA	ŠTÍTEK AIRBAGU														
STŘEŠNÍ LAMPA	VNITŘNÍ ZRCÁTKO														
STŘEŠNÍ MADLO	VOLANT														
STŘEŠNÍ PANEĽ	VÝBAVA VOZU		LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
STŘEDOVÁ KONZOLA	ZADNÍ PLATO														
STŘEDNÍ PANEĽ	ZAPALOVAČ														
DVEŘE LP	DVEŘE - DORAZ / ZÁSLEPKA														
DVEŘE LZ	SLOUPEK PEVN. SKLA DVEŘÍ														
DVEŘE PP	CHROM. RÁMEČEK VEDENÍ SKLA		LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DVEŘE PZ	KLIKA DVEŘÍ - VNĚJŠÍ														
DVEŘE - VÝPLŇ	KLIKA DVEŘÍ - VNITŘNÍ														
DVEŘE - ZAPADKA	KRYT REPRODUKTORU - DVEŘE														
DVEŘE - RAM - KRYTÍ DLE B	DVEŘE - DOKLÁDACÍ KAPSA														
DVEŘE - RAM - KRYTÍ DLE C	ODRAŽKY BOČNÍCH DVEŘÍ		LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PŘITAHOVAČ	DVEŘE - OMEZOVAČ														
SAMETKY DVEŘÍ	OVLADACÍ PANEĽ V LP DVEŘÍCH														
SPOUŠŤECÍ SKLO	OZDOBNÁ LIŠTA DVEŘÍ STŘEDNÍ														
STÍRAČÍ TĚSNĚNÍ VNĚJŠÍ	SPOUŠŤEČ SKLA - OVLÁDÁNÍ														
STÍRAČÍ TĚSNĚNÍ VNITŘNÍ	VNITŘ. KRYT ZPĚT. ZRCÁTKA VNĚJŠÍ		LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TĚSNĚNÍ DVEŘÍ - DODATKOVÉ	VÝPLŇ - LAMPÍČKA														
TĚSNĚNÍ DVEŘÍ	ZPĚT. ZRCÁTKO VNĚJŠÍ - OVLÁD.														
5. DVEŘE	ZPĚTNÉ ZRCÁTKO VNĚJŠÍ														
3. BRZDOVÉ SVĚTLŮ	5. DVEŘE - DORAZ														
5. DVEŘE	5. DVEŘE - EL. INST.		LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. DVEŘE - KRYTÍ ZAPADKY	5. DVEŘE - CHROM. LIŠTA														
5. DVEŘE - OBLOŽENÍ VNITŘNÍ	5. DVEŘE - NÁPISY														
5. DVEŘE - TĚSNĚNÍ	5. DVEŘE - SKUP. SVĚTLŮ														
SKLO ZADNÍ	5. DVEŘE - ZÁMEK														
SKLO ZADNÍ - TĚSNĚNÍ	5. DVEŘE - MADLO		LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
STĚHAČ ZADNÍ	OBVĚTLENÍ RZ														
EXTERIÉR	ZNAK ŠKODA - ZADNÍ														
ANTÉNA	BLATNÍK														
ČIDLO PARKOVACÍHO SYSTÉMU	CD MĚNĚC		LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
KRYTÍ PODBĚHU - PLASTOVÝ	LAPAČE NEČISTOT														
MASKA	NÁPIS BOČNÍ														
MODUL VÍČKA NADŘÍZE	NÁSTAVEK SKUP. SVĚTLA - L														
MŘÍŽKA CHLADIČE	NÁSTAVEK SKUP. SVĚTLA - P		LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NÁRAZNÍK PŘEDNÍ	POSTRANICE														
NÁRAZNÍK - KRYTÍ UŠŤA	POSTRANICE - FOLIE PROTI KAMNŮM														
NÁRAZNÍK PŘEDNÍ - MŘÍŽKA	SMĚROVÉ SVĚTLŮ BOČNÍ														
NÁRAZNÍK ZADNÍ	STĚHAČ PŘEDNÍ		LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PĚVNÉ SKLO	SVĚTLA MLHOVÁ														
SKLO ČELNÍ	ŠTÍTEK - BEZOLOVÝ TLAK V PNEU														
SKLO ČELNÍ - BOČNÍ LIŠTA	TAŽNÉ ZAŘÍZENÍ														
SLOUPEK D. OBLOŽENÍ	UZÁVĚRÍ HRDLA														
STŘEŠNÍ UŠŤA	VOZOVÉ KOLO		LP	PP	LZ	PZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
STŘEŠNÍ NOSIČ - MAGUS	ZNAK ŠKODA - PŘEDNÍ														
SVĚTLOMET PŘEDNÍ															
ZADNÍ SKUP. SVĚTLŮ															
DALŠÍ ZÁVADA															
DALŠÍ ZÁVADA															

Zdroj: (Autor)

Obrázek 17 kontrolní karta vozu se záznamem závady

Obsah checklistů (typy a místa závad) pro jednotlivé úseky výrobní linky sestavují řídicí pracovníci montáže spolu se zástupci oddělení technologie a kvality. Obsah každého checklistů se tedy liší dle požadavků konkrétních úseků. Rozsah seznamu závad omezuje kapacita (vlastní rozměr) samotné karty. Při sestavování checklistů je rovněž velice důležité dbát na přehlednost, aby operátor při vyhledávání dané závady ztratil co nejméně času.

„Číslo linky a checklistu jsou jednoznačná v rámci celého systému SQS. Číslo verze musí být jednoznačné v rámci linky a checklistu, číslo strany musí být jednoznačné v rámci linky, checklistu a verze. Těmto identifikačním údajům jsou pak přiřazeny hodnoty a významy jednotlivých čtených značek na KKV.

Z principu práce čtecích zařízení (snímání pozice) vyplývá velká náročnost na přesnost tisku, na přesný ořez karet, na kolmé vodící hrany a na rozměrovou stabilitu použitého papíru při změnách vlhkosti prostředí, kde se KKV používají" (9). Na Obrázku 18 si můžeme prohlédnout pracoviště KB8 v Kvasinách.



Obrázek 18 Evidenční bod SQS - technologie OMR, úvodní obrazovka klientské aplikace

Zdroj: (Autor)

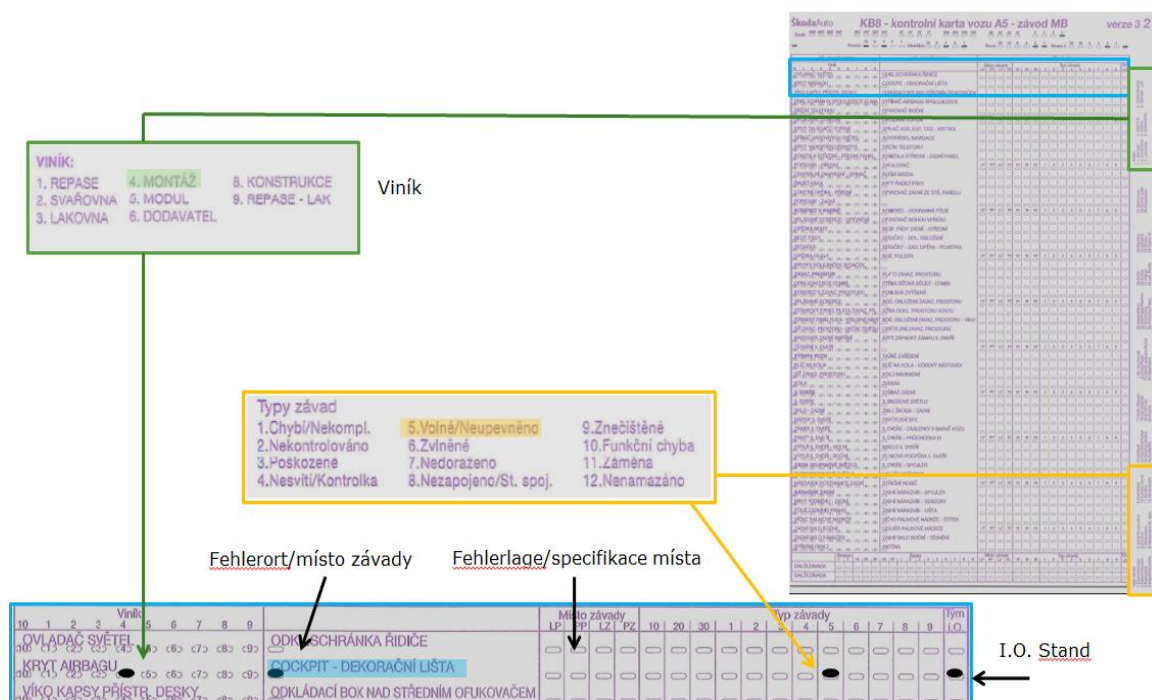
### Vybavení KB pro evidenci závad technologií OMR

- Počítač připojený k datové síti (propojení s databázovým serverem SQS). Zadávání dat probíhá pomocí klientské aplikace, která je na počítači nainstalována,
- ruční skener čárových kódů,
- čtecí zařízení kontrolních karet vozu (OMR čtečky),

- tiskárna pro tisk závad a potvrzení o průchodu KB.

### Postup zadávání dat do SQS

- Přihlášení oprávněného pracovníka do klientské aplikace na počítači pro zadávání dat. Pracovníci jsou pro rychlé přihlášení vybaveni osobním štítkem s čárovým kódem, který naskenují ručním skenerem čárových kódů, systém je automaticky přihlásí,
- naskenování čísla vozu, které je ve formě štítku s čárovým kódem nalepené na Titulní straně KKV,
- vložení všech checklistů do čtecího zařízení (scaneru), které zajistí načtení zaznamenaných závad z KKV. Údaje o závadách jsou přeneseny na databázový server SQS,
- vložení tiskového protokolu KKV do tiskárny, tisk údajů o průchodu vozu daným KB a zaznamenaných závad na voze,
- vložení celého kompletu KKV zpět do vozu, vůz pokračuje dál v toku linky na další pracoviště (9).



Obrázek 19 Postup zaznamenávání závad do KKV

Zdroj: (Autor)

Tato technologie je z důvodu materiálové náročnosti (tisk nových sad checklistů) a správy technologie (OMR čtečky) poměrně finančně náročná. Z tohoto důvodu nebyla v externích závodech Škoda Auto ani zaváděna.

