



Elektronická kontrolní karta vozu v prostředí svařovny

Bakalářská práce

Studijní program: B6209 – Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: 6209R021 – Manažerská informatika

Autor práce: **Michael Musil**

Vedoucí práce: Ing. David Kubát, ING.PAED.IGIP





Electronical controlling card of vehicle in welding hall

Bachelor thesis

Study programme: B6209 – System Engineering and Informatics

Study branch: 6209R021 – Managerial Informatics

Author: **Michael Musil**

Supervisor: Ing. David Kubát, ING.PAED.IGIP



Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
Musil Michael	Máchova 377, Stráž pod Ralskem	E12000477

TÉMA ČESKY:

Elektronická kontrolní karta vozu, svařovna

TÉMA ANGLICKY:

Electronical controlling card of vehicle, welding hall

VEDOUCÍ PRÁCE:

Ing. David Kubát, ING.PAED.IGIP - KIN

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

1. Analýza současného stavu evidence závad ve svařovně Kvasiny
2. Požadované změny - cílový stav
3. Hlavní funkce systému (funkční požadavky)
4. Srovnání papírové evidence závad s elektronickou evidencí
5. Vyhodnocení přínostu zavedení změn

Konzultant: Ing. Miroslav Grepl

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

- BASL, Josef. Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 2., výrazně přeprac. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2008, 283 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2279-5.
- VORÍŠEK, Jiří. Strategické řízení informačního systému a systémové integrace: podnik v informační společnosti. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2006, 323 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-859-4340-9.
- VRANA, Ivan. Zásady a postupy zavádění podnikových informačních systémů: praktická příručka pro podnikové manažery. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 187 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1103-6.
- STAIR, Ralph M. Principles of information systems. 11th Ed. Mason, OH: Course Technology, 2012, p. cm. ISBN 978-113-3629-665.
- Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz).

Podpis studenta:

Datum:

Podpis vedoucího práce:

Datum:

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval Ing. Davidovi Kubátovi za odbornou spolupráci a vedení této bakalářské práce.

Dále bych rád poděkoval zaměstnancům ŠKODA AUTO a.s. z oddělení GQZ, jmenovitě Ing. Miroslavovi Greplovi a Ing. Liborovi Mocákovi, jejichž týmu jsem byl součástí, umožnili mi spolupracovat na projektech zmíněných dále v bakalářské práci a tím umožnili vznik této práce. Poděkování si zaslouží také celá moje rodina, která mě podporovala nejen v průběhu psaní bakalářské práce, ale také během celého studia.

Anotace

Tato bakalářská práce se zabývá modernizací současných postupů při evidenci závad v průběhu kompletního výrobního procesu vozidla v závodech ŠKODA AUTO a.s., zejména pak ve výrobním závodě v Kvasinách. Nejprve stručně popisuje základní principy současného fungování evidence závad ve výrobě a ukazuje podobu současné kontrolní karty vozu, informuje o původním stavu linky svařovny a následně prochází modernizaci, která tuto linku připraví na nástup nových technologií. Následně je v bakalářské práci navrženo, jak by měly vypadat některé části systému elektronické kontrolní karty vozu a jiných, přidružených systémů. Cílem tohoto projektu je připravení podkladů pro vytvoření systému elektronické karty vozu tak, aby se urychlil tok výroby a zredukovalo se použití papírových dokumentů v jejím průběhu. V závěru je zhodnocen přínos navrhovaných řešení.

Klíčová slova

Automatická evidence vozidel, elektronická kontrolní karta vozu, elektronizace, informační systémy, kvalita, ŠKODA AUTO a.s.

Annotation

This bachelor thesis follows up modernization of current methods for registration of faults during complete process of vehicle production at ŠKODA AUTO a.s. manufacturing plants, especially manufacturing plant in Kvasiny. First of all it describes basic principles of current fault registration in production and it shows current form of vehicle controlling card, or traveller card, informs about original state of welding hall following by showcasing of modernization, which will remake welding hall and prepare it for deployment of new technologies. Afterwards bachelor thesis propounds form of some parts of new electronical controlling card of vehicle and other related systems. Main goal of this project is to prepare background for development of new system for electronical controlling card of vehicle so it can expedite production and reduce usage of paper documents during production. Benefit of propounded solutions is evaluated at the end.

Key Words

Automatical vehicle evidence, electronical controlling card of vehicle, electronization, information systems, quality, ŠKODA AUTO a.s.

Obsah

Seznam zkratek.....	12
Seznam tabulek.....	13
Seznam obrázků.....	14
Úvod.....	15
1. Informační technologie	16
1.1 Informační systém.....	16
1.2 Škoda Quality System	16
1.3 Zadávání dat	16
1.4 Výstupy dat	17
1.5 Automatická identifikace.....	17
1.5.1 Technologie RFID	18
2. Kontrolní karta vozu	20
2.1 Názvosloví	20
2.2 Vývoj.....	20
2.3 Archivace	21
3. Navrhovaná řešení.....	22
4. Svařovna M3	23
4.1 Původní vybavení	23
4.2 Hardwarové vybavení	23
4.3 Softwarové vybavení	26
4.3.1 Identifikace pracovníka	29
4.3.2 Utahovací operace	29
5. Elektronická kontrolní karta vozu.....	31
5.1 Elektronizace výstupů.....	31
5.1.1 Místa elektronizace výstupů	33
5.1.2 Sběr dat z technologických zařízení	35
5.2 Systém archivace	35
5.2.1 Databáze SQS.....	36
5.3 Propojení eKKV s dalšími systémy.....	36
5.3.1 Vazba na CarRFID	36
5.3.2 Vazba na MFA Check	37
5.3.3 Vazba na SQS.....	37

5.3.4	Vazba na CMOD	37
5.3.5	Vazba na FIS	38
5.3.6	Vazby na další systémy	38
5.4	Identifikace vozu ve výrobním toku (CarRFID)	38
5.4.1	Začátek systému	40
5.4.2	Čtecí místa na výrobní lince	41
5.4.3	Čtecí místa mimo výrobní linku	42
5.4.4	Konec systému.....	42
5.4.5	Tag.....	42
5.4.6	Čtečka a čtecí místo	43
5.4.7	Vizualizace	43
5.5	Uživatelská rozhraní stanice eKKV	44
5.5.1	Základní obrazovka	45
5.5.2	Přihlášení	46
5.5.3	Obrazovka výstupu z technologických zařízení	46
5.5.4	Hardwarové řešení.....	47
6.	Přínosy navrhovaných řešení	48
	Závěr	50
	Seznam použité literatury	51
	Seznam příloh	52

Seznam zkratek

FIS	Fertigungs-, Informations- und Steuerungssystem, systém řízení zakázek
KNR	Kennnummer – identifikační číslo vozu
MFA	Multifunkční průkaz zaměstnance
RFID	Radio frequency identification, identifikace pomocí radiového kmitočtu
ŘJ	Řídící jednotka
SQS	Skoda Qualitätsicherung, informační systém vyhodnocování kvality
TPS	Tages Produktionschild, identifikační štítek karoserie
VIN	Vehicle identification number, identifikační číslo vozu

Seznam tabulek

Tabulka 1: Technologická zařízení s výtisky	34
Tabulka 2: Technologická zařízení s výtisky - repase.....	34

Seznam obrázků

Obrázek 1 : Schéma linky svařovny B	24
Obrázek 2: Schéma informačních systémů svařovny	27
Obrázek 3: Schéma komunikace utahovacích zařízení	29
Obrázek 4: Náhled razítkové karty vozu	32
Obrázek 5: Topologie systému CarRFID	39
Obrázek 6: TPS s kódem 1D vlevo a 2D vpravo.....	40
Obrázek 7: Struktura dat v 2D kódu TPS štítku	41
Obrázek 8: Náhled na multifunkční displej	45
Obrázek 9: Návrh základní obrazovky	46

Úvod

ŠKODA AUTO a.s. je jednou z největších společností v České republice. S více než 20000 zaměstnanci každoročně zvyšuje objem výroby osobních vozů, které jsou následně prodávány doma i vyváženy do zahraničí. Za úspěchy automobilky stojí především píle a práce odváděna jejími zaměstnanci, dále zajisté i více než stoletá historie a tradice výroby automobilů a dalších dopravních prostředků. Úspěch není ale dosahován pouze z pohledu domácí ekonomiky, ale odráží se především v dlouhodobé silné pozici v koncernu Volkswagen AG. Pro úspěch je vedle objemu výroby nutná především její kvalita. Zvyšování kvality procesů a výrobků zajišťují metody kvality, které jsou neustále vyvíjeny a zdokonalovány a nasazovány.

Cílem této bakalářské práce bude poukázat na nové možnosti a navrhnout nová řešení pro vylepšení kvality výroby, především pak průvodní dokumentace vozu, která je používána v celém výrobním cyklu, od začátku linky svařovny až po poslední kontrolní bod na lince montáže. Hlavní cílem inovací je elektronizace výstupů z technologických zařízení a elektronická identifikace vozidel v průběhu celé výroby. Dále je součástí bezdrátová identifikace, elektronické přihlašování a elektronická archivace. Inovace jsou předně zaměřené na výrobní halu M3 v Kvasinách, ve které budou nové systémy a technologie implementovány jako první. Zavádění novinek ve výrobním závodě v Kvasinách umožňuje především modernizace výrobní linky. Modernizace výrobního úseku svařovny M3 je také součástí této práce.

1. Informační technologie

Informační technologie jsou nedílnou součástí každého moderního podniku. Nejinak je tomu i ve ŠKODA AUTO a.s., kde informační technologie přispívají ke zvýšení kvality vykonávané činnosti napříč všemi odděleními. Informační technologie se vyskytují v podobě informačních systémů, funkcí i hardwaru a jemu přiřazenému softwaru.

1.1 Informační systém

Informační systém je společný soubor lidí, technických prostředků a metod přenosů, uchování a zpracování dat. Informační systémy v současnosti podporují důležité podnikové funkce, kterými jsou například finance, personalistika, logistika, plánování, nákup, výroba a další. Zároveň musí být připraveny na rozšiřování a další podnikové nároky.

Nejinak je tomu také ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. V rámci společnosti existuje celá řada informačních systémů, které jsou mezi sebou více či méně propojeny. Pro kontrolu kvality v průběhu výroby se používá systém SQS.

1.2 Škoda Quality System

Skoda Quality System neboli SQS je informační systém využívaný pro sběr, analýzu a zpracování dat z výrobních linek závodů Škoda Auto. Systém se skládá z několika součástí. Z uživatelského hlediska je důležité dělení na dvě části, zadávání dat a výstupy z dat.

1.3 Zadávání dat

První částí systému SQS je zadávání dat, které probíhá neustále v průběhu výroby na kontrolních bodech. Do systému jsou vkládány závady, proběhlé operace a je v něm zaznamenáno uvolnění vozu k další operaci. Takto lze do systému vstoupit pouze na výrobní lince a pro konkrétní vůz. Pro identifikaci osob, jednotlivých dílů (či zástavbových

skupin) i karoserií se používají čárové kódy nebo 2D kódy. Ty se snímají pomocí čteček nebo 2D kamer.

1.4 Výstupy dat

Výstupy dat slouží k zobrazení dat zadaných v průběhu výroby. Výstupy dat částečně pokrývají obsah kontrolních karet vozu. Díky této skutečnosti lze na výstupech z SQS stavět budoucí podobu elektronické kontrolní karty vozu, která by měla nahradit její současnou, papírovou podobu.

Pomocí výstupů dat lze na portálu SQS Global II vytáhnout data o výrobě konkrétního vozu, nebo v případě potřeby použít statistiku výroby jedné z linek a určit trend závad, který může následně pomoci odhalit nedopatření a zajistit tak efektivní nápravné opatření.

1.5 Automatická identifikace

Automatická identifikace je termín používaný pro technologii, která umožňuje zařízením (automatická výrobní zařízení a podobně) identifikovat nejrůznější objekty pro ně relevantní. Automatická identifikace bývá často propojena s automatickým sběrem dat. Tímto způsobem mohou společnosti identifikovat objekty, získávat o nich informace a nějakým způsobem přenést data do počítače, aniž by data musel ručně zapisovat zaměstnanec. Cílem automatické identifikace je zvýšení efektivity práce (výroby, logistiky, toku informací), snížení počtu omylů a uvolnění zaměstnanců k vykonávání jiných činností. Pod automatickou identifikaci spadá velké množství technologií, které jsou různě vhodné pro různé případy použití v závislosti na odvětví průmyslu nebo služeb. Patří mezi ně například čárové kódy, čipové karty, rozpoznání hlasu a hlasové ovládání, některé biometrické technologie, jako například skenery očních duhovek, optické rozpoznání znaků a radiofrekvenční identifikace.

Čárové kódy a jejich čtečky byly ve výrobě ŠKODA AUTO a.s. používány pro identifikaci již dlouho dobu. Pokrokem doby a techniky by je ale nyní měla nahradit modernější technologie, kterou je právě výše zmíněná radiofrekvenční identifikace.

