

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Posouzení systému přípravy součástek pro montážní linku ve Škoda Auto a.s.  
Zdeněk Smola

Bakalářská práce

2014

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zdeněk Smola**  
Osobní číslo: **D12596**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní prostředky: Silniční vozidla**  
Název tématu: **Posouzení systému přípravy součástek pro montážní linku ve Škoda Auto a.s.**  
Zadávající katedra: **Katedra dopravních prostředků a diagnostiky**

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

- 1) Úvod
- 2) Historie Škoda Auto a.s.
- 3) Současný stav systému přípravy dílů pro montážní linku
- 4) Nový způsob přípravy dílů
- 5) Doporučení a návrhy pro zlepšení
- 5) Závěr

Rozsah grafických prací: **podle pokynů vedoucího diplomové práce**

Rozsah pracovní zprávy: **30 - 40 stran textu a přílohy**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

**Návody pracovních postupů Škoda Auto a.s.**

**Intranet Škoda Auto a.s.**

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. Ing. Miroslav Tesař, CSc.**

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Datum zadání bakalářské práce: **15. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **23. května 2013**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.



doc. Ing. Miroslav Tesař, CSc.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 15. února 2013

Prohlašuji:

Tuto práci jsem 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.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 1. 4. 2014

Zdeněk Smola

Poděkování:

Rád bych poděkoval doc. Ing. Miroslavu Tesařovi, CSc. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultování mé bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval zaměstnancům společnosti Škoda Auto a.s. za ochotný přístup a poskytnutí cenných informací potřebných pro tuto práci.

## **ANOTACE**

Hlavním tématem práce je popis jednotlivých systémů přípravy materiálu pro výrobní linku Škoda auto a.s.. Práce uvádí používané technologie v závodu Kvasiny, jejich princip funkce, výhody, nevýhody a použití na jednotlivých materiálech. V závěru jsou porovnány dva systémy (příprava materiálu pomocí sekvenčního seznamu a systému Pick-by-Voice) s ohledem na dobu přípravy jedné sekvence a počtu chyb při přípravě.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Škoda Auto a.s., materiály, výrobní linka, sekvenční příprava

## **TITLE**

The appraisal of component parts preparation system for the assembly line in Škoda Auto a.s.

## **ANOTATION**

The main topic of this bachelor thesis is the description of the individual systems used for component parts preparation for the assembly line in Škoda Auto a.s. The thesis presents the technologies used in the Kvasiny plant, their functions, advantages, disadvantages and their usage with the individual materials. At the end of the thesis, there are compared two systems (component parts preparation by means of the sequence list and the Pick-by-Voice system) in view of the time of one sequence preparation and the number of mistakes made during the preparation.

## **KEYWORDS**

Škoda Auto a.s., materials, assembly line, sequence preparation

# Obsah

ÚVOD.....	9
1 HISTORIE ŠKODA AUTO a.s. ....	10
1.1 Historie závodu Kvasiny.....	10
1.1.1 František Karel Janeček ml. ....	10
1.1.2 Kvasinský závod po 2. světové válce .....	11
1.1.3 Volkswagen v Kvasinách .....	13
1.2 Vývoj historie kvasinského závodu na časové ose .....	13
Vývoj historie závodu Kvasiny – časová osa .....	14
2 SOUČASNÝ TREND .....	15
2.1 Růstová strategie.....	15
2.1.1 Podpora růstové strategie v minulých letech .....	16
2.1.2 Podpora růstové strategie pro další roky .....	17
2.2 Štíhlý podnik.....	18
2.2.1 Systémy tlaku a tahu .....	18
2.2.2 Nástroje štíhlé výroby .....	19
2.2.2 Osm druhů plýtvání .....	22
3 VÝROBNÍ LINKA.....	23
3.1 Postup výroby vozů .....	23
4 SEKVENČNÍ PŘÍPRAVA MATERIÁLU .....	26
4.1 Metody sekvenčního vychystávání.....	27
4.1.1 Vychystávání podle sekvenčního výtisku.....	27
4.1.2 Pick-by-Light.....	28
4.1.3 Pick-by-Point .....	30
4.1.4 Pick-by-Frame .....	33
4.1.5 Pick-by-Voice .....	36
4.2 Použití systémů.....	39