### 4.1.3 Sběr dat – pevná interaktivní pracoviště

Pro některé evidenční body může být vhodné použít místo čtení závad pomocí OMR karty interaktivní způsob zadávání závad. Místo scanování papírových checklistů vstupují data do systému SQS přímo prostřednictvím výběru z nabízených možností v interaktivním menu.

Využití je možné zejména na pracovišti, kde má pracovník dostatek času na záznam závady (střední doba záznamu je zakalkulována do času na obsluhu vozu) (5).

Výhodou interaktivního zadávání dat je podstatně **širší výběr z míst a typů závad**, lze proto závadu specifikovat přesněji, než prostřednictvím kontrolní OMR karty, kde je checklist omezen kapacitou (vlastním rozměrem) karty. Interaktivní checklisty, stejně jako papírové u technologie OMR, sestavují vedoucí daných výrobních úseků spolu s oddělením technologie a kvality. Další výhodou je materiálová a technologická úspora - nepotřebujeme ani papírové checklisty ani čtečku OMR (9).

#### Vybavení KB pro evidenci závad na interaktivním pracovišti

- Počítač pro zadávání dat, počítač je přes síť propojen s databázovým serverem SQS,
- ruční skener čárových kódů pro přihlášení obsluhy a načtení identifikace vozu
- tiskárna pro tisk závad a potvrzení o průchodu KB.

Na Obrázku 20 si můžeme prohlédnout pracoviště JZK v Kvasinách.

#### Postup zadávání dat do SQS

- Přihlášení do klientské aplikace na počítači pro zadávání dat,
- naskenování čísla vozu, které je ve formě štítku s čárovým kódem nalepené na titulní straně KKV,
- zadávání dat o závadách. Pracovník obsluhuje speciální interaktivní aplikaci, která je nahrána na příslušném kontrolním bodě a vybírá z menu typ závady,
- vložení tiskového protokolu KKV do tiskárny, tisk údajů o průchodu vozu daným KB a zaznamenaných závad na voze,

- vložení celého kompletu KKV zpět do vozu, vůz pokračuje dál v toku linky na další pracoviště.



**Obrázek 20** Vybavení evidenčního bodu JZK Kvasiny

Zdroj: (Autor)

#### **4.1.4 Sběr dat – pevná pracoviště s čárovými kódy**

Některá malá pracoviště využívají namísto čtení závad z OMR karet nebo přímého výběru z interaktivní obrazovky způsob zadávání závad prostřednictvím čárových kódů. Tyto kódy reprezentují nadefinované popisy míst závad, typy závad a viníky.

Technologii sběru dat na pevných pracovištích s čárovými kódy využijí zejména pracoviště, kde kontrolu vozu a záznam zjištěných dat do systému provádí tatáž osoba, a kde je potřeba podstatně užší okruh míst a typů závad, které se mohou na voze objevit (typy závad se stále opakují a nové se vyskytují sporadicky).

Využití tohoto typu sběru dat je prozatím realizováno v provozech svařoven v Mladé Boleslavi a Kvasinách (9). Pevné pracoviště s čárovými kódy je zachyceno na obrázku 21.



## Vybavení KB pro evidenci na pevném pracovišti s čárovými kódy

- Počítač, který je přes síť propojen s databázovým serverem SQS,
- ruční skener čárových kódů, pro načtení obsluhy, vozu a specifikace závad
- tiskárna pro tisk závad a potvrzení o průchodu KB.



Obrázek 21 Pracoviště svařovny - načítání čárových kódů

zdroj: (5)

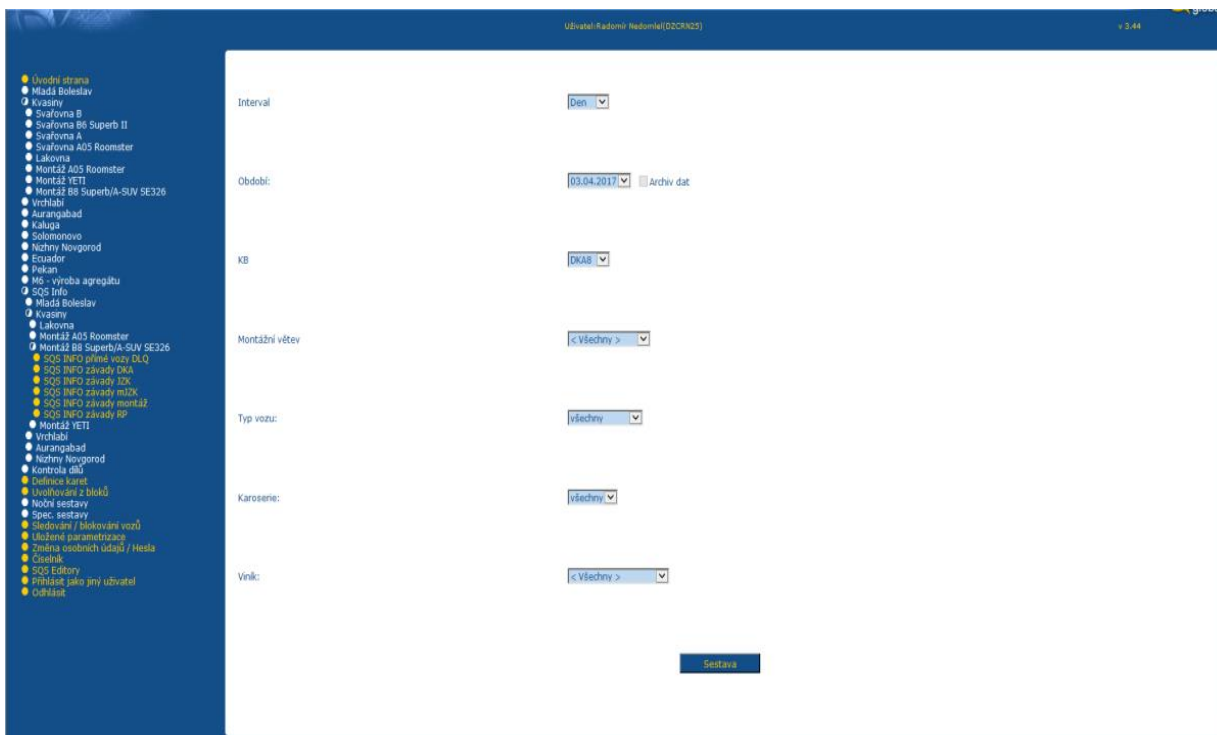
### Postup zadávání dat do SQS

- Přihlášení do klientské aplikace na počítači pro zadávání dat,
- naskenování čísla vozu (štítek nalepený na přední části podélníku karoserie),
- zadávání dat o závadách, pomocí ručního skeneru načíst z nabídky kódů reprezentujících místa závad, typy závad a viníky,
- vložení Tiskového protokolu KKV do tiskárny, tisk údajů o průchodu vozu daným KB a zaznamenaných závad na voze.

#### 4.1.5 Výstupní část informačního systému SQS

Pro přehledné užívání a práci s nasbíranými daty byla vyvinuta aplikace SQS Global II. Jedná se o webovou aplikaci, která slouží k přípravě, analýze a výstupů dat z informačního systému SQS. Tuto aplikaci může používat pouze oprávněný uživatel intranetu Škoda Auto.

Hlavní menu aplikace přehledně nabízí základní volby, jako je výběr závodu, linky a modelu což je patrné z Obrázku 22. Práci s aplikací zvládne běžný uživatel osobního počítače. Aplikace nabízí možnost přepínat mezi českou, německou, anglickou a ruskou verzí, a to nejen v rámci uživatelského rozhraní ale i přímo v jednotlivých výstupech (9).



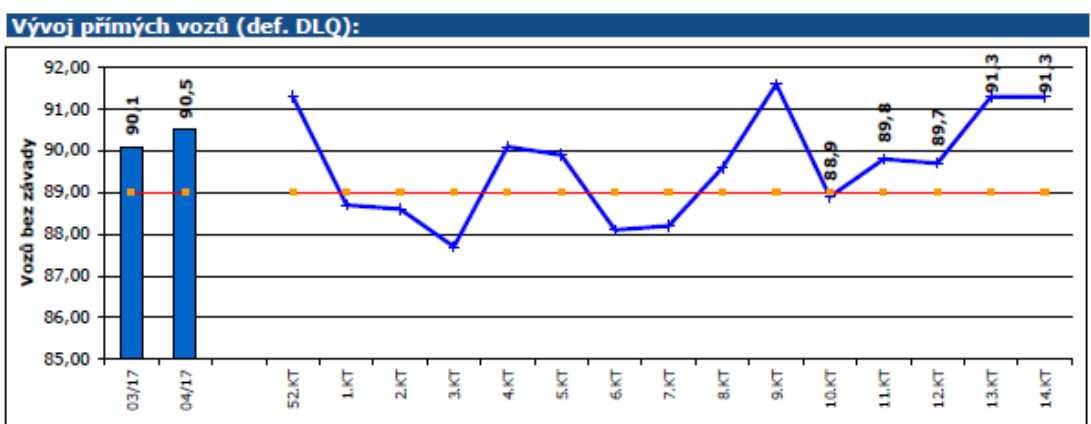
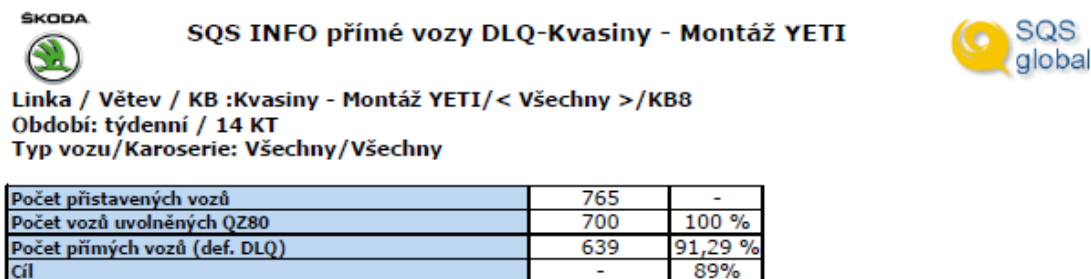
Obrázek 22 Hlavní menu aplikace SQS Global II

Zdroj: (Autor)

Výstupy z SQS Global II jsou zajišťovány pomocí tzv. sestav. Sestava je předdefinovaný dotaz do databáze SQS. Každá sestava je charakteristická různými variantami (parametry), které si uživatel může nastavit a dotaz do databáze upravit tak, jak mu v dané chvíli vyhovuje. Můžeme tak například zjistit přesný počet vozů s konkrétním typem závady za určité období z vybraného kontrolního bodu ve výrobním toku.