1.5.1 Technologie RFID

Radiofrekvenční identifikace, neboli zkráceně RFID, je označení pro technologii, která využívá rádiových vln k automatické identifikaci lidí, nebo objektů. Existuje několik metod identifikace, ale jednoznačně nejrozšířenější je metoda uložení sériového čísla, které identifikuje osobu nebo objekt, případně doplněné o další informace podle požadavků. Veškeré informace se uloží do mikročipu, který je propojen s anténou. Čip a anténa jsou společně nazývány jako RFID Tag, nebo RFID nosič. Anténa umožňuje čipu odesílat informace potřebné pro identifikaci. Odesílané informace z čipu zachycuje přijímač. Pro správnou funkci systému je tedy zapotřebí minimálně jednoho přijímače a jednoho nosiče, pro podporu výrobních systémů, či systému služeb bude samozřejmě použito větší množství přijímačů i nosičů tak, aby společně vytvořili funkční systém. Systém RFID funguje právě na společné komunikaci nosičů a přijímačů. Obě zařízení musí obsahovat anténu pro přijímání a odesílání rádiových vln. Přijímač vysílá elektromagnetické vlnění, které je nosič schopen zachytit.

Tagy neboli nosiče můžeme podle funkce rozdělit na aktivní a pasivní čipy. Aktivní čipy samy vysílají své údaje do okolí, nazývají se také anglicky tag talks first (TTF). Aby čip mohl být aktivní a vysílat údaje do okolí, musí obsahovat baterii, kvůli které je značně omezena odolnost čipu (zejména na teplotu) a je nutná výměna baterií. Baterie vydrží v průměru 1-5 let v závislosti na konkrétním použití a technickém řešení. Aktivní čipy mají delší vzdálenost čtení, a to až 100 metrů, zároveň mohou obsahovat větší paměť, až 100kb. Jejich nevýhodou je vysoká cena. Aktivní čipy se používají pro sledování osob, vozového parku nebo zvířat, a v případech, kdy lze čipy znovu použít.

Pasivní čipy mají oproti aktivním především cenovou výhodu. Díky nízké ceně je možné jejich hromadné používání. Mají menší vzdálenost čtení, ta se pohybuje v rozmezí 0,5-10 metrů. Čtecí rádius je závislý i na frekvenci, na které tagy pracují. Díky absenci baterie zvládají vyšší extrémy a výkyvy teplot.

Frekvence určuje, jakou vzdálenost tagy pokryjí a také schopnost průchodu materiálem. Frekvence se dělí na nízké (LF, okolo 125 KHz), vysoké (HF, 13,56 MHz) a ultra vysoké (UHF, 850-900 MHz). Problém s UHF je, že nedokáže proniknout kovovými objekty a

vodou, kov totiž vlny odráží a voda pohlcuje. Použití nižších frekvencí může tento problém eliminovat.

2. Kontrolní karta vozu

Kontrolní karta vozu, zkráceně KKV, je nedílnou součástí výroby automobilů ve všech závodech a výrobních halách Škoda auto. Kontrolní karta vozu je vytvářena a upravována oddělením GQA, vytváří se společně s jednotlivými výrobními linkami. V důsledku oddělené tvorby karet pro každou linku a každý model vzniká rozdílná podoba a především rozdílné názvosloví.

2.1 Názvosloví

Názvosloví a použité termíny jsou jedním z hlavních problémů kontrolních karet. Ve snaze sjednotit používané názvosloví karet s koncernovým je nutné karty průběžně upravovat. Taková editace je problémová především z důvodu nedostatečných znalostí pracovníků IT, kteří neznají veškeré komponenty a nemohou tak jednoduše určit, jaký původní název odpovídá názvu koncernovému a naopak. Neméně významným problémem jsou samotní pracovníci na výrobních linkách, kteří jsou zvyklí pracovat se zažitým názvoslovím Škoda, a v případě, že by jim názvosloví bylo změněno na koncernové, nebudou nadále schopni orientace v kartě.

2.2 Vývoj

Mohla by vyvstat otázka, proč se dopustilo vytvoření nepřehledného množství karet místo použití univerzálních formátů. Taková otázka je jistě na místě a odpověď na ni není nijak složitá. Kontrolní karty vozu totiž existují v nějaké podobě už dlouhé roky. V minulosti nebyla rozšířená výroba a vyráběné modely se od sebe velice lišily. Pro každý se tak vytvořila vlastní kontrolní karta, která odpovídala potřebám tehdejší výroby. Díky tomu se začaly ustalovat různé názvy, které přecházely v kartách podle segmentu. V současné době se modely sice více přibližují, na druhou stranu mají zase jiné unikátní díly a prvky výbavy, které je nutné v kontrolní kartě zachytit.

Vývoj a výroba modelů je také mnohem rychlejší, tudíž je kladen důraz na častější změnu a úpravu karet. Pro nový model je vždy nutné vytvořit kartu úplně novou, nezávisle na tom, zda navazuje na předchozí generaci stejného modelu.

Papírové podoby kontrolních karet jsou dodávány externí tiskařskou firmou, každá změna v kartě má tedy určitou prodlevu, než se projeví ve výrobě. Délka prodlevy je různá, podle aktuálních zásob papírových karet.

Z toho vyplývá další problém, kterým je dodávání karet a jejich následné uskladnění. Při současném neustálém tlaku na zvyšování výroby je potřeba čím dál více karet, které jsou dodávány tiskařskou společností. Takové karty je potřeba uskladnit přímo ve výrobní hale. S tím souvisí i problém sledování stavu zásob a včasné objednání další dodávky.

2.3 Archivace

Velkým tématem a problémem je v neposlední řadě i archivace. Jelikož v kontrolních kartách jsou zaznamenány všechny důležité akce a stavy z výroby, je potřeba je po určitou dobu archivovat. Zde se narazí opět na problém s uskladněním, jelikož se karty archivují několik let, jsou potřeba obrovské archivy, které takové množství karet pojme, přičemž výroba stále roste a karet je potřeba uskladnit čím dál více.

3. Navrhovaná řešení

V následujících kapitolách jsou popsána navrhovaná řešení pro zlepšení kontroly kvality ve výrobním toku. Práce se nejprve zaměří na svařovnu v Kvasinách. V této kapitole je vysvětlen způsob přihlašování zaměstnance k operaci pomocí nové metody. Následně je popsána funkce navrhovaných řešení pro elektronickou kartu vozu. Tato kapitola se věnuje samotnému informačnímu systému eKKV, jeho součástí a propojení jednotlivých částí. Je zde vysvětlen způsob elektronizace výstupů, systém archivace, propojení jednotlivých funkcionalit a systémů, identifikace vozů ve výrobním toku prostřednictvím radiofrekvenční technologie a nakonec grafické rozhraní systému, které provází zaměstnance při zadávání dat.

4. Svařovna M3

Svařovna M3 je součástí výrobního závodu ŠKODA AUTO a.s. se sídlem v Kvasinách. Ve výrobním závodě v Kvasinách stojí i montážní linka a lakovna. Svařovna M3 je první výrobní linkou, které se připravuje na náběh elektronické kontrolní karty vozu, a proto jsou nutné změny hardwaru. Změny rozložení linky jsou potřeba především kvůli novým modelovým řadám a novým modelům.

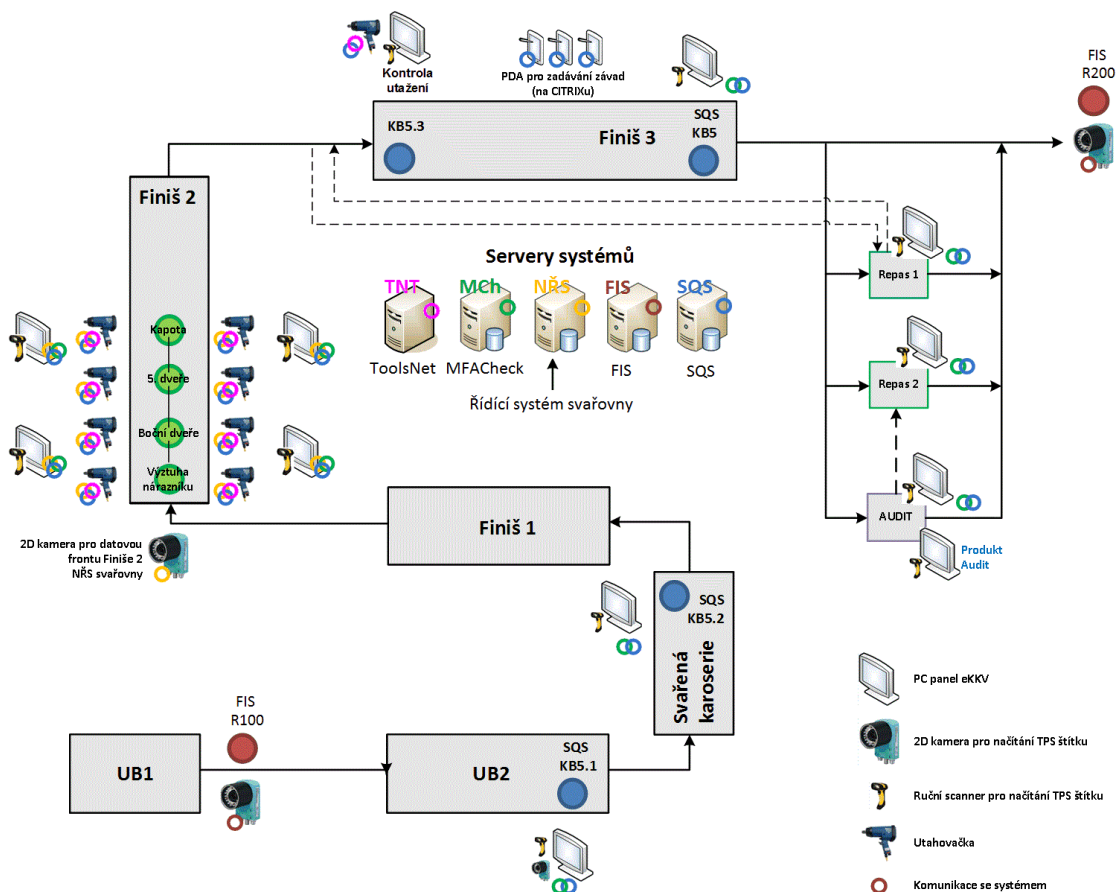
Níže zmíněné návrhy změn jsou jen prvním z kroků vedoucích k nasazení eKKV ve výrobě vozů závodu Kvasiny.

4.1 Původní vybavení

Původní linka svařovny Kvasiny je rozdělena na dvě fyzické linky, na jedné jsou vyráběny modely Superb a Yeti, na druhé pak model Roomster. Model Yeti může být dokončován i na lince Roomster. Každá z linek má na svém začátku a konci kontrolní pracoviště SQS. Kontrolní body SQS jsou vybaveny ručním skenerem a klávesnicí a jehličkovou tiskárnou, připojenou na sériovém portu a řízenou přímo aplikací. Kompletní evidence je ovládána primárně ručním skenerem, včetně příkazů pro aplikace a informací o odstranění závady. Tiskárna slouží pro tisk identifikačních a popisných dat vozu do kontrolního protokolu, informací o průchodu vozu kontrolním bodem a případných závad na voze. Do kontrolní karty se tiskne i zpráva o uvolnění vozu ze svařovny. Kontrolní bod KB5.1 umístěný na začátku linky a doplněn o stacionární kameru určenou ke snímání identifikace vozu, takzvaných TPS štítků, které je v případě nutnosti možno načíst ručním skenerem kontrolního bodu. Pro veškeré akce je nutné přihlášení pracovníka. Přístupová oprávnění jsou v kompetenci oddělení GQZ.

4.2 Hardwarové vybavení

Modernizovaná linka svařovny Kvasiny se skládá z dvou fyzických částí, linky A pro modely SUV a B pro model Superb.



Obrázek 1 : Schéma linky svařovny B

Zdroj: interní dokumenty ŠKODA AUTO a.s.

Na obrázku výše je náhled návrhu linky svařovny B se všemi evidenčními body, který by měl být použit pro modernizaci svařovny tak, aby na ní mohly být aplikovány návrhy technologií a systémů, které se objevují dále v této práci. Na vstupu do svařovny, bod UB1, je umístěn standardní automatický evidenční bod FIS společně s kamerou ke snímání TPS štítků. Na štítku je přesně daný formát 2D kódu určený pro TPS štítek Škoda Auto, který obsahuje KNR vozu. Evidenční bod FIS zaznamená při průjezdu podlahy karoserie status R100. Tento status se nepřenáší do databáze SQS. Následuje bod UB2, zde se již nachází první kontrolní bod SQS, kterým je bod KB5.1. Osazen plnohodnotným PC s dotykovou obrazovkou, určeným pro stacionární body, bez použití klávesnice. Jedná se o PC panel vše v jednom IAC4590. V případě potřeby klávesnice lze na stacionárních bodech využít virtuální klávesnici na dotykové obrazovce panelu. Panel je doplněn o čtečku MFA pro identifikaci pracovníka. I na tomto bodě se nachází kamera pro automatické načítání TPS štítku a záložní bezdrátový 2D skener jako záloha pro načítání TPS. KB5.1 je pracoviště s trvalým přihlášením pracovníka, obsluha se přihlásí svým

MFA průkazem, nebo pomocí náhradní identity. Na bodě KB5.1 se identifikuje průchod každého vozu a umožňuje zadat nalezenou závadu v nIO i IO¹ stavu z předdefinované kontrolní karty.

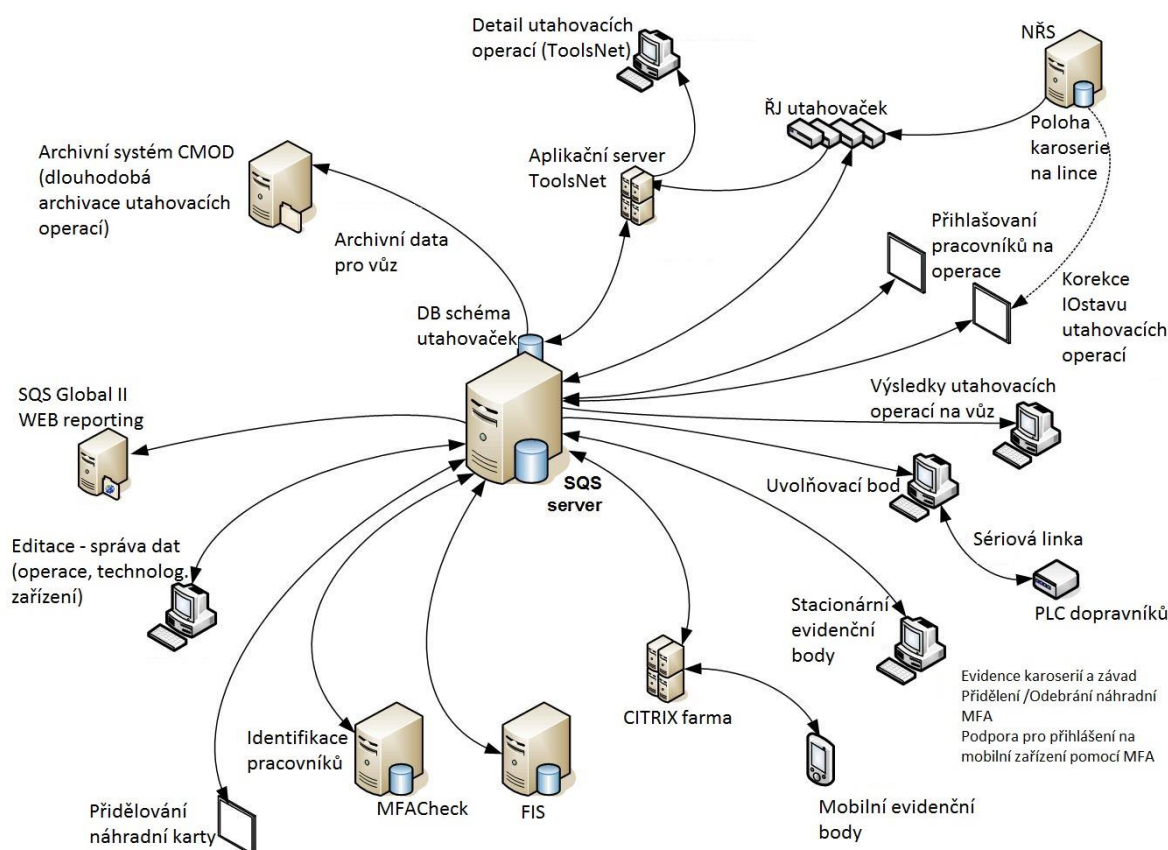
Bod KB5.2 je standartní stacionární evidenční bod, úsek je na obrázku označen jako Svařená karoserie, nalézají se zde dotykový panel PC, automatická kamera pro načtení TPS štítku a záložní bezdrátový ruční skener. Přihlašování pomocí čtečky MFA je trvalé, stejně jako u předchozího bodu. KB5.2 umožňuje zadávat nalezené závady stejně jako předchozí bod KB5.1, je tedy také kontrolním bodem SQS. Navíc je zde možné změnit stav závady z předchozího kontrolního bodu z nIO na IO. Úsek Finiš 1 je osazen kamerou NŘS pro čtení TPS štítku vozu. NŘS je řídicí systém svařovny, načtené TPS předává do řídicího PLC dopravníku, který udržuje frontu a polohu jednotlivých karoserií na úseku. Finiš 2 je osazen panely PC pro přihlášení k utahovacím operacím. Tato část linky obsahuje řízené utahovačky, automatická kamera snímá 2D TPS štítky a autonomní systém předává identifikace jednotlivým technologickým zařízením, tj. řídicím jednotkám utahovaček.

Kontrolní stanoviště KB5.3 disponuje pevným PC panelem, doplněným o utahovačku a ruční skener pro načtení 2D štítku. Probíhá zde kontrola utažení. Případné vozy se stavem nIO jsou odesílány na repasní pracoviště vybavené náhradní technologií pro nápravu nesprávně provedených operací. Repasní pracoviště jsou vybavena pevným PC panelem pro zaznamenávání provedených operací, doplněných o ruční skener 2D štítků. Posledním bodem SQS ve svařovně je KB5, vybavený pevným PC panelem a ručním skenerem čárových kódů. Úplně posledním bodem svařovny je bod R200, který je součástí systému FIS. Tento bod zaznamenává průjezd hotových, bezvadných karoserií prostřednictvím automatické 2D kamery pro načítání TPS štítku.

¹ IO a nIO určuje stav závad a operací. Vychází z německého In Ordnung a nicht In Ordnung a znamená v pořádku nebo v nepořádku.

4.3 Softwarové vybavení

Svařovnu prováže síť informačních systémů, které spolupracují na různých úrovních. Jádrem celého systému je systém SQS, ve kterém je k dispozici vlastní databáze a vlastní reportovací webový portál SQS Global II. S ním komunikuje pouze jednostranně. Na webovém portálu jsou k dispozici výstupy ze systému SQS, není v něm tedy možné zadávat závady, či jakkoli upravovat data v databázi systému. Data lze získat v podobě předdefinovaných výstupů, případně je vyexportovat, pokud je nutno použít jen určitou část dat, nebo je upravit do jiné podoby. Oboustranná komunikace a zároveň zadávání a úprava dat je možná pouze na kontrolních bodech v průběhu výroby vozu. Stav závad je možné měnit pouze z nIO na IO, opačně nikoli. Stav závady není možné vymazat. V databázi SQS jsou uchovávána hlavní data eKKV, dále také různá databázová schémata, například i pro data z utahovaček. Systém má také přístup pro čtení v ostatních databázích prostřednictvím databázového linku, pokud potřebuje jiná data a nemá je k dispozici ve vlastní databázi. Systém SQS je administrativně spravován oddělením GQZ a vytvářen a upravován dodavatelem na základě požadavků.



Obrázek 2: Schéma informačních systémů svařovny
Zdroj: interní dokumenty ŠKODA AUTO a.s.

Prvním ze systémů spolupracujících s SQS je systém FIS. Tyto systémy společně komunikují oboustranně a v reálném čase, prostřednictvím protokolu PMON. FIS je zdrojem dat o zakázkách, mohou do něj být odesílány statusy vozů získané při průchodu karoserie kontrolním bodem. Jak již bylo zmíněno v kapitole o hardwaru, FIS ve svařovně obsluhuje automatický kontrolní bod R100 na jejím začátku a R200 na konci linky svařovny. Právě na těchto bodech získává generované statusy vozů po průchodu karoserie kontrolním bodem.

Ke každé operaci na kontrolních bodech je nutnost přihlásit příslušného pracovníka. Původně se pracovník přihlašoval pomocí obyčejného 2D čárového kódu, který načel ručním skenerem, případně mohl zadat text tohoto kódu ručně pomocí klávesnice, z bezpečnostních důvodů nebyly kódy známe a tento způsob sloužil spíše jako záloha pro GQZ. Díky multifunkčnímu průkazu, kterým disponuje každý zaměstnanec, je nyní možné přihlásit se přiložením tohoto průkazu ke čtečce MFA. Čtení zaměstnancovi identity a její následné ověření pak zpracuje systém MFACheck. Přečtením příslušné MFA karty získá

system informace, které ověří ze systému SAP. Zpátky vrátí osobní číslo zaměstnance, nebo další informace o případném zneplatnění karty. V systému SQS ověří oprávnění uživatele s daným osobním číslem a na základě získaných informací umožní, či neumožní pokračovat v operaci.

NŘS neboli nadřazený řídicí systém je součástí technologického řízení svařovny. Získává a udržuje informaci o poloze karoserií na lince Finiš 2. Umístěný tohoto systému na lince je nejlépe vidět na obrázku 1. Informace o poloze karoserie poskytuje PLC dopravníku. Se systémem SQS nekomunikuje přímo, pouze prostřednictvím řídicích jednotek utahovaček a při korekci stavu IO utahovaných operací.

Data utahovacích operací jsou sbírána systémem ToolsNet, který je zároveň i ukládá do databáze. Sběr i ukládání je prováděno v reálném čase. V databázi jsou data držena po dobu 90 dní, následně jsou v textové podobě ukládána v dlouhodobém archivačním systému CMOD a z databáze ToolsNet jsou vymazána.

Infrastruktura CITRIX umožňuje podporu práce s mobilními zařízeními. V tuto chvíli nejsou mobilní zařízení primárním cílem elektronizace, jelikož globálně v průběhu výroby neposkytují rychlejší ovládání a zpracování operací. V budoucnu se ale počítá s využitím mobilních zařízení pro některé jednotlivé operace, které budou z hlediska povahy operace nemožné provádět na pevné stanici. Předpoklad je například použití mobilních zařízení pro záznam jízdních zkoušek a jejich výsledků. Přenosné zařízení by tak mohlo být používáno v jednotlivých vozech, namísto papírových poznámek a následného zadávání do systému prostřednictvím pevné stanice by se použilo mobilní zařízení pro přímé zadání výsledků jízdni zkoušky.

Systém CMOD je dlouhodobý archivační systém. Data jsou zde ukládána v textové podobě. V současné době se používá k archivaci některých dat z technologických zařízení. Pro další použití budou data ukládána ve formátu PDF na úložiště magnetických pásek, které umí ukládat soubory nebo textové řetězce. Pro dostatečné zabezpečení dat je předpokladem použití Secured PDF.

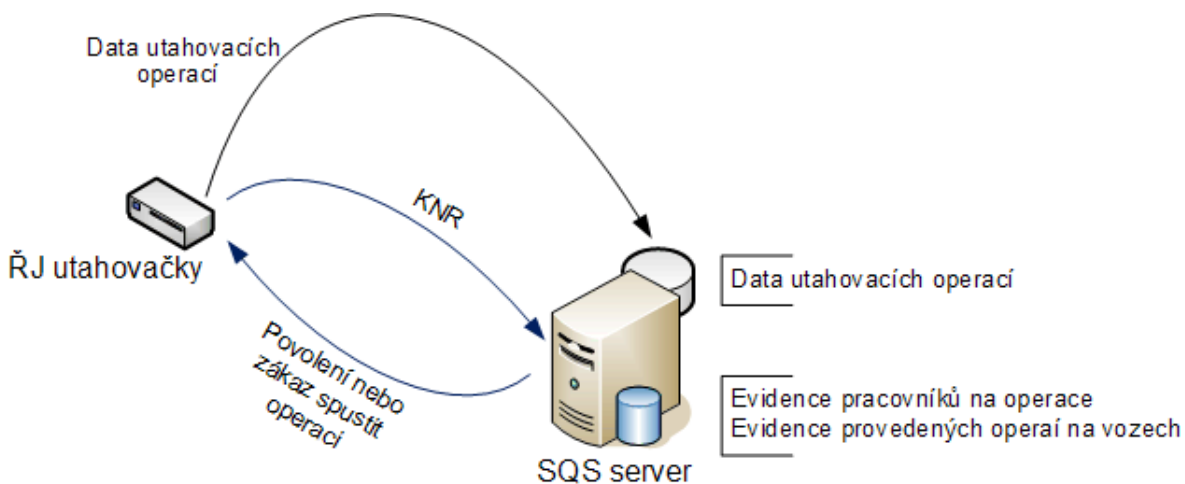
Provázání jednotlivých systémů s celkem svařovny znázorňuje výše uvedený Obrázek 2.

4.3.1 Identifikace pracovníka

Identifikace pracovníka probíhá pomocí multifunkčního průkazu zaměstnance. Přiložením průkazu na čtečku proběhne ověření pomocí aplikace MFACheck. Tato aplikace získává informace o pracovníku z databáze systému SAP.

4.3.2 Utahovací operace

Elementární data o prováděných utahovacích operacích jsou sbírána externím systémem ToolsNet. Získaná data jsou prostřednictvím aplikačního serveru ukládána do databázového prostoru SQS. Pro případ výpadku komunikace, kdy by řídicí jednotky utahovaček nemohly odeslat data do SQS, mají vlastní paměť, ve které jsou veškerá data uložena do chvíle, kdy se obnoví komunikace s SQS a odešlou se do databáze. Zjednodušený princip komunikace je zobrazen na obrázku 3.



Obrázek 3: Schéma komunikace utahovacích zařízení

Zdroj: interní dokumenty ŠKODA AUTO a.s.

Po získání identifikace karoserie z PLC dopravníku odešle řídicí jednotka zjištěnou informaci společně se svou identifikací ověřovací aplikaci serveru SQS a čeká na odpověď. Identifikace ŘJ se její IP adresa. Na ověřovacím serveru se zkontroluje existence karoserie, následně se pro konkrétní řídicí jednotky a danému typu karoserie nalezne požadovaná skupina utahovacích operací a ověří se, zda je k operaci přihlášen pracovník. Pokud je pracovník přihlášen, odešle se zpět na ŘJ informace, že je možné pokračovat standardním

způsobem, zároveň se uloží informace o provedení skupiny utahovacích operací na daném voze a v daný časový okamžik. Případně je zaznamenána i informace, že pracovník nebyl přihlášen. Pokud není odpověď doručena v přednastaveném časovém intervalu, pokračuje řídicí jednotka bez ověření. Taková utažení budou považována za nesprávně provedená a bude s nimi nakládáno jako s nIO utaženími, totéž platí pro utažení, na která nebyl přihlášen pracovník.