Většina výstupů má podobu tabulky s předem stanovenými atributy, ale některé výstupy mohou obsahovat také grafické vyjádření jejího obsahu. Aplikace SQS Global II dokáže požadovaný výstup zobrazit ve formátu klasické "html" stránky nebo přímo jako list ze souboru Excel. Zobrazení ve formátu Excel přináší uživatelům výhodu možnosti další úpravy souboru. Příklad výstupu sestavy SQS info - viz Obrázek 23.

K aplikaci SQS Global II je možné on-line připojení přes koncernovou intranetovou síť. Uživatel může odkudkoliv z koncernu zjistit aktuální informace o výrobě a kvalitě vozů.



Díl	Typ závady	06.04.		30.03.		Trend
		Σ	% záv.	Σ	% záv.	
BLATNÍK	Nelícuje	2	0,29	2	0,28	↔
BLATNÍK L	Škráby - montáž	2	0,29	1	0,14	↔
DVEŘE LP	Deformace - svař.	2	0,29	0	0,00	↔
NÁRAZNÍK ZADNÍ	Poškozené	2	0,29	0	0,00	↔
SLOUPEK D - OBLOŽENÍ	Poškozené	2	0,29	0	0,00	↔
5. DVEŘE - VNITŘNÍ	Plastizol	1	0,14	0	0,00	↔
BLATNÍK	Vadně ustav./Kolize	1	0,14	0	0,00	↔
BLATNÍK P - VNITŘNÍ	Ostatní	1	0,14	0	0,00	↔
DVEŘE - ZÁPADKA	Neseřizeno	1	0,14	1	0,14	↔
DVEŘE LP	Škráby - montáž	1	0,14	0	0,00	↔
DVEŘE LZ	Škráby - montáž	1	0,14	0	0,00	↔
DVEŘE PP	Vadně ustav./Kolize	1	0,14	0	0,00	↔
DVEŘE PZ	Škráby - montáž	1	0,14	0	0,00	↔
DVEŘE PZ	Deformace - montáž	1	0,14	0	0,00	↔
DVEŘE LP - VNITŘNÍ	Ostatní	1	0,14	0	0,00	↔
DVEŘE LP - VNITŘNÍ	Škráby - montáž	1	0,14	0	0,00	↔
KAPOTA	Nelícuje	1	0,14	2	0,28	↘
KAPOTA - VNITŘNÍ	Nedostřiky	1	0,14	0	0,00	↔
KRYT TYČE ŘÍZENÍ - SPODNÍ	Nelícuje	1	0,14	0	0,00	↔
MASKA	Nelícuje	1	0,14	0	0,00	↔
MASKA	Vadně ustav./Kolize	1	0,14	3	0,41	↘
NÁRAZNÍK ZADNÍ	Deformace - montáž	1	0,14	0	0,00	↔
PANEL SLOUPKU A - HORNÍ	Poškozené	1	0,14	0	0,00	↔
PANEL SLOUPKU C	Nedoraženo	1	0,14	0	0,00	↔
PANEL PRAHU	Škráby	1	0,14	0	0,00	↔

Obrázek 23 Výstup systému SQS

Zdroj: (Autor)



## **Základní výstupy aplikace SQS Global II:**

- Kmenová data – po zadání identifikačního čísla vozu se zobrazí všechny dostupné detaily konkrétního vozu,
- Největší závadovost – sestava ukazuje počty vozů s konkrétní, uživatelem zvolené, závady za zvolené období,
- Seznam vozů se závadou – zobrazí seznam vozů, na kterých byla nalezena požadovaná závada,
- Seznam vozů – zobrazí seznam vozů, které prošly zvoleným kontrolním bodem ve zvoleném období,
- Seznam vozů – výběr sloupců – je to sestava „Seznam vozů“, která umožňuje uživateli, aby si sám vybral sloupce (specifikace) vozu, které požaduje získat v příslušném výstupu,
- Trend závady – v podobě XLS souboru a grafu zobrazí trend závadovosti přepočtený na 100 vozů za vybrané období,
- Uvolněné vozy – ukazuje seznam vozů uvolněných obsluhou na kontrolním bodě KB8. Tyto vozy jsou kvalitativně v pořádku a mohou být expedovány ke konečným zákazníkům,
- SQS info - zobrazí počty jednotlivých závad na vozech za zvolené období seřazené dle závažnosti a četnosti, včetně grafického znázornění formou spojnicového grafu.

## **Denní frekvence výstupů**

Denní frekvence zobrazených výstupů z SQS byla přibližně 4500 v roce 2015, 5300 výstupů v roce 2016 a 6200 výstupů v aktuálním roce 2017. Denně se systémem SQS pracuje v průměru 250 uživatelů, dalších 250 uživatelů se do systému přihlásí alespoň jednou týdně. K prvnímu čtvrtletí roku 2017 nabízí SQS celkem 154 různých typů reportů (možných parametrizací sestav) (9).

## **Správa systému SQS ve Škoda Auto**

Všechny informační systémy včetně systému SQS v rámci Škoda auto spravuje oddělení kvality GQF sídlící v Mladé Boleslavi. Mezi hlavní body správy oddělení GQZ patří:

- Realizace informačních systémů kvality dle požadavku cílového uživatele (např. SQS, e-KKV, ERNA),
- podpora stávajících informačních systémů kvality, metodické vedení uživatelů, budget GQx na vývoj IS (systémy Škoda, koncernové systémy),
- správa, podpora a školení uživatelů systému SQS a ostatních systémů kvality,
- tvorba, úpravy a optimalizace kontrolních karet vozu (papírové a virtuální checklisty – více než 500 nadefinovaných checklistů),
- objednávání kontrolních karet vozu pro všechna střediska v MB,
- příprava podkladů pro NVI (tvorba rámcových smluv, výběr dodavatelů KKV),
- IT koordinace za oblast kvality G (podpora oblasti G v otázkách týkajících se IT, auditů, koordinace výměn HW, podpora a řešení otázek ohledně technologického HW a SW),
- správa a podpora uživatelů stávajících koncernových systémů kvality (Support, přidění popř. změna oprávnění, péče o uživatele, školení),
- implementace nových koncernových IES do Škoda Auto,
- správa informačního bloku na Zaměstnaneckém portále Škoda Auto (9).

## 4.2 Implementace systému SQS pro DKA

Fatální otázkou pro implementace systému SQS pro DKA je **výběr technologie sběru dat**. Závady zjištěné při statické a dynamické zkoušce DKA se vyznačují vysokou různorodostí, z tohoto důvodu je zcela vyloučeno zavedení sběru dat na pevném pracovišti s čárovými kódy.

Jelikož se pro potřeby DKA odebírají vozy z linky výstupní kontroly KB8, (vozy se statusem KB8A bez statusu QZ80), tedy vozy z úplného konce výrobního toku, není zcela vhodná ani technologie OMR. A to zejména z důvodu již použitých stávajících papírových checklistů (v checklistech se vyskytují zaznamenané závady z předchozích fází výroby) a vyšší technologické náročnosti - OMR čtečky.

Pracovníci na DKA mají předepsané ke kontrole tři vozy za směnu a kontrola jednoho vozu trvá 140 minut, což poskytuje dostatečný čas pro zadávání a obsluhu interaktivní

obrazovky. Na základě výše uvedených informací navrhuji jako nejlepší variantu pro sběr dat do SQS využít **technologie interaktivního pracoviště**.

Implementaci systému SQS s technologií sběru dat pomocí interaktivního pracoviště pro DKA si můžeme představit ve dvou pomyslných pracovních rovinách:

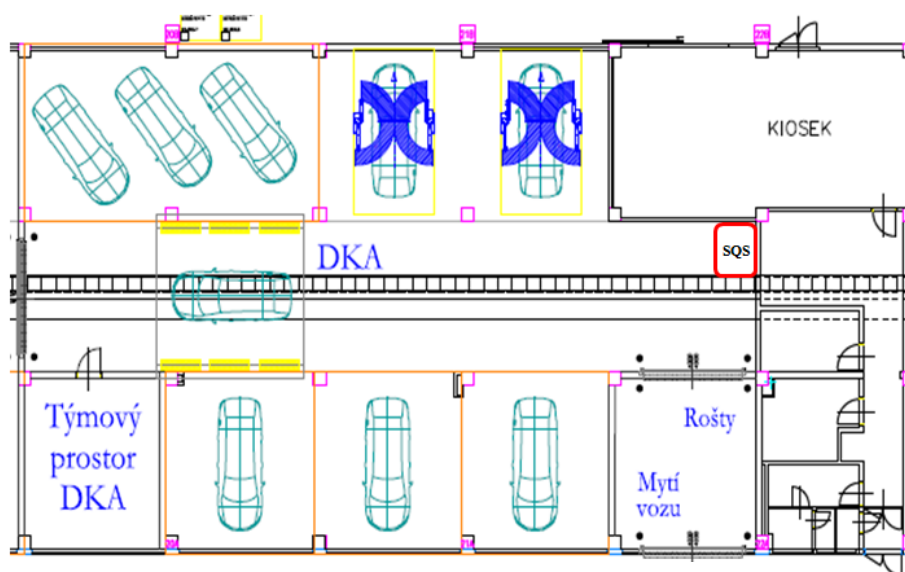
- Technologické, vybavení nového pracoviště technickým zázemím, hardwarem a softwarem,
- konfigurační, nadefinování checklistu, oprávnění uživatelů a definování výstupů.

Toto pracoviště by mělo být parametrizované v takovém rozsahu, aby je bylo možno nastavit jak na práci typu kontrol určitého úseku vozu – tedy relativně malý sortiment kontrolovaných pozic (míst závad) a tomu odpovídající sortiment typů závad, tak i pro opačný případ – komplexní zkoušky (např. jízdní nebo funkční zkoušky).

### 1) Technologická příprava

V první řadě bude potřeba najít ideální umístění nového evidenčního bodu na hale DKA. Jako nejlepší varianta umístění evidenčního bodu se mi z hlediska obsluhy a bezpečnosti jeví prostor u výjezdových vrat - viz Obrázek 24 (červený rámeček). Pro zprovoznění systému bude nutné ve vybraném prostoru realizovat nové přípojky pro elektrickou a datovou síť. Tato úprava se neobejde bez menšího stavebního zásahu do rozvodové sítě.