Pro provedení utažení jsou potřeba elementární data, která jsou zapsána v nativní podobě do tabulek databázového schématu ToolsNet. Data jsou pomocí transformačních definic a definic popisu vozu přebírána do SQS, kde se zjistí, zda bylo provedeno správné utažení, které pro specifikaci vozu má být provedeno. Nejprve se podle definic zjistí, co a čím mělo být utaženo, následně se kontroluje, zda to skutečně utaženo bylo. Vyhovovat musí jednotlivě každá utahovací skupina, vyhodnocuje se pouze to, pro co existují transformační definice. Přednost před daty z ToolsNet mají korekce utahovacích operací zadané obsluhou, data z ToolsNet v takových případech nejsou významná.

Vizualizaci skupin utahovacích aplikací umožní aplikace na KB5.3, případně speciální výstup v portálu SQS Global II, kde bude stav zobrazen jako webová stránka. Na kontrolním bodě bude v této aplikaci možnost korekce výsledného stavu operací, zobrazí se zde jednotlivé utahované spoje s výrazným označením stavu provedení (IO, nIO). Obsluha má povinnost interaktivně měnit stav utahovací operace, se kterou manipuluje pomocí náhradní technologie. Korekce je zaznamenána, včetně identifikace obsluhy, do databáze SQS. Při vyhodnocování stavu mají přednost před daty z ToolsNet.

5. Elektronická kontrolní karta vozu

V první řadě je nutné určit, co vlastně elektronická kontrolní karta vozu znamená a vymežit součásti, které bude obsahovat. Elektronická kontrolní karta vozu je informační systém, který slouží k sběru, předávání, zpracování a archivaci dat z elektronických zařízení ve výrobě vozidel Škoda Auto. Elektronickými zařízeními rozumíme kontrolní body na výrobní lince, na kterých se zadávají jednotlivé závady, utahovací zařízení, která zaznamenávají přesný moment utažení daných šroubových spojů při výrobě vozidel a další technologická zařízení, která sbírají data ve výrobě.

5.1 Elektronizace výstupů

Kompletní karta vozu je aktuálně v hale M3, a v ostatních výrobních halách ŠKODA AUTO a.s., formou papírové dokumentace. Cílem je vytvořit strukturu systému kompletní elektronické karty vozu v hale M3. Prvním krokem bude elektronizace výstupů z technologických zařízení, to znamená nahrazení papírových výtisků z technologických zařízení na výrobní lince M3 elektronickou formou. Následně budou tyto elektronické výstupy zpracovávány v systému SQS a elektronicky archivovány v systému CMOD. Společně s těmito daty bude zpracována a uložena také identifikace obsluhy, která byla na příslušném zařízení přihlášena pomocí průkazu zaměstnance (MFA). Systém následně musí umožnit další postupné zavádění jednotlivých funkcionalit, které nakonec společně vytvoří elektronickou kartu vozu.

Informace o vozech ze systému budou k dispozici na všech pevných i mobilních terminálech systému eKKV, stejně tak i přes vizualizační prostředí elektronického portálu ŠKODA AUTO a.s.

Číslo zakázky (Kennummer)

Identifikační štítek vozu

SQS 535



1542672 0000 7

Model: 5L623Y
Barva: L2L2/SER /ZELENÁ JUNGLE
B.1. ~~DR~~



Vůz:	Typ:	Obchodní standard	VIN / Výrobní číslo	D/S
1. Číslo - údaj LP 2. Řeší číslo LP/úřad	3. Zámek 3. dveří 4. Zámek 3. dveří	5. Pružná křehkopřevodovka ka; 5.RI - arbag	7. Dřevěná - úřad L 8. Úřad - úřad P	9. Pedálové ústředí - karoserie 10. Cockpit - karoserie - L
1089027165 ===== 2	3 ===== * 306831	5000301671 000303866 6	7 ===== ===== 8	9 ===== 30091610
13. Kostra motorové výkony L 14. Kostra motorové výkony P	15. Cockpit - přední ústředí 16. Cockpit - přední ústředí	17. Kostra interier L 18. Kostra interier P	19. Vzdĺažná spojkovka - karoserie L 20. Vzdĺažná spojkovka - karoserie P	21. Brzd. RZ ABS 22. Brzd. RZ ABS - prstovkova
130303289 ===== 14	15 100303289 ===== 16	17 * 30215683 ===== 18	19 089017969 189076393 20	21 000303806 000303462 22
25. Arbag - elektr. - pĺpava 26. Arbag - elektr. - senzor L	27. Arbag - elektr. - pĺpava 28. Kostra motor. - elektr. - pĺpava	29. Kostra podlažní L 30. Kostra podlažní P	31. Arbag - elektr. - pĺpava L 32. Arbag - elektr. - pĺpava P	33. Brzd. pĺpava - vedení 34. Držák pro st.
25 ===== * 804E0E	27 * 804E0E ===== 28	29 ===== ===== 30	31 ===== ===== 32	33 ===== ===== 34
37. Brzd. pĺpava - vedení 4 zdví. - L 38. Brzd. pĺpava - vedení 4 zdví. - P	39. Brzd. pĺpava - vedení 40. Kĺma na spojku	41. L.ústředí motor. - karoserie 42. L.ústředí motor. - výstřel	43. Kostra výstřel - elektr. - sħla 44. Střel. pĺpava - elektr. - sħla	45. Stoupek C obložení Arbag L 46. Stoupek C obložení Arbag P
37 189026951 000301892 38	39 000304226 000301924 40	41 000301530 000301530 42	43 ===== ===== 44	45 ===== ===== 46
49. Tlum. pĺpava - horní ústředí L 50. Kostra bodové - spojka	51. Tlum. pĺpava L 52. Tlum. pĺpava P	53. Pevn. náprava L 54. Pevn. náprava P	55. Tlum. pĺpava - horní L 56. Tlum. pĺpava - horní P	57. Pevn. náprava - horní L 58. Pevn. náprava - horní P
49 ===== 000300524 50	51 089075732 307816 52	53 AUTO AUTO 54	55 000300642 000300642 56	57 000302372 000302815 58
61. Tlum. pĺpava - horní ústředí P 62. Zastřídla ramena do koles L	63. Zastřídla ramena do koles P 64. Zastřídla ramena do koles L	65. Zastřídla ramena do koles P 66. Motorová spojka	67. Vzdĺažná spojkovka - karoserie L 68. Vzdĺažná spojkovka - karoserie P	69. Sħla - zadní 70. Trubka pĺpava na rubeš
61 AUTO 62 AUTO 64	63 AUTO 64 AUTO 64	65 AUTO 64 AUTO 64	67 ===== ===== 68	69 ===== * 78/00270
71. Vzdĺažná spojkovka karos. 72. Hrdlo spojky náhle	73. Tlum. pĺpava na AX 74. Hrdlo spojky náhle	75. Brzd. ladic. podlažní PF 76. Brzd. ladic. podlažní PF	77. Brzd. ladic. podlažní PF 78. Brzd. ladic. podlažní PF	79. Kosteľ svazek špič. 80. E. B.Č. spojky
71 303011 089080409 74	73 303659 ===== 74	75 302146 ===== 76	77 302146 ===== 78	79 204319 000303759 80
85. Pevn. brzd. 86. Kĺma na spojce	87. Front. brzd. - horní L 88. Front. brzd. - horní P	89. Front. brzd. - horní L 90. Front. brzd. - horní P	91. Kosteľ ladic. na kondenzator 92. Pevn. brzd.	93. Front. brzd. - horní L 94. Front. brzd. - horní P
85 502943 000303412 86	87 204319 204319 88	89 204319 204319 90	91 000300550 * 303646 92	93 85-81W ===== 94
97. Brzd. pĺpava - kolovni ústředí L 98. Brzd. pĺpava - kolovni ústředí P	99. Brzd. pĺpava - kolovni ústředí L 100. Brzd. pĺpava - kolovni ústředí P	101. Brzd. pĺpava - kolovni ústředí L 102. Brzd. pĺpava - kolovni ústředí P	103. Kostaľ ladic. na kondenzator 104. Pevn. brzd.	105. Kostaľ ladic. na kondenzator 106. Kostaľ ladic. na kondenzator
97 000301950 089079938 98	99 303659 ===== 100	101 303634 ===== 102	103 000300720 000300720 104	105 105 ===== 106
109. Rociť číselník - horní L 110. Rociť číselník - horní P	111. Rociť číselník - horní L 112. Rociť číselník - horní P	113. Rociť číselník - horní L 114. Rociť číselník - horní P	115. Rociť číselník - horní L 116. Rociť číselník - horní P	117. Rociť číselník - horní L 118. Rociť číselník - horní P
109 ===== ===== 110	111 ===== ===== 112	113 000302957 189076043 114	115 089076344 089022199 116	117 089076344 089022199 118
121. Nás. agregát - motor 122. Nás. agregát	123. Alternator - horní ústředí 124. Alternator	125. Pevn. brzd. na převodovce 126. Spojkový valeček	127. CWK DCL senzor 128. Nastřídla	129. Číslovo - horní ústředí L 130. Wapovka - horní ústředí L
121 ===== 089077284 122	123 089074143 000300393 124	125 089082105 ===== 126	127 ===== 000300393 128	129 089077284 0003005896 130
131. Kosteľ převodovky - vzduch 132. Kosteľ převodovky	133. Kardany - horní ústředí 134. Kardany - horní ústředí	135. Kardany - horní ústředí 136. Kardany - horní ústředí	137. Rociť ladic. - motor 138. Rociť ladic. - motor	139. Trubka - horní ústředí 140. Spojkový - horní ústředí L
131 132 000302304 134	133 000307764 000307764 136	135 000302542 ===== 136	137 000306509 089080697 140	139 089022297 AUTO 142
145. Náhl. kola - přední ústředí P 146. Střídla - horní ústředí P	147. Náhl. kola - přední ústředí P 148. Tlum. pĺp. - horní ústředí P	149. Tlum. pĺp. - horní ústředí P 150. Tlum. pĺp. - horní ústředí P	151. Tlum. pĺp. - horní ústředí P 152. Tlum. pĺp. - horní ústředí P	153. Brzd. pĺpava - horní ústředí P 154. Brzd. pĺpava - horní ústředí P
145 AUTO 146 AUTO 148	147 AUTO 148 AUTO 148	149 AUTO 150 AUTO 150	151 AUTO 152 100306509 152	153 AUTO 142 100306509 154
157. Trubka - horní ústředí L 158. Trubka - horní ústředí P	159. Brzd. ladic. - horní ústředí L 160. Brzd. ladic. - horní ústředí P	161. Kosteľ ladic. - převodovka 162. Kosteľ ladic. - převodovka	163. Rociť ladic. - motor 164. Rociť ladic. - motor	165. Zámek - horní ústředí 166. Zámek - horní ústředí
157 089070860 089070860 158	159 100302298 ===== 160	161 100302298 100302298 162	163 ===== ===== 164	165 ===== ===== 166
169. Cockpit - horní ústředí 170. Pedály	171. Pedály - horní ústředí 172. Pedály - horní ústředí	173. Stoupek - horní ústředí 174. Stoupek - horní ústředí	175. Arbag - horní ústředí 176. Arbag - horní ústředí	177. Arbag - horní ústředí - horní ústředí 178. Arbag - horní ústředí - horní ústředí
169 ===== 089028263 170	171 189074968 ===== 172	173 000308007 089082518 174	175 ===== 089075008 176	177 089075498 ===== 178
187. Kosteľ ladic. - horní ústředí L 188. Kosteľ ladic. - horní ústředí P	189. Kosteľ ladic. - horní ústředí L 190. Kosteľ ladic. - horní ústředí P	191. Kosteľ ladic. - horní ústředí L 192. Kosteľ ladic. - horní ústředí P	193. Kosteľ ladic. - horní ústředí L 194. Kosteľ ladic. - horní ústředí P	195. Kosteľ ladic. - horní ústředí L 196. Kosteľ ladic. - horní ústředí P
157 089070860 089070860 158	159 100302298 ===== 160	161 100302298 100302298 162	163 ===== ===== 164	165 ===== ===== 166
169 089028263 089028263 170	171 189074968 ===== 172	173 000308007 089082518 174	175 ===== 089075008 176	177 089075498 ===== 178

Funkčně důležité díly (FWT)

KBB

Uvolněno do expedice
13.04.2016 18:14
186/1418

Pešava, P.
300398
GOK/22 Pešava P

č. kolonky
razítka

Obrázek 4: Náhled razítkové karty vozu
Zdroj: Vlastní

Jak již bylo přibliženo výše, některá technologická zařízení použitá na výrobní lince mají výstup na tiskárnu. To znamená, že po dokončení operace je její průběh zaznamenán a vytištěn. Tištěný dokument následně slouží jako doklad o provedení operace a je označen kontrolním razítkem pracovníka. Tato a další části papírové formy kontrolní karty vozu jsou v současnosti archivovány po dobu 15 let od výroby vozu.

Cílem projektu elektronizace výstupu tak není pouze omezení používání papírových materiálů na výrobní lince, ale následná archivace. Elektronické výstupy po zpracování v systému SQS budou uchovávány v systému CMOD. V přechodném období budou používány souběžně obě technologie. Údaje o provedené operaci na daném zařízení pro daný vůz (dané KNR) budou nadále zapisovány do tištěné dokumentace KKV, včetně osobního čísla pracovníka a statusu, se kterým byla operace provedena (OK nebo NOK). Elektronické výstupy z technologických zařízení pak budou dostupné na všech kontrolních bodech SQS, stacionárních PC panelech a mobilních zařízeních eKKV. Úlohu mobilních zařízení zastanou PDA. Na těchto zařízeních bude možné zobrazit data ke konkrétním vozům, které se nacházejí na daném taktu, nebo také vyhledat data k vozu podle KNR. Stacionární nebo mobilní stanice budou umístěny na pracovištích, která potřebují detailní informace o operacích z jednotlivých technologických zařízení.

5.1.1 Místa elektronizace výstupů

Na hlavní montážní lince se mezi body M200 a Z800 nachází 13 druhů technologických zařízení s výstupem na tiskárnu. Tyto výstupy se následně vylepují do kontrolní karty vozu a stávají se tak její součástí. Celkový počet těchto zařízení je 34, z toho 29 na hlavní montážní lince a zbylých pět technologických zařízení je používáno na repasních plochách. Pro elektronizace výstupů z těchto technologických zařízení bude použito 39 stanic eKKV (pevných PC panelů). Seznam zařízení je v následující tabulce, doplněné o informace o umístění jednotlivých zařízení na lince.

Tabulka 1: Technologická zařízení s výtisky

Technologické zařízení	Počet	Zařízení je	Začátek operace na taktu	Konec operace na taktu	Výtisk nalepen do KKV
Manipulátor cockpitu	2	pohyblivé	20	22	MV montážní díly
Plnička močoviny	1	stacionární	60	61	
Plnička brzd kapalinou	2	stacionární	65	68	SQS 495b (1 z 2)
			65	68	
Pedáltest	2	stacionární	70	71	SQS 495b (1 z 2)
Repasní plnička brzd kapalinou	1	stacionární	70	71	SQS 495b (1 z 2)
Seřízení ruční brzdy	1	stacionární	75	76	SQS 495b (1 z 2)
Plnička chladicí kapaliny	2	stacionární	79	80	SQS 495b (2 z 2)
			79	80	
Plnička klimatizace	2	stacionární	88	90	SQS 495b (2 z 2)
			88	90	
Repasní plnička klimatizace	1	stacionární	93	95	SQS 495b (2 z 2)
Plnička PHM	1	stacionární	96	97	SQS 495b (2 z 2)
Seřizování geometrie	4	stacionární	703	703	SQS 495b (2 z 2)
Zkouška brzd (válce) LEP	5	stacionární, MFT	704	704	SQS 495b (1 z 2)
Seřizování světel	2	stacionární	728	728	SQS 495b (2 z 2)
Asistenční systémy	2	stacionární	728	728	
Diagnóza ŘJ na KB8	1	MFT	733	734	SQS 495b (2 z 2)

Zdroj: systémy ŠKODA AUTO a.s.

Na repasních plochách se nachází 5 technologických zařízení s výstupem na tiskárnu a následným výlepem výtisku do kontrolní karty. Jejich seznam je uvedený v následující tabulce.

Tabulka 2: Technologická zařízení s výtisky - repase

Technologické zařízení	Počet
Plnička brzd kapalinou	1
Plnička chladicí kapaliny	1
Plnička klimatizace	1
Pedáltest	1
Plnička močoviny	1

Zdroj: systémy ŠKODA AUTO a.s.

5.1.2 Sběr dat z technologických zařízení

Sběr dat z technologických zařízení se uskuteční jednou ze dvou základních možností. U zařízení, která disponují standardizovaným formátem AQDEF, budou data sbírána v této podobě. Jedná se většinou o zařízení světových výrobců sdružených v pracovní skupině AQDEF. Tyto technologie lze připojit přímo na multifunkční dotykový displej v daném taktu (PC panel). PC panel musí disponovat dostatečným výpočetním výkonem pro potřebný přenos protokolu. U ostatních zařízení proběhne konverze ze sériových výstupů na formát AQDEF. Nadále tedy budou veškerá data z technologických zařízení ve sjednoceném formátu AQDEF, který usnadní jejich další zpracování a použití.

5.2 Systém archivace

Stávající systém archivace výstupů z výroby funguje v papírově podobě. Elektronickou formou se nyní archivuje jen nepatrná část výstupů z utahovacích zařízení. Informace z ostatních zařízení (plničky, zkoušky brzd atd.) se archivují pouze v papírové podobě.

Systém eKKV obdrží z evidenčního bodu M100 systému FIS KNR vozu a jeho kompletní popis. Následně založí ke každému obdrženému KNR záznam v databázi, do které budou postupně zapisována data tak, jak bude vůz projíždět jednotlivé úseky montáže. Na každém výrobním taktu, kde se budou vyčítat data z technologického zařízení, bude umístěna stanice eKKV, která bude propojená s technologickým zařízením. Jak již bylo zmíněno v předcházející kapitole, stanice eKKV je pevný PC panel. Pro identifikaci vozu bude sloužit systém CarRFID, který pomocí bezdrátové technologie získá a předá informaci o voze. Příslušný pracovník bude přihlášen, prostřednictvím MFA karty, ke konkrétní pracovní operaci. Údaje o provedené operaci na daném technologickém zařízení pro daný vůz budou zaslány do eKKV. Mezi údaji bude samozřejmě i osobní číslo pracovníka, který danou operaci provedl (byl přihlášen pomocí MFA) a status provedené operace, zda byla provedena správně (OK) nebo nesprávně (NOK).

Všechny dostupné informace o operacích budou krátkodobě uloženy v pracovní databázi SQL. Základní úlohou této databáze je ukládat data pro další práci, doba uložení dat je 30

dní. Databáze bude rovněž ukládat data před jejich odesláním do externích databází (databáze mimo systém eKKV), zejména SQS a CMOD.

Pro případ výpadku eKKV bude u každého technologického zařízení začleněn datový přepínač, který pošle data z technologických zařízení na původní tiskárnu, kde dojde k vytištění výsledku operace a jeho vložení do KKV. Papírový výtisk operace zajistí, aby nebyla přerušena výroba společně s výpadkem eKKV. Data z operací v elektronické podobě budou po dobu výpadku uložena v lokální paměti PC panelu. Jakmile bude obnoveno spojení, budou z paměti odeslána na server eKKV ke zpracování.

5.2.1 Databáze SQS

Do databáze SQS bude odesílána kompletní historie stavů OK a NOK z každého technologického zařízení. Po průchodech kontrolními body KB6 a KB8 budou do systému SQS odeslány informace o provedených operacích a následně budou zpracovány a uloženy v databázi.

5.3 Propojení eKKV s dalšími systémy

Pro správné fungování musí systém eKKV komunikovat s dalšími informačními systémy, používanými při výrobě nebo pro následné zpracování a archivaci dat.

5.3.1 Vazba na CarRFID

Pro identifikaci vozů na výrobní lince bude realizován systém CarRFID. Tento systém bude komunikovat se systémem FIS, ze kterého v předstihu obdrží kompletní popis vozu v sekvenci po sobě jdoucích vozů z evidenčního bodu M100. Do RFID tagu budou uloženy vybrané informace o voze (třináctimístný KNR, VIN, sekvenční číslo, sorty pro plničky EU, PA a pro seřízení geometrie GO, modelový klíč a sekvenční číslo zápisu, které vytvoří systém identifikace). Identifikace vozu bude primárně zasílána ze systému CarRFID do systému eKKV, následně bude předávána do příslušných stanic eKKV. Systémy dokáží, v případě nefunkčnosti jednotlivé čtečky, nahradit její funkčnost sousedními čtečkami,

případně vůz sekvenčně dopočítat. Jako nouzová technologie bude ponechán původní ruční skener u dané technologie a převzetí identifikace vozu spolu s ostatními údaji z technologického zařízení.

5.3.2 Vazba na MFA Check

Přihlášení uživatelů pracujících na výrobní lince, včetně externích zaměstnanců a zaměstnanců pracovních agentur, ke konkrétní operaci bude probíhat na základě systému MFA Check. Identifikace pracovníka k dané operaci se musí provádět prostřednictvím jeho zaměstnanecké karty. Systém eKKV odešla do aplikace MDA Check přečtené číslo karty MFA a obratem obdrží ze systému MFA Check identifikaci pracovníka. Odesílaná informace obsahuje osobní číslo, jméno a středisko (oddělení). S ohledem na zabezpečení nesmí být na multimediálním displeji zobrazeno číslo MFA, zobrazí se pouze osobní číslo zaměstnance.

5.3.3 Vazba na SQS

Systém SQS je v současné době základní systém pro sledování kvality výroby vozu ve společnost ŠKODA AUTO a.s. Jedná se o databázový systém, který sbírá informace prostřednictvím skenerů papírových karet vozu a čteček čárových kódů. Jak již bylo zmíněno, jediná elektronicky sbíraná data jsou z utahovacích zařízení a tvoří pouze malou část sbíraných dat. I tato data sbírá a zpracovává systém SQS, k čemuž využívá systém ToolsNet. Všechny získané informace o výrobních operacích a jejich výsledcích budou odeslány do databáze SQS.

5.3.4 Vazba na CMOD

V současné době je ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. zprovozněn systém pro archivaci dat zvaný CMOD. Systém je určený pro archivaci dat v prostředí technologické sítě, konkrétně pro archivaci dat z utahovacích zařízení Atlas Copco, která jsou současně jediná zařízení s elektronickými výstupy. Pro potřeby projektu eKKV by se měl systém CMOD rozšířit.

Fyzicky se jedná o úložiště magnetických pásek IBM Tivoli, které umí ukládat soubory nebo textové řetězce. Pro projekt eKKV se předpokládá použití archivace souborů ve formátu PDF, a to především kvůli dostatečné kompresi dat, dostatečnému zabezpečení proti neoprávněnému přepsání dat prostřednictvím Secured PDF a dostatečné podpoře a univerzálnosti formátu. Aplikace pro každý dokončený vůz vygeneruje jeden soubor PDF, který bude značený podle KNR.

5.3.5 Vazba na FIS

Systém eKKV bude komunikovat přes protokol PMON se systémem FIS, ze kterého bude sekvenčně získávat KNR jako jednoznačný identifikátor a kompletní popis vozu z evidenčního bodu M100.

5.3.6 Vazby na další systémy

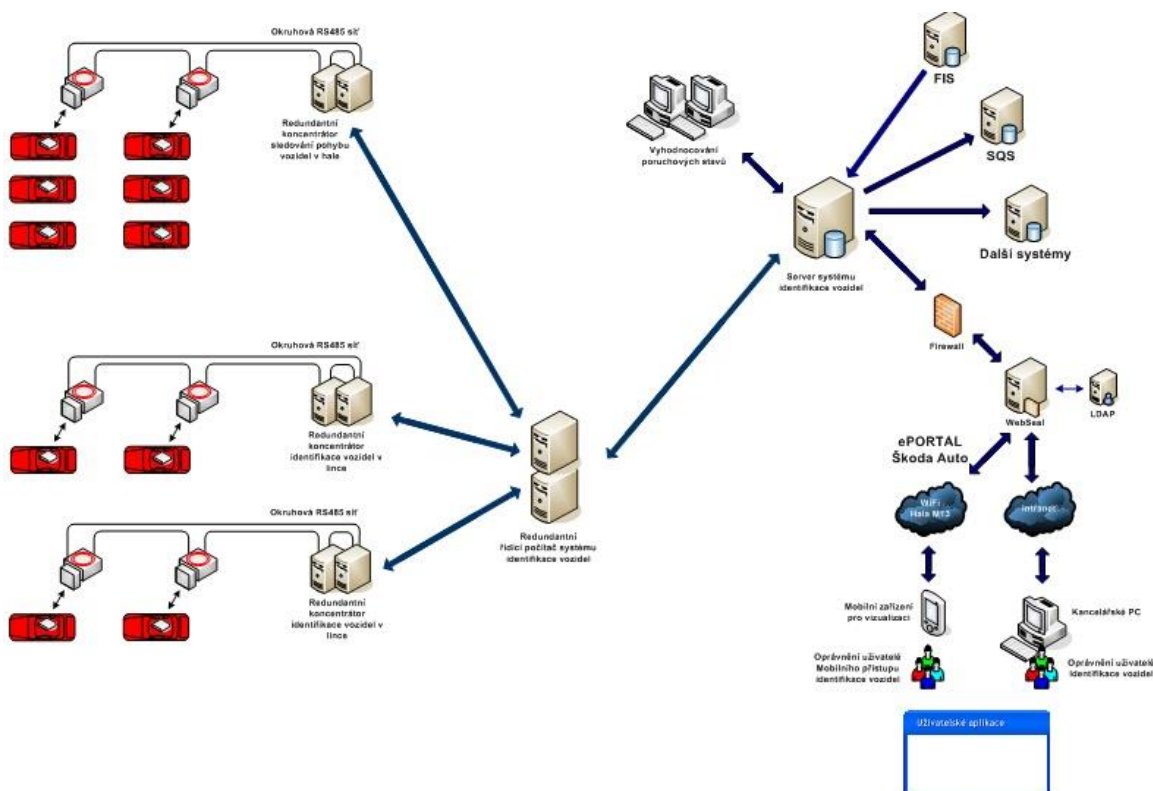
Při dalším postupném rozšiřování systému o nové funkcionality vyplyne potřeba rozhraní s dalšími systémy. Systém eKKV bude připraven na případná rozšíření. Jednat se bude například o technologický kusovník.

5.4 Identifikace vozu ve výrobním toku (CarRFID)

Identifikace vozu je první stupeň přechodu ke kompletnímu finálnímu řešení Elektronické kontrolní karty vozu, tedy k úplnému zrušení používání papírových průvodních dokumentů, které jsou součástí kontrolní karty vozu. Současná identifikace vozu probíhá ručně. Pomocí skeneru přečte pracovník čárový kód z hlavního výlepu, tím získá KNR a řídicí informace o karoserii a vozidle. Zjištěné informace jsou určeny pro řízení technologií pracoviště, jako je například nastavení utahovaček, plniček a dalších, dále také pro řízení výběru dílů, které mají být montovány. Identifikace vozů se používá do kontrolního bodu KB6 na montáži. Dále jsou evidovány jen průchody dalšími evidenčními body SQS a FIS.