Pro zabezpečení vybavení evidenčního bodu je nezbytné umístit veškerý hardware do zamykatelné skříně. Hardwarové vybavení pro interaktivní pracoviště se skládá z počítače, ručního scanneru a tiskárny. Náklady na pořízení hardwaru ponese středisko uživatele.



Obrázek 24 Umístění evidenčního bodu SQS na hale DKA

Zdroj: (Autor)

## **2) Konfigurační příprava**

Konfigurační přípravou se rozumí nadefinování nového evidenčního bodu a oprávněných pracovníků do vstupní a výstupní části systému SQS a sestavení virtuálního checklistu pro výběr závad v klientské aplikaci. Vstupní část konfigurace zajišťující sběr dat naprogramuje ve spolupráci s oddělení GQF firma T-mobile. Výstupní část týkající se uživatelské aplikace SQS Global II nadefinují pracovníci GQF na základě požadavků uživatelů - oddělení GQK.

### **Konfigurace aplikace SQS Global II.**

Jako první krok konfigurace aplikace SQS Global II proběhne definice nového bodu DKA z hlediska umístění odkazu v menu a datové provázanosti s předchozím KB (kontrola předchozího statusu).

Odkaz na evidenční bod DKA bude vhodné zařadit v menu uživatelské aplikace SQS Global II dle posloupnosti odpovídající reálnému výrobnímu toku - mezi body KB8/A a KB8 (QZ80). Všichni oprávnění pracovníci musí být vybaveni čárovým kódem pro přihlášení do vstupní části SQS. Na základě požadavku (vyplnění žádosti) uživatele - oddělení GQK tyto čárové kódy vystaví útvar GQF.

### **Sestavení virtuálního checklistu**

Výběr závad na evidenční bod DKA je nutné parametrizovat na dvě různé kontrolní činnosti - na statickou a dynamickou zkoušku. Spektrum závad tedy musí být z principu věci poměrně široké. Virtuální checklist je zapotřebí sestavit co nejpřesněji a zároveň co možná nejprehledněji, aby obsluhující operátor ztratil při zadávání závad co nejméně času.

Hlavní interaktivní menu klientské aplikace pro výběr z jednotlivých dílů navrhuji rozdělit maximálně do dvaceti základních oblastí, které vycházejí z jednotlivých částí karoserie vozu. Každá oblast bude dále nabízet podskupinu dalších dílů z příslušné oblasti dílů na voze, např. hlavní oblast "Dveře" nabídne v podskupině díly, jako jsou např.: těsnění dveří, závěs dveří, spouštěcí sklo, vnější klika dveří atd.

K těmto dílům pak operátor v dalším kroku přiřadí z virtuálních záložek příslušný typ závady, viníka a závažnost závady. Zjednodušený příklad rozdělení hlavního menu si můžeme prohlédnout na Obrázku 25. V klientské aplikaci bude menu fungovat na principu dialogových oken. Po zvolení záložky v hlavním menu se zobrazí nové dialogové okno "podmenu" nabízející již pouze díly zařazené do zvolené záložky.

Pro zefektivnění samotného procesu výběru dílů bude vhodné vytvořit navíc záložku "Top závady", ve které by byly zařazeny nejčastěji vykazované díly se závadou. Virtuální záložky s výběrem druhů viníků a typů závad postačí převzít ze stávající sady pro KB8.

Kvasiny - Montáž B8 Superb/A-SUV SE326					
Číslo karty					
Místo					
Oblast dílů	Popis dílů	Typ závady		Viník	Závažnost
Motorový prostor	AKUMULÁTOR	Aerohluky	Pomeranč	Agregát	A1
	AKUMULÁTOR - DRŽÁK	Aretace	Poškoz. konektor/svorkov.	Analýza	A
	AKUMULÁTOR - MINUS KABEL	Broušení	Poškozené	Dodavatel	B
	AKUMULÁTOR - PLUS KABEL	Cizí předmět	Prasklý lak	Koncernové díly	C
	AKUMULÁTOR - POJISTKOVÝ BOX	Čep/Záv./Tuck.	Průchodka	Konstrukce	
	ALTERNÁTOR	Deformace	Přích./Pásky	Lakovna	
Boční dveře přední	DVEŘE - ZÁPADKA LP	Drnčí/Vrže	Rapid./Matice	Lisovna	
	DVEŘE - ZÁPADKA PP	Držák	Rozprach	Logistika	
	DVEŘE LP	Funkční chyba	Rýhy pod lakem	Mladá Boleslav	
	DVEŘE PP	Hlučné	Smetí	Montáž	
	DVEŘE-RÁM - KRYT U SL. B	Chybí razítko	Škráby	Neurčený viník	
Exteriér	BLATNÍK	Chybí/Nekompl.	Škráby - lakovna	Repase	
	ČIDLO PARKOVACÍHO SYSTÉMU	Chybné vedení el. instalace	Škráby - montáž	Repase - lak	
	KAPOTA	Kapky / Potekliny	Vadně ustav./Kolize	Stroje a zařízení	
	KRYT PODBĚHU - PLASTOVÝ	Klapka	Vadný díl	Svařovna	
5. dveře a zavazadlový prostor	LAPAČE NEČISTOT	Kmitá/Klepe	Vady lisování	Technologie	
	3. BRZDOVÉ SVĚTLO	Kolísá	Vady svařování	Výpravna	
	5. DVEŘE	Kontrolka	Vážne		
	5. DVEŘE - CENT. ZAV.	Krytka	Volné/Neupev.		
	5. DVEŘE - DORAZ	Mapy / Mrakovitost	Vývařeniny		
	5. DVEŘE - EL. INST.	MU nevyhovuje	Záměna		
	5. DVEŘE - CHROM. LIŠTA	Nedoraženo	Znečištěné		
	5. DVEŘE - KRYT ZÁPADKY	Nedostříky	Ztuha/Dře		
Stěrače	STĚRAČ PŘEDNÍ	Nedrží směr			
	STĚRAČ ZADNÍ	Nekontrol.			
	TÁHLA STĚRAČŮ	Nelícuje			
	TRYSKA OSTRÍKOVACÍ ČELNÍHO SKLA	Nenamazáno			
TOP závady	VODNÍ KANÁL	Nenaplněno			
	SVĚTLOMET	Neodvzduš.			
	NÁRAZNÍK ZADNÍ	Neseřizeno			
	MAKSA PŘEDNÍ	Nesvití			
KAPOTA	plastizol				

Obrázek 25 Hlavní menu interaktivní obrazovky

Zdroj: (Autor)

Po kompletním dokončení technologické a konfigurační přípravy implementace můžeme zahájit zkušební provoz evidence závad pomocí systému SQS. Zkušební provoz pro správnou verifikaci funkce sběru dat a výstupů musí trvat dostatečně dlouhou dobu, minimálně jeden měsíc. Během zkoušky musí být všichni pracovníci dokonale seznámeni s obsluhou klientské aplikace. Během zkušebního provozu je nutné dublicitně vést i současný papírový systém evidence závad.

V případě kladného vyhodnocení zkušebního provozu může být zahájen trvalý provoz evidence závad pomocí systému SQS, poté může být i definitivně zrušen stávající administrativní systém.

Výhody navrhované optimalizace pomocí systému SQS :

- On-line sledování vývoje závad na vozech z libovolného počítače na interní koncernové síti,
- generování rozsáhlé řady výstupů a výstupních informací s využitím možnosti rozpadů na detailní pohledy a statistiky,
- zadávání informačních hlášení pro operátory na KB formou zobrazení na monitoru
- sjednocené názvosloví při vykazování závad,
- strojová čitelnost záznamů v KKV,
- zefektivnění analýzy dat,
- elektronická archivace dat, stoprocentní dohledatelnost.

Nevýhody navrhované optimalizace pomocí systému SQS:

- Finanční náklady na zřízení systému,
- nutná technologická příprava,
- odborné zaškolení obsluhy.

### **4.3 Vyčíslení přínosu systému SQS pro DKA (teorie užítku)**

Pro ověření přínosu navrhované optimalizace evidence závad pomocí systému SQS je využita část teorii užítku zaměřena na vyčíslení celkového užítku. Vyjádření a rozbor užítku pro navrhovaný systém evidence závad z DKA vychází ze základní teze teorie užítku - rozdělení užítku na subjektivní a objektivní.

#### **4.3.1 Obecné vyjádření užítku**

Základní myšlenkou teorie užítku je, že jakákoli činnost, pro kterou se subjekt modelovaný v modelu rozhodne, mu musí přinést maximální užitek z daných variant. Užitek je potřeba hodnotit z více relevantních úhlů pohledu, tedy podle více kritérií současně, jako záporná složka užítku musí být zahrnuty náklady.

Pozice rozhodujícího se subjektu a množina jeho možností  $i$  vychází z předpokladu že, každý rozhodující se subjekt je považován za racionální bytost maximalizující užitek svých rozhodnutí. Volba subjektu je závislá na společensko-ekonomickém postavení subjektu a na relativní atraktivitě dané volby (10 s. 32-34).

V případě vyjádření užítku pro navrhovaný systém evidence závad u DKA je v pozici rozhodujícího se subjektu je oddělení kvality GQK. Množina možností  $i$  obsahuje pouze dvě varianty – zavedení navrhovaného řešení a ponechání současného systému. Jako hlavní kritérium pro výběr z daných variant je pro rozhodujícího rentabilita vynaložených (investičních) nákladů během prvního roku a výše celkového užítku v dlouhodobém horizontu pěti let.

Obecně lze užitek vyjádřit vztahem:

$$U_i = I_i - C_i + SU_i \quad [\text{např. Kč}]$$

kde:

$U_i$  je celkový užitek plynoucí z volby varianty  $i$ ,

$I_i$  vyčíslitelný užitek (zisk) plynoucí z volby varianty  $i$ ,

$C_i$  vyčíslené celkové náklady varianty  $i$ ,

$SU_i$  nepřímý (subjektivní) užitek varianty  $i$ .

Užitek je tedy rozdíl vyčíslitelných „příjmů“ (přínosů) dané možnosti  $i$  a nákladů na tuto alternativu, k němuž je přičten subjektivní nepřímý užitek (přínos)  $SU_i$ .