Hlavní funkcí nové identifikace vozu je automatická identifikace pomocí bezdrátové technologie a odstranění ručního načítání pomocí výlepu v průběhu celého výrobního toku

v Kvasinách, pro vozy Superb, Yeti a SEAT SUV. Systém musí být zároveň připraven na další rozšíření o linku pro výrobu modelu Škoda A+SUV. Systém umožní zobrazit vizualizaci výrobního toku v reálném čase na běžném kancelářském PC pro oprávněné uživatele. Identifikační systém bude komunikovat se systémem SQS, ze kterého bude přebírat vybrané údaje z kmenových dat vozu. Těmi jsou například základní informace o voze (TMB a KNR), kvalitativní stav, zda je vůz uvolněn, nebo ne, data o pohybu vozu a závadách ze všech KB. Opačným směrem budou proudit informace o lokalizaci vozu tak, aby systém SQS mohl ve svých reportech zobrazovat u každého vozu i jeho polohu ve výrobní hale. Systém SQS musí být upraven pro tyto funkcionality. Systém musí být univerzální, umožnit tak použití k dalším účelům, například použití tagu k přenosu kompletních informací o voze a dalších.



Obrázek 5: Topologie systému CarRFID
Zdroj: interní dokumenty ŠKODA AUTO a.s.

Každý výrobní takt bude osazen čtečkou pro přímou identifikaci vozů, musí být schopen fungovat samostatně, to znamená přímý přenos dat ze čtečky do dalších zařízení bez možnosti ovlivnění výpadkem nadřazeného systému. Ostatní prostory v hale budou osazeny čtečkami tak, aby byl pokryt veškerý požadovaný prostor haly M3. Všechny

čtečky v hale budou zasíťovány a napojeny na centrální server systému CarRFID. Ten zajistí zpracování dat pro lokalizaci všech vozů ve výrobní hale a jejich vizualizaci do intranetu. Zároveň bude přenášet data do dalších systémů, například SQS, FIS a další. Pro vizualizaci vozů a jejich lokalizaci v hale M3 bude vytvořena aplikace.

5.4.1 Začátek systému

Na prvním taktu určené výrobní linky bude pracovníkem vyjmut tag ze speciální přepravky. Tag musí být očištěn tak, aby bylo vyloučeno jakékoli poškození vozu. Pracovník následně umístí tag na specifické místo vozu, které bude určeno tak, aby splňovalo všechny požadované funkce.

Datový tag nesmí obsahovat data z předchozího vozu. Musí být zajištěno, že se do výroby nedostane tag s daty jiného vozu. Před použitím musí být vizuálně zkontrolován obsluhou, zkontrolována funkčnost a kapacita baterie. V případě problému bude použit jiný tag a porouchaný odložen do přepravky určené pro tagy k servisu.



Obrázek 6: TPS s kódem 1D vlevo a 2D vpravo
Zdroj: vlastní

CarRFID bude komunikovat se systémem FIS, z něj tak v předstihu obdrží kompletní popis vozu v sekvenci po sobě jdoucích vozů z evidenčního bodu M100. Do tagu budou zaneseny vybrané informace, například třináctimístný KNR, VIN, sekvenční číslo (číslo závěsu), sorta pro utahovačky EU, sorta pro plničky PA, sorta pro řízení geometrie GO, modelový klíč, plus sekvenční číslo zápisu, které vytvoří systém identifikace. O úspěšném přenosu a uložení dat bude obsluha informována světelnou a zvukovou signalizací. V případě nenačtení TPS štítku 2D kamerou musí mít obsluha možnost načtení KNR ruční čtečkou nebo jeho zadání ručně na ovládacím panelu. Z této pracovní pozice nesmí karoserie odjet bez správných a uložených dat o voze.

Pr.	Název	Typ	Max. délka	Požadavek	Příklad	Ve FISu	Popis
1	Kennr.	long	7	svařovna	4250972	KNR	sedmi místné číslo karoserie
2	R1 sorta	string	4		1E7B	R1	definovaná sorta pro jednotlivé typy karoserií (komplexita)
3	Kontrolní číslice	string	1		5	KNPZ	je vypočtenadle algoritmu code39 ze dvou předchozích položek (Kennr + R1 sorta)
4	Kód závodu	string	2		31	WERK1	ve kterém závodě je vůz vyráběn(31 = MB, 32 = Vrchlabí, atd.)
5	Typ vozu	string	6		1Z33D5	MODELL	definuje odlišnosti typu karoserie (modelový klíč)
6	Sekvenční č.	long	7		0000423	LFNDR	udává posloupnost výroby aut od evid. bodu A600
7	Barva kar.	string	4	lakovna	1Z1Z	FARBAU	udává barvu výslednékaroserie
8	SB sorta	string	4		1Z34	SB	definuje typ karosérie pro potřeby lakovny
9	SC sorta	string	4		SCTZ	SC	udává rozsah ochrany spodku karosérie
10	Nástřik kapoty	string	4		KAP	LD	udává rozsah nástřiku motorového prostoru
11	Tlumení TN	string	4		SCOU	TN	definuje rozsah tlumení: A05 -benzín(xxxx),diesel(TUNL),A5 -benzín(xxxx),Scout (SCOU)
12	Rok výroby	integer	4		2011	SPJ	rok výroby vozu
13	Typ série	string	15		S7TSN1SN2SN3S98	SNR	15-ti místný řetězec složený z PR čísel rodiny SNR –POZOR!variabilní délka, 0-15 znaků
14	Ukončovací znaky	string	2		#=		poslední 2 ukončovací znaky uzavírají posloupnost dat ve 2D kódu

Výsledná délka = [78] znaků: 42509721E7B5#31#1Z33D5#0000423#1Z1Z#1Z34#SCTZ#KAP #SCOU#2011#S7TSN1SN2SN3S98#=#

Obrázek 7: Struktura dat v 2D kódu TPS štítku

Zdroj: interní dokumenty ŠKODA AUTO a.s.

V průběhu výrobního toku až po bod KB6 bude systém kontrolovat sekvenci tagů, která byla na začátku vytvořena a v případě odchylky ji bude hlásit na vizualizaci. Systém bude průběžně kontrolovat sekvenci a data uložená v tagu, umožní opravu dat v tagu na místech, která jsou vybavená 2D kamerou pro snímání TPS štítku. Informace o karoserii se nesmí ve vizualizaci nadále objevovat, pokud byla karoserie vyjmuta z výrobního toku. CarRFID musí umožnit odebrat vyjmutý vůz ze systému, případně zavést do systému přidáný vůz do výroby.

5.4.2 Čtecí místa na výrobní lince

Čtečka bude umístěna na každém taktu výrobní linky a zajistí tak přenos dat o voze z tagu do příslušných technologií. Zaslání dat do technologických zařízení musí dodržet stejný formát, jako současná technologie. S úpravami stávajících technologií se nepočítá. Náhradní technologii zastane současné řešení, načítání ručním skenerem.

Vůz musí být identifikován v určené pozici s požadovanou přesností, aby nebyl ovlivněn takt pracoviště. O identifikaci vozu bude pracovník na daném pracovišti informován světelnou a zvukovou signalizací. Je nutné vzít v potaz několik výjimek, kdy pracovní operace probíhá přes několik taktů. Čtečka musí zaslat informace o následujícím voze, až když technologie potvrdí dokončení operace. Čtecí zařízení na sousedních taktech se nesmí vzájemně ovlivňovat. Systém musí rozpoznat sejmutí tagu v maximálním čase do 3s a přidělit takovému vozu speciální příznak. U těchto vozů musí být možnost přenášet informace o voze do dané technologie i mimo přesně definované plochy.

5.4.3 Čtecí místa mimo výrobní linku

Čtečky budou na požadovaných plochách haly M3 rozmístěny tak, aby byla zajištěna lokalizace vozů s požadovanou přesností v kompletních prostorách haly. Čtecí zařízení musí být umístěno na všech vjezdech a výjezdech do haly, aby bylo možné jednoznačně určit, zda je vůz v hale, nebo ne. Systém musí být připraven na případné další rozšíření na prostory mimo halu. Je požadován pouze přenos do vizualizačního systému, nebude zde zvuková ani světelná signalizace.

5.4.4 Konec systému

Na určené pozici na konci linky sejme pracovník tag z vozu a uloží ho do speciální přepravky. Tagy následně kolují na začátek linky, kde mohou být opětovně použity, když z nich budou vymazána veškerá data o předchozím voze. Na konci linky musí být světelná a zvuková signalizace, upozorňující na případný nesejmutý tag. Po sejmutí tagu bude vůz vyjmut z vizualizace. Data o voze ze systému CarRFID budou v tomto systému ukládána po dobu 30 dní, včetně přesného trasování pohybu tagu. Po dobu dvou let budou v systému držena data v omezené formě (KNR, VIN, čas průjezdu taktem nebo plochou).

5.4.5 Tag

Tag musí zůstat na voze přichycen ve stabilní poloze v průběhu celého výrobního procesu, včetně vodního testu a jízdních zkoušek. Přichycen na voze bude pomocí magnetů. Dosedová plocha musí být uzpůsobena na všechny vyráběné modely a musí být snadno upravitelná pro případ nástupu nových modelů. Vnější obal tagu musí být z materiálu, který znemožní poškození vozu, musí vyhovovat teplotnímu rozsahu -30 až +85°C, při kterém nesmí fyzikálně nebo chemicky ovlivnit lak karoserie. Minimální interní kapacita paměti musí být 64kb pro uživatelská data, rychlost přenosu dat nesmí nijak ovlivnit takt výrobní linky.

5.4.6 Čtečka a čtecí místo

Přesnost lokalizace jednotlivých tagů na pracovním taktu musí být +/- 15cm, přesnost lokalizace na ostatních plochách +/- 50cm. Vzhledem k tomu, že dochází k častému přesouvání pozic operací na montážní lince, musí být všechny pozice zasíťovány a vybaveny univerzálním upevňovacím systémem, aby pro případný přesun byly připraveny pouze samotné čtečky. Čtečka bude nakonfigurována na určitou pozici, takže po přesunu na jiné místo bude hlásit do systému označení příslušné pozice, nebude tedy nutné konfigurovat je po výměně. Výměnný systém by měl sloužit k případnému rychlému nahrazení nefunkční čtečky. V případě poruchy čtečky musí její funkci nahradit sousední čtečka až do výměny.

5.4.7 Vizualizace

Základní vizualizaci bude možné zobrazit na standardním PC zapojeném v kancelářské síti Škoda Auto a.s. Současně bude dostupná mobilní verze vizualizace pro mobilní zařízení přes Wi-Fi, určená pro vyhledávání jednotlivých vozů v prostorách haly M3. Mobilní verze musí umět přebrat informace z kancelářské verze, například informace o vyhledávání. Vzhled vizualizace musí odpovídat základním prvkům CI ve Škoda Auto a.s.

Vizualizace musí obsahovat následující funkce a vlastnosti:

- přehledová obrazovka na podkladu layoutu haly M3, která bude pomocí ikon v barvě karosérie (různé pro SK316, SE326, SK481 a SK482) zobrazovat v reálném čase pozici jednotlivých vozů.
- jednotlivé podobrazovky, které zobrazí halu M3 ve větším detailu
- možnost označení jednotlivých vozů jako VIP nebo sledované podle daných PR podmínek
- barevné rozlišení vozů podle délky stání v určené ploše
- přehledový tabulkový výpis všech vozů v hale M3 s jejich pozicí v hale M3 a informacemi z tagu
- možnost vyhledávání podle údajů o voze (KNR, VIN, PR podmínka, čas v zóně a další) jak v obrazovém, tak v tabulkovém přehledu

- přehled ploch po KB6 s počtem vozů v nich
- detailní kartu vozu se souhrnnými údaji ze systému CarRFID, FIS, SQS
- možné zobrazení historie každého vozu po dobu minimálně jednoho měsíce po sejmutí tagu z hotového vozu
- servisní mód, tj. vizualizace závad jednotlivých komponent
- zobrazení chybovosti čtení z tagu a možnost označit nespolehlivý tag k odstavení
- celkový přehled tagů v systému (na voze, na opravu, mimo systém a další)
- možnost zasílání alarmů jako SMS a email, včetně konfigurace ve vizualizaci systému
- přehled nastavení připojených technologií
- základní konfigurace systému – doplnění barev vozidel nebo PR podmínek formou importu dat