Subjektivním **nepřímým užitem**  $SU_i$ , může být požadavek na určitou úroveň kvality nebo komfortu. Individuální odlišnosti a preference nastávají právě v subjektivním užítku. Například u stravovacích nebo ubytovacích služeb celkem snadno může být upřednostněna vzdálenější, popř. dražší, ale kvalitnější kapacita před jinou bližší, levnější, ale s (pro daného zákazníka) nedostatečnou kvalitou.

Toto vyjádření je pro analýzu a poměrně složité, neboť úzce závisí na konkrétních preferencích jednotlivých uživatelů. Často jsou navíc možnosti posuzovány pouze podle svých nákladů (není vyčíslen celý jejich přínos).

Objektivní přímá složka ( $I_i - C_i$ ) je pro všechny rozhodovatele stejná např. cena na pořízení konkrétního vybavení.

Pro bližší vysvětlení principu teorie užítku je třeba vyjít z úvahy dané vztahem:

$$U_i \geq U_j, \forall v_j \in V$$

$U_i$  je celkový užitek plynoucí ze zvolené varianty  $i$ ,

$U_j$  je celkový užitek plynoucí z nezvolené varianty  $j$ ,

$V$  je množina všech možných variant.

Tato nerovnost musí být splněna pro všechny nezvolené varianty  $j$  z množiny  $V$ , Užitek vybrané možnosti  $i$  musí být větší než užitek každé ostatní nevybrané možnosti (10 s. 32-34)

### **4.3.2 Model vyčíslení navrhované optimalizace evidence závad z DKA**

Model nákladů na realizaci vychází z platných cen pro rok 2016, které poskytlo oddělení GQF společnosti Škoda Auto. Výpočet objektivního užítku vychází z průměrné mzdy odborného pracovníka zařazeného do interní tarifní skupiny "D". Tarifní skupina "D" je průměrným mzdovým zařazením pro pozici Odborného referenta v oddělení GQK, celkové měsíční náklady na mzdu při tarifu "D" poskytlo oddělení průmyslového inženýrství.

Kvalifikovaný odhad čerpání normo hodin, poskytli vedoucí pracovníci příslušných oddělení. Pro výpočet nepřímého užítku jsou použity údaje o délce oprav z autorizovaného servisu Kosmonosy. Veškeré náklady na zřízení navrhovaného řešení nese budoucí uživatel - oddělení GQK. Celkový užitek navrhovaného systému je vyčíslen separátně pro:

#### **1) První rok od zavedení (včetně investičních nákladů)**

#### **2) Provozní náklady (druhý rok od zavedení)**

#### **3) Provozní náklady (pět let od zavedení)**

Model je sestaven pro plný stav využití kapacity haly DKA, kdy je možné zkoušku provádět na 81 vozech denně. Závadovost (počet závad/vůz) vychází s průměrné závadovosti na DKA v roce 2016, která činila 1,89 závady na vůz. Denně se tedy při počtu 81 kontrolovaných vozů jedná o 153 zaznamenaných závad, které je nutné přepsat a dále zpracovat v programu MS Excel. Veškerou práci spjatou se správou administrativního systému evidence závad provádí pověřený odborný pracovník GQK.

#### **1) Celkový užitek pro období jeden rok od zavedení – investiční náklady**

Do výpočtu vyčíslitelných nákladů v prvním roce je nutné zahrnout veškeré investiční náklady spojené se zřízením systému.

#### **Vyčíslitelné náklady ( $C_i$ )**

$A_{C_i}$ ) Hardware (PC, monitor, scanner, myš, klávesnice)

- Cena za kompletní sadu: 45 000 Kč.

$B_{C_i}$ ) Uzamykatelná roletová skříň

- Cena včetně dodávky a montáže: 26 744 Kč.

$C_{C_i}$ ) Realizace datové a síťové přípojky, včetně kabeláže



- Cena včetně dodávky a montáže: 30 000 Kč.

D<sub>Ci</sub>) Konfigurace systému firmou T-mobile (včetně instalace klientské aplikace)

- Cena za kompletní službu: 3 000 Kč.

E<sub>Ci</sub>) Garantovaná roční správa systému firmou T-mobile

- Cena platná od roku 2016 do roku 2022: 5 000 Kč.

F<sub>Ci</sub>) Náklady na proplacení normo hodiny odborného pracovníka GQK (pracovní úkol - zřízení nového systému, nad rámec běžné náplně)

- Kvalifikovaný odhad počtu hodin: 20 h,
- měsíční mzda při tarifní skupině D 37 845 Kč; hodinová mzda  $37845 / 150 = 252,3$  Kč,
- měsíční fond hodin: 150 h,
- náklady celkem:  $252,3 \cdot 20 = 5 046$  Kč.

Celková výše vyčíslitelných nákladů na navrhovaného řešení za první rok provozu:

$$C_i = A_{Ci} + B_{Ci} + C_{Ci} + D_{Ci} + E_{Ci} + F_{Ci}$$

$$C_i = 45000 + 26744 + 30000 + 3000 + 5000 + 5046 = \mathbf{114\ 790\ Kč}$$

### **Vyčíslitelný užitek plynoucí z navrhovaného řešení (I<sub>i</sub>)**

A<sub>ii</sub>) Úspora normo hodin odborného pracovníka GQK spravující administrativní systém

- Kvalifikovaný odhad počtu hodin za jeden den: 2,5 h,
- počet odpracovaných hodin za rok: 600 h,
- hodinová mzda: 252,3 Kč,
- úspora hodin za jeden rok:  $252,3 \cdot 600 = 151\ 380$  Kč.

B<sub>ii</sub>) Materiální úspora (kancelářský papír formátu A4) - tisk DKA listů

- při denním počtu 81 kontrolovaných vozů:  $81 / 3 = 27$  ks denně,
- roční spotřeba kancelářského papíru: 6480 Ks,
- cena kancelářského papíru 500 listů: 102 Kč, 1 list =  $102 / 500 = 0,20$  Kč,
- roční úspora:  $6480 \cdot 0,20 = 1296$  Kč.

Celková výše vyčíslitelného užitku na navrhované řešení za první rok provozu:

$$I_i = A_{ii} + B_{ii}$$

$$I_i = 151380 + 1296 = 152\ 676 \text{ Kč}$$

### Nepřímý užitek plynoucí z navrhovaného řešení (SU<sub>i</sub>)

- Spolehlivost systému ve smyslu rizika ušlého zisku v případě propuštění závady z DKA z důvodu nečitelného záznamu závady v KKV zákazníkovi a nutné opravy v autorizovaném servisu.

### Simulace ušlého zisku

1) Pravděpodobnost nastání daných jevů

- Sledováno 100 náhodných servisních oprav, doba opravy je náhodná složka, rozdělení pravděpodobnosti a nastavení parametrů simulace v programu MS Excel viz – Tabulka 1,

**Tabulka 1 Doba opravy v autorizovaném servisu**

*Zdroj:(Autor)*

Doba opravy v autorizovaném servisu – pozorované údaje			Nastavení simulace	
Doba opravy	Počet	P	Dolní mez	Horní mez
Oprava do 30 min	16	0,16	( 0,00	; 0,16 >
Oprava do 60 min	67	0,67	( 0,16	; 0,83 >
Oprava do 90 min	9	0,09	( 0,83	; 0,92 >
Oprava do 120 min	8	0,08	( 0,92	; 1,00 >
Celkem oprav	100	1,00		

- model náhodných čísel v programu MS Excel simuluje 150 replikací možných stavů,  
 - nejvyšší simulovaná průměrná pravděpodobnost doby opravy (76%) je oprava do 60 min viz - Tabulka 2.

**Tabulka 2 Výsledek simulace - rozdělení pravděpodobnosti**

*Zdroj:(Autor)*

Výsledek simulace - rozdělení pravděpodobnosti				
Doba opravy	Počet [Σ]	Rozdíl [Σ]	P	Validace modelu
Oprava do 30 min	11	5	0,11	5,00%
Oprava do 60 min	76	-9	0,76	9,00%
Oprava do 90 min	8	1	0,08	1,00%
Oprava do 120 min	5	3	0,05	3,00%

2) Posouzení množiny simulovaných situací

Celková výše nepřímého užítku (vyčíslení ušlého zisku) plynoucího z navrhovaného řešení za první rok vychází ze simulovaného průměrného rozdělení pravděpodobnosti doby opravy v návaznosti na skutečný počet propuštěných závad z DKA za rok 2016 viz - Tabulka 3.

- Hodinová sazba autorizovaného servisu: 450 Kč,
- počet skutečně propuštěných závad z důvodu nečitelnosti zápisu v KKV z DKA za rok 2016: 12 závad,
- počet simulovaných oprav (sloupec "počet oprav [Σ]" ) je vypočten jako počet skutečně propuštěných závad za rok 2016 (12) v násobku s průměrnou simulovanou pravděpodobností nastalé situace,
- jednotková cena opravy (sloupec "cena za jednotku [Kč]" ) vychází z poměru hodinové taxi autorizovaného servisu (450 Kč) k době opravy závady,
- celková cena opravy je výsledek součinu počtu simulovaných závad a jednotkové ceny opravy.

**Tabulka 3 Výsledek simulace - vyčíslení ušlého zisku**

*Zdroj:(Autor)*

Výsledek simulace - vyčíslení ušlého zisku				
Doba opravy	Počet oprav [Σ]	Cena za jednotku [Kč]	P	Cena celkem [Kč]
Oprava do 30 min	1,32	225	0,11	297
Oprava do 60 min	9,12	450	0,76	4104
Oprava do 90 min	0,96	675	0,08	648
Oprava do 120 min	0,6	900	0,05	540
<b>Celkem oprav</b>	<b>12</b>		<b>1</b>	<b>5589</b>

Celková výše nepřímého užítku na navrhované řešení za první rok provozu:

$$SU_i = 5\,589 \text{ Kč}$$

- při zavedení navrhovaného systému je pravděpodobnost nečitelného záznamu nulová.

**Celkový užitek za první rok provozu ( $U_{i1}$ )**

Vztah vyjádření užítku:

$$U_{i1} = I_i - C_i + SU_i \quad [\text{Kč}]$$

Dosazení do vzorce:

$$I_i = 152\,676 \text{ Kč}$$

$$C_i = 114\,790 \text{ Kč}$$

$$SU_i = 5\,589 \text{ Kč.}$$

$$U_i = 152\,676 - 114\,790 + 5\,589 = \underline{\underline{43\,475 \text{ Kč}}}$$

Celkový užitek k plynoucí z navrhované varianty dosahuje výše **43 475 Kč** za první rok provozu.

## **2) Celkový užitek ve druhém roce po zavedení - provozní náklady ( $U_{i2}$ )**

Do celkového užitku ve druhém roce od zavedení již nejsou započítány náklady na zřízení systému, pouze na jeho roční správu firmou T-mobile. Vyčíslitelný i nepřímý užitek zůstávají ve stejné výši jako v prvním roce.

### **Vyčíslitelné náklady navrhovaného řešení ( $C_i$ )**

$E_{Ci}$ ) Garantovaná roční správa systému firmou T-mobile

- Cena platná od roku 2016 do roku 2022: 5 000 Kč.

$$C_i = E_{Ci}$$

$$C_i = 5\,000 \text{ Kč}$$

### **Vyčíslitelný užitek plynoucí z navrhovaného řešení ( $I_i$ )**

$$I_i = A_{fi} + B_{fi}$$

$$I_i = 151\,380 + 1\,296 = \underline{\underline{152\,676 \text{ Kč}}}$$

### **Nepřímý užitek plynoucí z navrhovaného řešení ( $SU_i$ ):**

$$SU_i = 5\,589 \text{ Kč}$$

### **Celkový užitek za druhý rok provozu ( $U_{i2}$ )**

Vztah vyjádření užitku:

$$U_{i2} = I_i - C_i + SU_i$$

Dosazení do vzorce:

$$I_i = 152\,676 \text{ Kč}$$

$$C_i = 5\,000 \text{ Kč}$$

$$SU_i = 5\,589 \text{ Kč.}$$

$$U_i = 152\,676 - 5\,000 + 5\,589 = \underline{\underline{153\,265 \text{ Kč}}}$$

Celkový užitek k plynoucí z navrhované varianty dosahuje **153 265 Kč** za druhý rok provozu.

### 3) Celkový užitek pro období pěti let od zavedení ( $U_{i5}$ )

Celkový užitek pro období pěti let, zahrnuje veškeré náklady na zřízení správu systému ve sledovaném období.

Výpočet celkového užitku je odvozen z obecného vzorce pro výpočet celkového užitku:

Obecný vztah pro výpočet celkového užitku.:

$$U_i = I_i - C_i + SU_i \quad [ \text{Kč} ]$$

Odvozený vztah pro výpočet celkového užitku pro n období:

$$U_{i(n)} = U_{i1} + (U_{i2} \cdot n)$$

$U_{i(n)}$  celkový užitek pro n období,

$U_{i1}$  celkový užitek pro první rok provozu,

$U_{i2}$  celkový užitek pro druhý rok provozu,

$n$  počet období.

Odvozený vztah pro výpočet celkového užitku pro pětileté období:

$$U_{i(5)} = U_{i1} + (U_{i2} \cdot 5)$$

$$U_{i(5)} = 43475 + (153265 \cdot 5)$$

$$U_{i(5)} = 43475 + 766325$$

$$U_{i(5)} = \underline{\underline{809\ 800\ \text{Kč}}}$$

Celkový užitek k plynoucí z navrhované varianty dosahuje výše **809 800 Kč** za prvních pět let provozu.

#### 4.3.3 Simulační model navrhovaného řešení - pokles závadovosti

Pro ověření užitku (zisku) navrhovaného řešení i při náhodném poklesu závadovosti je využita simulace v programu MS Excel (funkce generátoru náhodných čísel).

*Zavadovost*

- Poměr celkového počtu zjištěných závad k celkovému počtu kontrolovaných vozů,
- nejdůležitější faktor vypovídající o kvalitě vozů ve Škoda Auto.

#### Model simulace nejnižší závadovosti

Model zkoumá rentabilitu navrhovaného řešení za období jeden rok od jeho zavedení při simulovaném náhodném poklesu závadovosti na nejnižší mez (zvýšení kvality

kontrolovaných vozů). Rentabilita systému během prvního roku provozu je pro rozhodovatele GQK nejdůležitějším kritériem pro rozhodnutí. Pozorované údaje vychází ze skutečné souhrnné závadovosti na DKA pro všechny kontrolované modely v roce 2016, tyto údaje poskytlo oddělení GQK.

Počet zjištěných závad dle závažnosti je uvedený v Tabulce 4 - sloupec "počet závad". Skutečná závadovost za rok 2016 je dále přepočtena (separátně jednotlivé typy závažnosti A,B,C) v poměru na sto vozů viz - Tabulka 4. sloupec " Počet závad na 100 vozů".

**Tabulka 4 Přepočet skutečné závadovosti na sto vozů**

*Zdroj:(Autor)*

<b>Pozorování - výpočet závadovosti na 100 vozů v roce 2016 DKA</b>			
Závažnost	Počet závad [ $\Sigma$ ]	Počet závad na vůz (počet závad/počet vozů)	Počet závad na 100 vozů (počet závad na vůz · 100)
A závada	341	0,020	2
B závada	4492	0,260	26
C závada	27810	1,612	161
Vozů bez závad	4281	0,248	25
Závad celkem	32643	1,892	189
Počet kontrolovaných vozů	17250		

Ze skutečné závadovosti přepočtené v poměru na sto vozů, je dále vypočtena pravděpodobnost výskytu dané závady (dle závažnosti) a nastaveny parametry pro simulaci - viz Tabulka 5.

**Tabulka 5 Parametry simulace poklesu závadovosti**

*Zdroj:(Autor)*

<b>Parametry simulace poklesu závadovosti</b>			<b>Nastavení simulace</b>	
Závažnost	Počet [ $\Sigma$ ]	P	Dolní mez	Horní mez
A závada	2	0,009346	( 0,00000 ;	0,009346 >
B závada	26	0,121495	( 0,009346 ;	0,130841 >
C závada	161	0,752336	( 0,130841 ;	0,883178 >
Vozů bez závad	25	0,116822	( 0,883178 ;	1,000000 >
Celkem záznamů	214	1,000000		
Závad celkem	189			
Závad/ vůz	1,89			

Model náhodných čísel v programu MS Excel simuluje 150 replikací možných náhodných stavů.

Výsledek simulace:

- Nejnižší průměrný počet závad **178** na sto vozů (36 vozů bez závady), oproti 189 závadám při 25 vozech bez závady v pozorovaném vzorku,
- dosažená nejnižší průměrná míra závadovosti na sto vozů je ve výši **1,78 závad/vůz**, což znamená 5,14% snížení oproti skutečnému stavu závadovosti v roce 2016 (počet vozů bez závad se při simulaci z pozorovaných 25 zvýšil na 36). Výsledek simulačního pokusu s nejnižší dosaženou mírou závadovostí je patrný z Tabulky 6.

**Tabulka 6 Výsledek simulace - nejnižší závadovost**

*Zdroj: (Autor)*

Výsledek simulace		Výsledek pokusu simulace s nejnižší závadovostí			
Min počet závad	Max počet vozů bez závad	Závažnost	Počet [Σ]	Rozdíl [Σ]	Validace modelu
178	36	A závada	2	0	0,00%
Závad /vůz	Rozdíl [%]	B závada	21	5	2,34%
1,78	5,14%	C závada	155	6	2,80%
		Vozů bez závad	36	-11	5,14%

Výpočet celkového užitku  $U_i$  za první rok provozu při nejnižší simulované míře průměrné závadovosti 1,78 závad/vůz:

obecný vztah vyjádření užitku:

$$U_i = I_i - C_i + SU_i \quad [ \text{Kč} ]$$

oproti skutečnému stavu závadovosti 1,89 přepočtené na výši 1,78 tzn. 5,14% snížení.

$$I_i = A_{ii} - \text{snížení o } 5,14 \% ; 151380 \cdot 0,0514 = 7781; 151380 - 7781 = 143\,599 \text{ Kč}$$

$$B_{ii} - \text{zůstává nezměněn } 1\,296 \text{ Kč}$$

$$I_i = A_{ii} + B_{ii}$$

$$I_i = 143599 + 1296 = \mathbf{144\,895 \text{ Kč}}$$

$$C_i - \text{zůstává nezměněn } \mathbf{114\,790 \text{ Kč}}$$

$$SU_i = 5589 \cdot 0,0514 = 287; 5589 - 287 = \mathbf{5\,302 \text{ Kč}}$$

Dosazení do obecného vztahu:

$$U_i = I_i - C_i + SU_i \quad [ \text{Kč} ]$$

$$I_i = 144\,895 \text{ Kč}$$

$$C_i = 114\,790 \text{ Kč}$$

$$SU_i = 5302 \text{ Kč.}$$

$$U_i = 144895 - 114790 + 5302 = \underline{\underline{35\ 407 \text{ Kč}}}$$

Při poklesu průměrné závadovosti až na nejnižší simulovanou míru 1,78 závad / vůz je navrhovaný systém stále rentabilní, zisk během prvního roku provozu dosahuje výše 35 407 Kč. Oproti skutečným pozorovaným údajům při závadovosti 1,89 činí rozdíl v úspoře za první rok provozu 8 068 Kč.

**Tabulka 7** Ověření rentability při poklesu závadovosti

*Zdroj: (Autor)*

<b>Ověření rentability při poklesu závadovosti</b>				
	Min počet závad	Pokles [%]	Rozdíl v úspoře [Kč]	Úspora [Kč]
Pozorovaný stav	189	0%	0	43286
Simulace	178	5,14%	-8059	35227
Nerentabilita	49	27,60%	-43286	0

Z výše uvedených údajů je sestaven výpočet maximálního poklesu závadovosti až do nerentability. V prvním roce provozu musí závadovost pro dosažení nerentability poklesnout až o 27,6 % (pouze 49 zjištěných závad) jak je patrné z Tabulky 7. Pokles závadovosti v takovéto výši není v nejbližší době reálný, což dokazuje i simulační model v Tabulce 6.



## ZÁVĚR

Tato práce se zabývá optimalizací evidence závad z dynamického auditu hotových vozů ve výrobním závodě Škoda Auto Kvasiny. První část práce charakterizuje dynamický audit hotových vozů, seznamuje s pobočným závodem Škoda Auto Kvasiny a jeho historickým vývojem. Dále v úvodní části této diplomové práci nalezneme i pohled na používané metody k zajištění kvality a vybrané informační systémy v rámci oddělení řízení kvality závodu Kvasiny. Práce obsahuje ucelenou detailní deskripci a analýzu současného stavu evidence závad z DKA včetně vytyčení jeho hlavních nevýhod.