5.5 Uživatelská rozhraní stanice eKKV

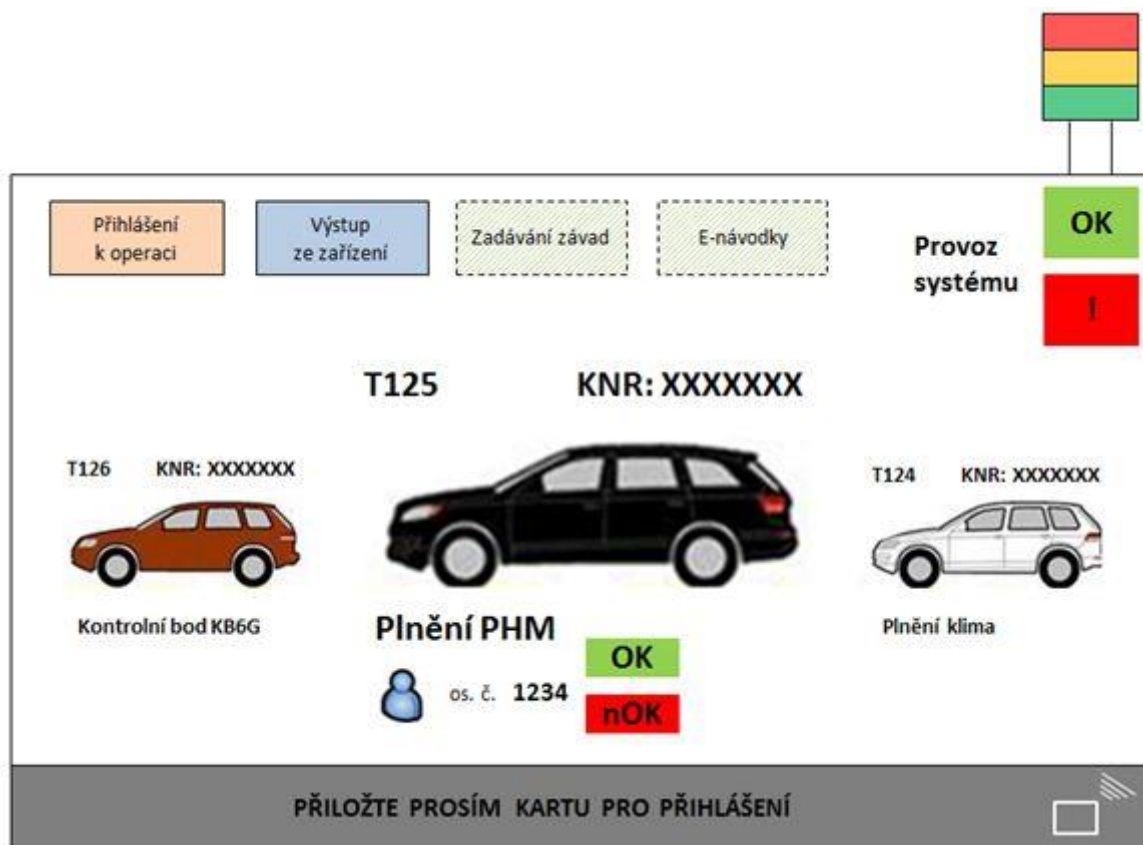
Grafické zobrazení na PC panelu je nejviditelnější část systému eKKV. Vzhledem k absenci fyzické klávesnice musí být grafika stanic přizpůsobena dotykovému ovládání. Na základní obrazovce bude zobrazena rozpracovanost výroby, operace na daném pracovišti bude zvýrazněna. Ze základní obrazovky bude možnost přejít na další zobrazení. Jedním z nich je přihlášení pracovníka k operacím, další pak výstup z technologických zařízení. Dále by měly přibýt další funkcionality, jako rozšíření systému, zejména pak zadávání závad nebo například rozšíření o elektronické montážní návodky. Systém eKKV, včetně grafického uživatelského rozhraní, bude vytvořen tak, aby umožnil další potřebná rozšíření. Aplikace grafického prostředí musí být dostupná nejen na stanicích eKKV, ale také prostřednictvím elektronického portálu, pomocí kterého se do ní bude moci přihlásit oprávněný uživatel systému pracující na běžném kancelářském počítači, prostřednictvím internetového prohlížeče.



Obrázek 8: Náhled na multifunkční displej
Zdroj: vlastní

5.5.1 Základní obrazovka

Základní obrazovka pro zobrazení aktuálního stavu pracoviště a okolních vozů je obrazovka rozpracovanosti výroby. Zobrazuje průběh montáže aktuálního vozu, který je zobrazen ve větším měřítku, v odpovídající barvě karoserie. Pod ním je vyznačeno osobní číslo pracovníka, který je přihlášen k dané operaci. Vedle osobního čísla je zobrazena světelná signalizace v případě správného (OK), nebo nesprávného (nOK) provedení operace. Nad vozem je zobrazeno číslo KNR a také číslo závěsu. Mimo aktuálního vozu je zobrazen také vůz předcházející a následující, opět mají nad sebou číslo závěsu i KNR. Zobrazení předcházejícího a následujícího vozu je výrazně menší, čímž usnadňuje identifikaci vozů, i tyto vozy jsou znázorněny stejnou barvou, jakou má karoserie skutečného vozu putujícího po výrobní lince.



Obrázek 9: Návrh základní obrazovky
Zdroj: vlastní

5.5.2 Přihlášení

Jak již bylo zmíněno v předcházejících kapitolách, zaměstnanec se k příslušnému panelu přihlásí pomocí multifunkčního průkazu (karty MFA). Obsazená a neobsazená pracoviště budou barevně rozlišená, navíc budou neobsazená pracoviště indikována rozsvícením majáku stanice eKKV.

5.5.3 Obrazovka výstupu z technologických zařízení

Veškeré údaje pro technologická zařízení budou zobrazeny na obrazovce výstupu z technologických zařízení. Zobrazení této obrazovky bude vyvoláno stisknutím virtuálního tlačítka zobrazeného na základní obrazovce, jak je zobrazeno na grafické ukázce základní obrazovky.

Zobrazení bude obdobné jako dnes v tištěné formě a údaje budou přiřazeny k jednotlivým vozům (KNR). Zároveň budou u jednotlivých operací přiřazena osobní čísla zaměstnanců, kteří prováděli dané operace, a status, se kterým byla operace provedena. Bude zde možné vyhledat konkrétní vůz (KNR) s údaji o provedení příslušných technologických operací, jejich statusem (OK, nOK) a osobními čísly zaměstnanců, kteří konkrétní technologické operace vykonávali.

5.5.4 Hardwarové řešení

Základním prvkem stanice eKKV je multifunkční dotykový displej s integrovanou čtečkou MFA, pomocí kterého se bude pracovník přihlašovat ke konkrétní pracovní operaci. Pracoviště eKKV musí umožňovat připojení dalších zařízení prostřednictvím sériových nebo digitálních vstupů a výstupů. Připojení k lokální technologii a elektronické identifikaci vozidla je provedeno prostřednictvím sériových rozhraní RS232 a RS485, případně prostřednictvím ethernetového rozhraní. Z toho důvodu musí mít multifunkční panel dostatek volných komunikačních portů.

Základní koncepce provedení musí splňovat následující podmínky. Multifunkční dotykový displej musí být robustního provedení s kovovým chassis, musí být úplně prachotěsný a odolný vůči stříkající vodě, benzínu, oleji a dalším běžným chemickým látkám. Dotyková obrazovka panelu musí zajišťovat dostatečnou mechanickou odolnost. Součástí panelu musí být integrovaná čtečka zaměstnaneckých karet. Multifunkční panel musí umožňovat připojení lokálních technologií. Při připojení lokálních technologií musí vykonávat funkci předávání dat z připojené technologie k centrálnímu řídicímu počítači, za tímto účelem je potřeba vybavení PC panelu minimálně 4 sériovými porty, 4 digitálními vstupy a 8 reléovými výstupy. Multifunkční dotykový displej musí být schopen pracovat v libovolné poloze, zároveň musí vydržet rázová přetížení způsobená nešetrnou manipulací. Dále musí disponovat dostatečnou výpočetní kapacitou pro požadovanou konverzi protokolů, především ze sériových sběrnic na protokol AQDEF. Doporučená minimální konfigurace hardware je zobrazena v příloze A.

6. Přínosy navrhovaných řešení

Výše zmíněná řešení a jejich návrhy byly vytvořeny autorem této bakalářské práce. Odbornou spoluprací zajišťovali zaměstnanci ŠKODA AUTO a.s. Zmíněné návrhy jsou připraveny tak, aby mohly být nasazeny do procesu kontroly kvality v průběhu výroby vozidel na výrobní lince v Kvasinách. V dalších etapách by navrhovaná řešení měla být nasazena i na zbývajících dvou výrobních linkách v Mladé Boleslavi.

Elektronická kontrolní karta vozu jako celek přinese zejména usnadnění kontroly kvality v průběhu výroby. Elektronizace záznamů umožní především takzvanou bezpapírovou výrobu, která již funguje v některých výrobních závodech Volkswagen. Tyto závody byly vzorem pro přípravu tohoto projektu pro závod v Kvasinách. Odhadovaná úspora na KKV je €28000. Jistou úsporou bude také plocha archivu.

Elektronizace výstupů zajistí moderní přístup ke sběru a archivaci dat. Veškerá data jsou dostupná prostřednictvím systémů a je s nimi možno nadále pracovat. Provázanost a propojení jednotlivých systémů zajistí dostupnost dat a informací na všech úrovních.

Velký přínos pro plynulost toku a kvalitu výroby je zavedení elektronické identifikace zaměstnance. Díky přihlašování pomocí multifunkčního průkazu zaměstnanec není potřeba vytvářet další kartičky pro přihlašování do systémů. Zaměstnanec u sebe nemusí nosit další průkaz, stačí mu jeden, který již používá pro vstup do práce nebo pro zaznamenání pracovní doby. Zároveň je zrychlen proces vytváření nových přístupů pro zaměstnance do systému SQS. Nemusejí čekat na vyřízení a zaslání nového průkazu s čárovým kódem, jako tomu bylo dosud, ale jejich přístup jim bude elektronicky nahrán na současný průkaz.

Obdobný přínos má i zavedení automatické identifikace vozu ve výrobním procesu. Pomocí technologie RFID budou automobily ve výrobě identifikovány samy. Zaměstnanec ušetří několik kroků ze své rutinní činnosti tím, že nemusí vůz identifikovat ručním skenerem, následně se vrátit k počítači a zadat potřebná data. Automatická identifikace nemá ale přínos jen pro zaměstnance přímo na výrobní lince. Umožní také lepší sledování pozic vozů. V případech, kdy vůz z nějakého důvodu vypadne z výrobního procesu, může být jasně zobrazen ve vizualizačním prostředí.

Přestože elektronizace přináší, stejně jako většina jiných projektů modernizace, zvýšené náklady na zavedení, z dlouhodobého hlediska se jedná o důležitý krok pro rozvoj výroby a kontroly kvality. Tomu nasvědčuje i fakt, že projekt eKKV byl schválen vedením ŠKODA AUTO a.s. a řešení navrhovaná v této práci budou v následujících období použita.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout a zpracovat podobu budoucí elektronické kontrolní karty vozu, nejen podobu výstupní karty, ale fungování a základní podobu všech systémů eKKV. První nasazení eKKV bude ve výše zmíněné podobě probíhat na výrobní lince v Kvasinách. Bakalářská práce popisuje návrhy změn fyzických prostor svařovny ve výrobní hale M3 v Kvasinách, včetně softwarového vybavení potřebného pro zavádění eKKV. Dále navrhuje a popisuje podobu elektronické karty vozu, návrhy použití současných výstupů a jejich elektronizace, včetně následné archivace výrobních dat z pohledu řízení kvality výroby.

Jednotlivé funkcionality systému eKKV, identifikace vozu ve výrobním procesu, identifikace zaměstnance, uživatelské rozhraní kontrolních panelů a systém archivace jsou v jednotlivých kapitolách popsány. Tyto návrhy jsou připraveny k budoucímu nasazení nejen ve výrobní hale M3 v Kvasinách, ale v upravené podobě mohou být použity i pro další výrobní linky, například linky M1 a M13 v hlavním výrobním závodě v Mladé Boleslavi.

Seznam použité literatury

- BASL, J., BAZLÍČEK, R., 2012. *Podnikové informační systémy*. Třetí vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4307-3
- BASL, J. 2008. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. Druhé, výrazně přeprac. A rozš. Vyd. Praha: Grada Publishing 2008. ISBN 978-80-247-2279-5
- VOŘÍŠEK, J. 2006. *Strategické řízení informačního systému a systémové integrace: podnik v informační společnosti*. První vyd. Praha: Management Press, 2006. ISBN 80-859-4340-9
- VRÁNA, I. Zásady a postupy zavádění podnikových informačních systémů: praktická příručka pro podnikové managery. První vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-1103-6
- STAIR, R. M., 2012. *Principles of information systems*. 11th ed. Mason, OH: Course Technology, 2012. ISBN 978-113-3629-665
- RFID PORTÁL, 2009. *Základní informace o technologii RFID* [online]. Praha: rfdiportal.cz, 2009 [vid. 2016-04-11]. Dostupný z: http://www.rfidportal.cz/index.php?page=rfid_obecne
- RFID JOURNAL LLC, 2016. *RFID media company* [online]. Hauppauge, NY, USA: rfidjournal.com, 2016 [vid. 2016-04-10]. Dostupný z <http://www.rfidjournal.com/site/faqs#Anchor-What-59125>

Seznam příloh

Příloha A	Minimální konfigurace PC panelu eKKV	53
Příloha B	Výstup z elektronické kontrolní karty vozu	54

Příloha A Minimální konfigurace PC panelu eKKV

Úhlopříčka displeje	19"
Rozlišení displeje	Minimálně 1280 x 1024 pixelů
Kontrast displeje	1000:1
Dotykový systém	Technologie ELO secured touch, singl-touch
Integrovaný počítač:	
Processor	Minimálně 2 jádra, 1,8GHz
L2 Cache	1MB
Operační paměť	Minimálně 4GB DDR3, 1066MHz
Úložiště	Industrial SLC SSD disk, minimálně 32GB
Rozhraní	3x gigabit ethernet, 5x COM RS232/422/485, 5xUSB 2.0
Integrované digitální I/O	4x vstup Silk/Source 60V DC, optické oddělení 4x výstup – relé 6V DC, 250V AC, 6A, ooddělené na 4 kV
Výstupní napájení	Jištěný výstup napájení: 5/12/24V
Čtečka MAF karet	Integrovaná čtečka karet Mifare HF
Scanner kódů	1D/2D čtení čárových kódů
Napájení	90-265V AC
Stupeň krytí	IP65

Příloha B Výstup z elektronické kontrolní karty vozu

Výstupní soubor PDF ze systému eKKV, který je určen pro archivaci v systému CMOD.