Hlavním přínosem této práce je **návrh nového řešení systému evidence závad z DKA**. Koncept optimalizace evidence závad (druhá část práce) zahrnuje podrobný popis technologie elektronického evidenčního systému SQS, výběr vhodné metody pro sběr dat, návrh na umístění evidenčního bodu na hale DKA, návrh postupu při implementaci SQS pro potřeby DKA z hlediska technologické a konfigurační přípravy a proponuje i sestavu virtuálního checklistu.

Pro ověření přínosu navrhovaného řešení je sestaven model výběru variant pomocí teorie užitku. Ze sestaveného modelu vyplývá při dlouhodobém (pětiletém) nasazení finanční přínos navrhované optimalizace ve výši **809 800 Kč**. Finanční úspora během prvního roku provozu i přes vynaložené náklady na pořízení a správu technologie dosahuje částky 43 475 Kč. Tato úspora (zisk) je dán zefektivněním práce a ušetřením času (normo hodin) z normy obsluhy při sestavování grafických výstupů a analýz dat. Během následujících let provozu bude finanční úspora dále vzrůstat. K ověření rentability navrhovaného řešení byla provedena simulace maximálního snížení závadovosti v prvním roce provozu. Při simulovaném nejnižším snížení závadovosti na 1,78 závad/vůz dosahuje výše úspory 35 407 Kč.

Dalšími klady optimalizace je eliminace lidského faktoru při procesu zaznamenávání závad díky předdefinovanému výběru z názvosloví z interaktivního menu, elektronická archivace data on-line sledování vývoje závad.

Z výše uvedených poznatků vyplývá, že zavedení elektronického systému SQS zahrnující i zřízení nového evidenčního bodu ve výrobním toku přináší oddělení GQK objektivní i subjektivní užitek a finanční zisk. Využití SQS zefektivní celý proces zaznamenávání závad i správu evidence dat z DKA z pohledu tvorby běžných statistik a datových analýz. Navrhovaná optimalizace je efektivním nástrojem ke zlepšení celkové kvality vozů a spokojenosti zákazníků.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ŠKODA AUTO a.s. *Výrobní závody* [online] © 2015 [cit.12.11.2016]. Dostupné z: <http://cs.skoda-auto.com/company/production-plants/kvasiny>
- [2] AUTOREVUEZ *historie: automobilům ŠKODA se daří v Kvasinách už 70. let* [online] © 2016 [cit.12.11.2016]. Dostupné z: [http://www.autorevue.cz/z-historie-automobilum-skoda-se-v-kvasinach-dari-uz-70-let\\_2](http://www.autorevue.cz/z-historie-automobilum-skoda-se-v-kvasinach-dari-uz-70-let_2)
- [3] JAN KARLÍK, JIŘÍ DUFEK *Historie automobilů Škoda - od roku 1905 do současnosti*. Vyd. Praha: Grada, 2015, ISBN 978-80-7261-186-7
- [4] ŠKODA AUTO a.s. *Základy systému řízení kvality - část A,B*. Mladá Boleslav, 2013 verze 8. Podklady pro školení. Škoda auto a.s.
- [5] JAROSLAV NEDÁL *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Vyd. Praha: ManagementPress, 2008, ISBN 978-80-7261-186-7
- [6] ŠKODA AUTO a.s. *QMS - Systém řízení kvality*. Mladá Boleslav, 2014. Výukový program. Škoda auto a.s.
- [7] ŠKODA AUTO a.s. *Koncept kvality sériové výroby závodu Škoda Kvasiny*. Kvasiny 2015. Interní směrnice. Škoda auto a.s.
- [8] ŠKODA AUTO a.s. *Pracovní návodka pro dynamický krátký audit*. Kvasiny 2015. Interní směrnice. Škoda auto a.s.
- [9] LIBOR MOCÁK *Informační systém kvality SQS v závodě Škoda Auto India Private Limited*. Liberec, 2008. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci, Hospodářská fakulta.
- [10] JOSEF BULÍČEK *Modelování technologických procesů v dopravě*. Pardubice, 2011. Monografie. Vydavatelství Univerzity Pardubice, ISBN 978-80-7395-442-0

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A	DKA list
Příloha B	Trasa č.1
Příloha C	Trasa č.2
Příloha D	Evidence jízd
Příloha E	Check list DKA
Příloha F	Klíč hodnocení závad

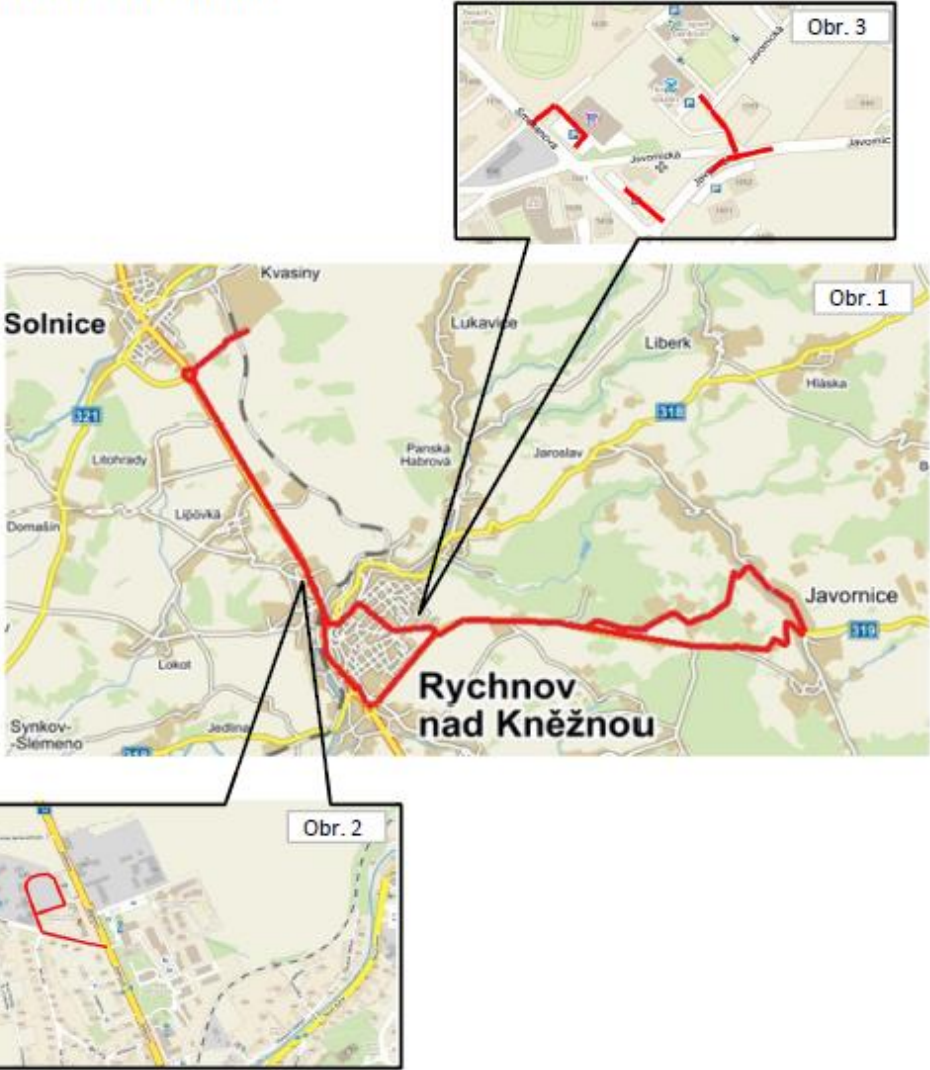
PŘÍLOHA A - DKA LIST

**DKA List**

Jméno:

datum:

model		komfort dveří [m/s]		<b>Přehled závad</b>				
VIN		LP		závada		viník	závažnost	zjištěno
<b>počet závad</b>		PP						
statický check		LZ						
JZK		PZ						
<b>Celkem</b>		5.dv						
Kontroloval:								
JZK:								
model		komfort dveří [m/s]		<b>Přehled závad</b>				
VIN		LP		závada		viník	závažnost	zjištěno
<b>počet závad</b>		PP						
statický check		LZ						
JZK		PZ						
<b>Celkem</b>		5.dv						
Kontroloval:								
JZK:								
model		komfort dveří [m/s]		<b>Přehled závad</b>				
VIN		LP		závada		viník	závažnost	zjištěno
<b>počet závad</b>		PP						
statický check		LZ						
JZK		PZ						
<b>Celkem</b>		5.dv						
Kontroloval:								
JZK:								

ŠkodaAuto a.s.	<b>POPIS PRACOVNÍ ČINNOSTI</b> <b>Mapa zkušební okruhu č. 1</b>	ŠKODA
<b>Příloha č.3</b>		
<b>Jízdní zkoušku provést na trase:</b> Brána č.1, Rychnov n.K., Javornice, Rychnov n.K., brána č.1, viz obr. 1 Délka trasy cca 40 Km		
		
V případě potřeby, ověřit hluky na pomocném okruhu: Jiráskova, Areál bývalých Kasárna, Jiráskova, viz obr. 2		
Zkoušku parkovacího asistentu je možné provést na parkovišti u Penny marketu (odbočka z ulice Smetanova), na parkovišti u kruhového objezdu směr Javornická a na parkovišti u BR centra viz obr. 3		



**Příloha č.4**

Jízdní zkoušku provést na trase: Brána č.1, Ještětice, Dobruška, Semechnice, Tmrov,  
Ještětice, brána č.1  
Délka trasy cca 35 Km



Zkoušku parkovacího asistentu je možné provést na parkovišti u Penny marketu  
(odbočka ze silnice č. 298 na ulici Solnická viz obr. 1)

## Záznam jízdy („Příkaz k jízdě“) – vzor vyplnění

**Potvrzení pro příslušnou ZRZ – mít vždy s sebou ve voze**

**Záznamy jízdy (příkaz k jízdě) – řádně vyplněné mít vždy s sebou ve voze**

**Záznamy jízdy**  
pro zvláštní registrační značku

*F 40-21*

(Razítko obecního úřadu obce s rozšířenou působností)

MDS skl. č. 57

**MĚSTSKÝ ÚŘAD**  
Rychnov nad Kněžnou  
obor dopravy  
a silničního hospodářství

3 1 -08- 2010  
(datum vydání)

**POTVRZENÍ**  
pro zvláštní registrační značku

*F 40-21*

Vydáno pro: \_\_\_\_\_  
(Název a adresa držitele zvláštní registrační značky)

(Podpis zástupce obce zařazeného do obecního úřadu s rozšířenou působností)

## Evidence jízdy s ZRZ – vzor vyplnění

**Evidence jízdy s ZSPZ "F"**  
*Evidenz von Fahrten m. Sonderkennzeichen "F"*

Útvar / Bereich : 7021    Zodpovědná osoba / Verantwortlich : Rajt G.Š.    RAJTOVSKÝ ÚŘAD

ZSPZ č. / Sonderkennzeichne Nr. - *F 50-20*

Datum	Typ vozu Fzg. Typ.	Číslo karoserie Fahrgestell - Nr.	Druh zkoušky Prüfungsart	Trasa Fahrstrecke	Čas jízdy od - do Uhrzeit von - bis	Stav km poč. - kon. Km - Stand vor - bis	Ridič / os. č. Fahrer / Stamm-Nr.	Podpis Unterschrift
<i>28.7</i>	<i>8V36</i>	<i>6055270</i>	Jízdní zkouška	die protokolu	<i>10<sup>00</sup> - 10<sup>14</sup></i>	<i>6 - 30</i>	<i>Zvoláček o 30020</i>	<i>[Signature]</i>
<i>28.7</i>	<i>8V36</i>	<i>9033075</i>	Jízdní zkouška	die protokolu	<i>11<sup>00</sup> - 11<sup>15</sup></i>	<i>486 - 800</i>	<i>Macháček o 30250</i>	<i>[Signature]</i>
<i>28.7</i>	<i>8V36</i>	<i>6055028</i>	Jízdní zkouška	die protokolu	<i>9<sup>00</sup> - 10<sup>00</sup></i>	<i>6 - 30</i>	<i>Zvoláček o 30020</i>	<i>[Signature]</i>
<i>28.7</i>	<i>8V36</i>	<i>9050539</i>	Jízdní zkouška	die protokolu	<i>11<sup>00</sup> - 11<sup>15</sup></i>	<i>6 - 30</i>	<i>Zvoláček o 30020</i>	<i>[Signature]</i>
<i>28.7</i>	<i>8V36</i>	<i>7050533</i>	Jízdní zkouška	die protokolu	<i>9<sup>00</sup> - 9<sup>15</sup></i>	<i>53 - 82</i>	<i>Zvoláček o 30020</i>	<i>[Signature]</i>
<i>28.7</i>	<i>8V36</i>	<i>9050535</i>	Jízdní zkouška	die protokolu	<i>11<sup>00</sup> - 11<sup>15</sup></i>	<i>11 - 39</i>	<i>Zvoláček o 30020</i>	<i>[Signature]</i>
<i>28.7</i>	<i>8V36</i>	<i>7050530</i>	Jízdní zkouška	die protokolu	<i>11<sup>00</sup> - 11<sup>15</sup></i>	<i>11 - 52</i>	<i>Zvoláček o 30020</i>	<i>[Signature]</i>
<i>28.7</i>	<i>8V36</i>	<i>8050502</i>	Jízdní zkouška	die protokolu	<i>11<sup>00</sup> - 11<sup>15</sup></i>	<i>20 - 30</i>	<i>Macháček o 30020</i>	<i>[Signature]</i>
<i>28.7</i>	<i>8V36</i>	<i>9050532</i>	Jízdní zkouška	die protokolu	<i>11<sup>00</sup> - 11<sup>15</sup></i>	<i>12 - 58</i>	<i>Zvoláček o 30020</i>	<i>[Signature]</i>
			Jízdní zkouška	die protokolu				
			Jízdní zkouška	die protokolu				
			Jízdní zkouška	die protokolu				
			Jízdní zkouška	die protokolu				
			Jízdní zkouška	die protokolu				
			Jízdní zkouška	die protokolu				
			Jízdní zkouška	die protokolu				

*Resoluce 2011 / F 50-20*

Na každou jízdu vždy vyplnit evidenci jízdy s ZRZ.



PŘÍLOHA E - CHECK LIST DKA

DKA - Check list		Typ vozů:	
		č.k.:	
Kontrola		Stav	
ODSOUHLASENÍ ZADÁNÍ VOZU (výlep, KKV, karoserie, ....)			
Provést diagnostiku přístrojem VAS 5052 + vypnout transportní mód			
<b>Motorový prostor, Podvozek</b>			
TĚSNĚNÍ KRYTU VODNÍHO KANÁLU - upevnění			
VRCHNÍ KRYT MOTORU - upevnění, poškození			
PALIVO - vedení paliva z kanálu (upevnění, zapojení)			
- benzín - odvětrání nádrže - ventil AKF			36 vadný díl
- zapojení hadic, svorkovnice			37 deformace
- zpětné vedení paliva			38 Mj. vysoký
- diesel - palivový filtr - upevnění, zapojení, držák filtru, kolize hadic			39
- diesel - palivový filtr - upevnění, zapojení, držák filtru, kolize hadic			40
CHLAZENÍ - exp. nádoba - ( upevnění, zapojení EI )			
- zapoj. hadic		31 kapota	
- náplň chladiva - množství		32 pásky	
- zapojení chladiče		33 nádrka, měřice	
- hadice chlazení oleje - ustavení, kolize		34 nezapojeno	
- hadice chlazení oleje - ustavení, kolize		35 nevyvážené	
TOPENÍ - upevnění hadic a trubek na cockpit			
- ustavení, těsnost			
BRZDY - ABS,ESP - 1AC, 1AT			
- nádobka, víčko, náplň		26 chybí rečko	
- vedení trubek - stav, upevnění, kolize		27 přičonka	
- hadice podtlaku posilovače		28 přičonka	
SPOJKA - spojková hadice - ustavení, kolize			
AKU - 32D 68Ah, 32S 51Ah, 31P 44Ah, 31L 60Ah, 30N 61Ah, 31D 72Ah, 30T 69Ah, 30L 70Ah			
- schránka + držák, stav			
SYSTEM SÁNÍ - nástavek sání na frontendu - upevnění			
- spojovací hadice čistič - vstupní hrdlo, poloha, spony			
MĚRKA OLEJE - upevnění, poškození, množství oleje		21 Mj. nízký	
EI MOTOR. PROSTOR - vedení na P podběhu		22 kmitá, klepe	
- vedení + kostra na L podélníku		23 vedení usazení, kolize	
- ukotvení AKU		24 nezapojeno	
- svazek motoru		25 nezapojeno	
- svazek alternátoru			
- ukotvení agregátu			
		16 zaha, dře	
		17 nečou, e	
		18 kováš	
		19 kontrola	
		20 hučbe	
KAPOTA - uvnitř - poškozený lak, deformace otvorů			
- vzpěra, přichytka, průchodka			
- maska kapoty - upevnění, poškození			
- dorazy kapoty - přední / zadní			
- zámek kapoty - pojistka-fca, bowden-vedení, upevnění			
KLIMATIZACE - vedení, upevnění, zapojení hadic		11 záměna	
- vedení po podélníku		12 neramováno	
- upevnění pod zvědometem		13 nezábrně	
- víčka plnicích ventilů		14 řep, tučar	
- svorkovnice snímače		15 neodotaháno	
ŠTÍTKY - frontend - klimatizace, výstražný, nezávislé topení			
- karoserie - LP"B" sloupek - typový			
- dveře LZ - nosič dat			
OSTRIKOVACÍ - trysky, fca		6 zviněná	
- nádobka oštrikovačů - stav, víčko		7 nedotaháno	
		8 nezapojeno-konektor	
		9 znečištěné	
		10 funkční dvířka	
KOMFORT ZAVÍRÁNÍ DVEŘÍ [m/s]			
	LP	požadavek	naměřeno
	PP	0,90	
	LZ	1,00	
	PZ	1,00	
	5. dveře	1,00	



PŘÍLOHA F - KLÍČ HODNOCENÍ ZÁVAD

<b>Klíč k hodnocení závad GQK</b>			
Závažnost	<b>A závada</b>		<b>B závada</b>
	Nepojíždny vůz (LB)	A	
Popis	Riziko bezpečnosti nebo zastavení vozu. Nepřijatelná odchylka v procesu, vede s jistotou k reklamaci od zákazníka	Nepřijatelná odchylka v procesu, která může způsobit takové odlišnosti výrobku, které u zákazníků povedou k reklamaci	Nepřijatelné, rušivé, jsou očekávány reklamace od zákazníka. Odchylka v procesu, která může vést k odlišnostem výrobku, které většina zákazníků neakceptuje
Definice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vůz se stal nepojíždny v průběhu jízdní zkoušky na polygonu.</li> <li>2. Vůz není schopen pohybu vlastní silou při zahájení zkoušky.</li> <li>3. Červené varovné hlášení na sdruženém přístroji.</li> <li>4. Šroubový spoj a funkce:               <ul style="list-style-type: none"> <li>A) volný životně důležitý šroubový spoj na podvozku/ volný šroubový spoj na systému bezpečnostních pásů</li> <li>B) funkce předních stěračů/brzdový systém/řízení.</li> </ul> </li> <li>5. Ztráta kapaliny:               <ul style="list-style-type: none"> <li>netěsná místa v brzdovém/čladičím/motorovém/převodovém a palivovém systému (průsak, kapky).</li> </ul> </li> <li>6. Slané hluky z hnacího ústrojí a podvozku.</li> <li>7. Kolizní místa, která vedou 100% k nemožnosti vozu:               <ul style="list-style-type: none"> <li>kolíže vedení elektrické instalace, hadice provozních kapalin s rotujícími díly.</li> </ul> </li> </ol>	Volný díl, hrubé poškození, nefunkční díl, chybějící díl, záměna dílu (párové díly, nižší vybava než požaduje zákazník)	Škrábny, deformace, poškození, nesřícované díly, záměna dílu (vyšší vybava než požaduje zákazník)
Zpracoval:	H. Šedík, GQK1		Schválil: Ing. Šuháček, GQK
Datum:	1.4.2014		Datum: 1.4.2014