Kmenová data vozu **TMBAH7N3G7080827**

(G010665909)

Číslo zakázky (KNR): 3320161626850
 Kód karoserie: B8 Superb lim Plná střecha
 Trh-Země: X1F

Model: 3V355C - SUPERB GRT L&K 110 A6F
 Barva: 8E8E(9156)/BE - STRÍBRNÁ BRILLIANT
 TPS štítek: 1626850/8000

Kvasiny - Svařovna B8 Superb III Uvolněno dne 18.04.2016 09:48

Středa Karel

Vyhodnocení utahovaných skupin Kvasiny - Svařovna B8 Superb III (AC41)

Celkový požadovaný počet spojů		Celkový skutečný počet IO spojů		40			
Skupina	Místo	Počty spojů	Status TN	Korekce	Způsob vyhodnocení	Uživatel	Datum
1700	Výztuha nárazníku L horní	1/1(0)	R		A	303420 -Junek	18.04.16 09:14:11
1701	Výztuha nárazníku L dolní	1/1(0)	R		A	303420 -Junek	18.04.16 09:14:15
1702	Výztuha nárazníku P horní	1/1(1)	T		A	303420 -Junek	18.04.16 09:14:28
1703	Výztuha nárazníku P dolní	1/1(0)	R		A	303420 -Junek	18.04.16 09:14:32
1704	Kapota-závěs/karoserie L přední	1/1(0)	R		A	302263 -Kacyniak	18.04.16 09:33:52
1705	Kapota-závěs/karoserie L zadní	1/1(0)	R		A	302263 -Kacyniak	18.04.16 09:33:48
1706	Kapota-závěs/karoserie P zadní	1/1(0)	R		A	302263 -Kacyniak	18.04.16 09:33:39
1707	Kapota-závěs/karoserie P přední	1/1(0)	R		A	302263 -Kacyniak	18.04.16 09:33:43
1708	LP dveře-závěs/A sl-vnitřní horní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:19
1709	LP dveře-závěs/A sl-vnitřní dolní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:25
1710	LZ dveře-závěs/B sl-vnitřní horní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:30
1711	LZ dveře-závěs/B sl-vnitřní dolní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:34
1712	LZ dveře/závěs horní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:39
1713	LZ dveře/závěs dolní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:43
1714	LP dveře/závěs horní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:49
1715	LP dveře/závěs dolní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:53
1720	PP dveře-závěs/A sl-vnitřní horní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:21:20
1721	PP dveře-závěs/A sl-vnitřní dolní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:21:26
1722	PZ dveře-závěs/B sl-vnitřní horní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:21:31
1723	PZ dveře-závěs/B sl-vnitřní dolní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:21:35
1724	PZ dveře/závěs horní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:21:40
1725	PZ dveře/závěs dolní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:21:44
1726	PP dveře/závěs horní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:21:53
1727	PP dveře/závěs dolní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:21:57
1732	LP dveře-závěs/A sl-vnější horní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:20:58
1733	LP dveře-závěs/A sl-vnější dolní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:03
1734	LZ dveře-závěs/B sl-vnější horní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:08
1735	LZ dveře-závěs/B sl-vnější dolní	1/1(0)	R		A	300113 -Csajkovszký	18.04.16 09:21:13
1738	PP dveře-závěs/A sl-vnější horní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:20:47
1739	PP dveře-závěs/A sl-vnější dolní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:20:51
1740	PZ dveře-závěs/B sl-vnější horní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:20:57
1741	PZ dveře-závěs/B sl-vnější dolní	1/1(0)	R		A	89005350 -Bak	18.04.16 09:21:03
1744	Kapota-závěs/kapota L horní	1/1(0)	R		A	302263 -Kacyniak	18.04.16 09:33:30
1745	Kapota-závěs/kapota L dolní	1/1(0)	R		A	302263 -Kacyniak	18.04.16 09:33:33
1746	Kapota-závěs/kapota P horní	1/1(0)	R		A	302263 -Kacyniak	18.04.16 09:33:21
1747	Kapota-závěs/kapota P dolní	1/1(0)	R		A	302263 -Kacyniak	18.04.16 09:33:25

1748	5. dveře-závěs/karoserie L	1/1(0)	R	A	300253 -Vybíral	18.04.16 09:32:09
1750	5. dveře-závěs/karoserie P	1/1(0)	R	A	300253 -Vybíral	18.04.16 09:32:04
1856	Výztuha nárazníku L vnitřní	1/1(0)	R	A	303420 -Junek	18.04.16 09:14:06
1857	Výztuha nárazníku P vnitřní	1/1(0)	R	A	303420 -Junek	18.04.16 09:13:58
Status TN: R- OK utaženo napoprvené, T- Tým OK, oprava v týmu, E - Error - chybně utažený spoj, 0 - Nula utažených spojů						

Výpis provedených útažení KV Svařovna B8 (AC41)

Skupina IP	Název stanice	Název programu	IO	NIO	Moment	Norma	Limit D	Limit H	Uživatel	Datum
1700	10.221.231.201	SV_Vyztuha_zad_naraznik	1	0	20.05	20.00	18.50	21.50	303420-Junek	18.04.2016 09:14
1701	10.221.231.201	SV_Vyztuha_zad_naraznik	1	0	20.19	20.00	18.50	21.50	303420-Junek	18.04.2016 09:14
1702	10.221.231.201	SV_Vyztuha_zad_naraznik	0	1	20.26	20.00	18.50	21.50	303420-Junek	18.04.2016 09:14
1703	10.221.231.201	SV_Vyztuha_zad_naraznik	1	0	20.05	20.00	18.50	21.50	303420-Junek	18.04.2016 09:14
1703	10.221.231.201	SV_Vyztuha_zad_naraznik	1	0	20.14	20.00	18.50	21.50	303420-Junek	18.04.2016 09:14
1704	10.221.231.202	SV_Pant_kap_karoserie	1	0	20.06	20.00	18.50	21.50	302263-Kacyniak	18.04.2016 09:33
1705	10.221.231.202	SV_Pant_kap_karoserie	1	0	20.19	20.00	18.50	21.50	302263-Kacyniak	18.04.2016 09:33
1706	10.221.231.202	SV_Pant_kap_karoserie	1	0	20.17	20.00	18.50	21.50	302263-Kacyniak	18.04.2016 09:33
1707	10.221.231.202	SV_Pant_kap_karoserie	1	0	20.22	20.00	18.50	21.50	302263-Kacyniak	18.04.2016 09:33
1708	10.221.231.204	SV_SK48x_Bocni_dvere_L	1	0	30.13	30.00	27.75	32.25	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1709	10.221.231.204	SV_SK48x_Bocni_dvere_L	1	0	30.09	30.00	27.75	32.25	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1710	10.221.231.204	SV_SK48x_Bocni_dvere_L	1	0	30.56	30.00	27.75	32.25	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1711	10.221.231.204	SV_SK48x_Bocni_dvere_L	1	0	30.29	30.00	27.75	32.25	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1712	10.221.231.204	SV_SK48x_Bocni_dvere_L	1	0	40.10	40.00	36.00	44.00	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1713	10.221.231.204	SV_SK48x_Bocni_dvere_L	1	0	40.02	40.00	36.00	44.00	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1714	10.221.231.204	SV_SK48x_Bocni_dvere_L	1	0	40.23	40.00	36.00	44.00	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1715	10.221.231.204	SV_SK48x_Bocni_dvere_L	1	0	40.09	40.00	36.00	44.00	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1720	10.221.231.205	SV_SK48x_Bocni_dvere_P	1	0	30.47	30.00	27.75	32.25	89005350-Bak	18.04.2016 09:21
1721	10.221.231.205	SV_SK48x_Bocni_dvere_P	1	0	30.17	30.00	27.75	32.25	89005350-Bak	18.04.2016 09:21
1722	10.221.231.205	SV_SK48x_Bocni_dvere_P	1	0	30.74	30.00	27.75	32.25	89005350-Bak	18.04.2016 09:21
1723	10.221.231.205	SV_SK48x_Bocni_dvere_P	1	0	30.25	30.00	27.75	32.25	89005350-Bak	18.04.2016 09:21
1724	10.221.231.205	SV_SK48x_Bocni_dvere_P	1	0	40.02	40.00	36.00	44.00	89005350-Bak	18.04.2016 09:21
1725	10.221.231.205	SV_SK48x_Bocni_dvere_P	1	0	40.03	40.00	36.00	44.00	89005350-Bak	18.04.2016 09:21
1726	10.221.231.205	SV_SK48x_Bocni_dvere_P	1	0	40.12	40.00	36.00	44.00	89005350-Bak	18.04.2016 09:21
1727	10.221.231.205	SV_SK48x_Bocni_dvere_P	1	0	40.42	40.00	36.00	44.00	89005350-Bak	18.04.2016 09:21
1732	10.221.231.206	SV_SK48x_Bocni_dver_pl_L	1	0	30.27	30.00	25.50	34.50	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:20
1733	10.221.231.206	SV_SK48x_Bocni_dver_pl_L	1	0	30.11	30.00	25.50	34.50	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1734	10.221.231.206	SV_SK48x_Bocni_dver_pl_L	1	0	30.10	30.00	25.50	34.50	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1735	10.221.231.206	SV_SK48x_Bocni_dver_pl_L	1	0	30.26	30.00	25.50	34.50	300113-Csajkovszky	18.04.2016 09:21
1738	10.221.231.207	SV_SK48x_Bocni_dver_pl_P	1	0	30.65	30.00	25.50	34.50	89005350-Bak	18.04.2016 09:20
1739	10.221.231.207	SV_SK48x_Bocni_dver_pl_P	1	0	30.34	30.00	25.50	34.50	89005350-Bak	18.04.2016 09:20
1740	10.221.231.207	SV_SK48x_Bocni_dver_pl_P	1	0	30.38	30.00	25.50	34.50	89005350-Bak	18.04.2016 09:20
1741	10.221.231.207	SV_SK48x_Bocni_dver_pl_P	1	0	30.56	30.00	25.50	34.50	89005350-Bak	18.04.2016 09:21
1744	10.221.231.210	SV_Pant_kapoty_kapota	1	0	20.04	20.00	18.50	21.50	302263-Kacyniak	18.04.2016 09:33
1745	10.221.231.210	SV_Pant_kapoty_kapota	1	0	20.06	20.00	18.50	21.50	302263-Kacyniak	18.04.2016 09:33
1746	10.221.231.210	SV_Pant_kapoty_kapota	1	0	20.17	20.00	18.50	21.50	302263-Kacyniak	18.04.2016 09:33
1747	10.221.231.210	SV_Pant_kapoty_kapota	1	0	20.11	20.00	18.50	21.50	302263-Kacyniak	18.04.2016 09:33
1748	10.221.231.209	SV_Zadni_viko_karoserie	1	0	20.18	20.00	18.50	21.50	300253-Vybiral	18.04.2016 09:32
1750	10.221.231.209	SV_Zadni_viko_karoserie	1	0	20.15	20.00	18.50	21.50	300253-Vybiral	18.04.2016 09:32
1856	10.221.231.201	SV_Vyztuha_zad_naraznik	1	0	20.24	20.00	18.50	21.50	303420-Junek	18.04.2016 09:14
1857	10.221.231.201	SV_Vyztuha_zad_naraznik	1	0	20.12	20.00	18.50	21.50	303420-Junek	18.04.2016 09:13

Pohyb vozu a závady na voze - Kvasiny - Svařovna B8 Superb III					KNR:3320161626850				
KB	Datum a čas	Průchod KB	Směr	Pracoviště	Načetl	Odstraněno	Stav	Kde	Kdy
KB5.1	18.04.2016, 05:17:41	**** Průchod KB ****	Typ závady	Víník	Závažnost				
		PODLAHA	Linka - pokračovat	KV svařovna B8 KB5.1/1	C-Fuchs Ladislav		TYM	KB5.1	VW=A; SKODA=A
KB5.2	18.04.2016, 08:31:52	**** Průchod KB ****	Znečištěné plastizolem	Svařovna	B				18.04.2016, 05:17:41
KB5.3	18.04.2016, 09:42:08	**** Průchod KB ****	Linka - pokračovat	KV svařovna B8 KB5.2/1	A-Hejčí Václav				VW=A; SKODA=A
		PRÁH P	Nedefinováno	KV svařovna B8 KB5.3/1	A-Pleskot Martin				VW=N; SKODA=N
KB5	18.04.2016, 09:48:34	**** Průchod KB ****	Deformace	Svařovna	B		LNK	KB5	18.04.2016, 09:48:34
		Výztuha nárazníku P horní	bez závad	KV svařovna B8 KB5/1	A-Středa Karel				VW=A; SKODA=A
			AC - chyba utažení	Svařovna	není zadána		TYM	KB5	18.04.2016, 09:48:34

Opís SR-popisu vozu

FAMILY	SRNR	FAMILY	SRNR	FAMILY	SRNR	FAMILY	SRNR
B1	R 16	B3	R 18	EC	0002	FB	LA7W
GO	FW74	KB	LAK	MT		NC	LAK
NP	241	NZ	PA21	R1	8000	SB	8000