5 POROVNÁNÍ DVOU SYSTÉMŮ.....	40
5.1 Doba přípravy jedné sekvence.....	40
5.2 Chybovost.....	41
5.3 Vyhodnocení systémů.....	41
ZÁVĚR.....	43
POUŽITÁ LITERATURA.....	45
SEZNAM TABULEK.....	47
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	48
SEZNAM ZKRATEK.....	49
SEZNAM PŘÍLOH.....	50

# ÚVOD

Dnešní moderní doba žádá na poli automobilového průmyslu špičkové výrobky za dostupné ceny. Společnost Škoda Auto a.s. není výjimkou. Důraz kladený na kvalitu vyráběných automobilů potvrzuje společnost svým zákazníkům při každé příležitosti své prezentace. Jak ale zůstat Simply Clever, aby kvalita stále rostla a cena se nezvyšovala? Touto otázkou se bude z části zabývat moje práce. Hlavní z možností úspor je snížení výrobních nákladů na jeden automobil. K této strategii v dnešní době přispívají nové technologie, které lze ve výrobě využívat. Filosofii výrobního procesu je vyrábět značné množství automobilů v širokých modelových řadách za použití minimálních nákladů. Aby byly splněny tyto požadavky, využívá společnost ŠA mnohé moderní technologie. Jednou z nich je například zásobování výrobní linky materiálem dodávaným v přesném pořadí, ve kterém jsou vozy na lince vyráběny. Právě touto oblastí se bude práce hlouběji zabývat. Zásobování výrobní linky se za poslední dobu stala jednou z nejčastěji probíraných témat při plánování výroby. To byl jeden z důvodů, proč mne zmíněné téma zaujalo pro bakalářskou práci. Při každém zavedení nového systému přípravy materiálu jsem slýchal výhrady, které se podle mě zakládaly spíše na odmítání jakýchkoli změn než na pádných podkladech. Proto jsem se rozhodl výše zmíněnou problematikou zabývat a objasnit důvod, proč se stále více s těmito systémy ve Škoda Auto a.s. setkáváme, když jsou podle dělníků nevýhodné a snižují jejich produktivitu.

V jednotlivých kapitolách bude zmíněna nejprve historie Škody auto a.s. se zaměřením na závod Kvasiny a dále současný trend společnosti s pohledem do budoucna. Blíže bude rozebrána výroba vozů Škoda Yeti a Škoda Superb v Kvasinách a hlavní částí této práce bude popsat způsob přípravy materiálů pro vyráběné vozy. Jednotlivé systémy přípravy budou hlouběji vysvětleny. Jelikož se práce bude zabývat nejmodernějšími systémy s použitím na specifické výrobní lince, budou pro práci využity především interní materiály ŠA a zkušenosti nasbírané praxí s danými soustavami. Cílem celé práce se stane seskupení informací o jednotlivých systémech a porovnání způsobů přípravy materiálu s detailním zaměřením na dva vybrané systémy. Oba systémy budou porovnány při praktické zkoušce na jednom typu materiálu a získané výsledky budou vyhodnoceny.

# 1 HISTORIE ŠKODA AUTO a.s.

Historie mladoboleslavské firmy Škoda Auto a.s. sahá až do roku 1894, kdy si knihkupec Václav Klement stěžoval na nekvalitní zpracování svého nového jízdního kola. Poslal jej tedy na reklamaci německé firmě s česky psaným dopisem, ve kterém žádal o opravu. Kolo se mu vrátilo zpět neopraveno a v dopise byla dopsána německá věta, ve které v překladu stálo. „Jestli chcete kolo opravit, musíte psát srozumitelným jazykem.“ Na tento popud začal Václav Klement opravovat jízdní kola sám.

Mechanik Václav Laurin se v té době rozešel se svým společníkem, se kterým vyráběl jízdní kola v Turnově. Chtěl začít podnikat ve stejném oboru v Mladé Boleslavi, tehdejší Jungbunzlu. V roce 1895 začali pánové Laurin a Klement opravovat a vyrábět první kola pod obchodní značkou Slavia. O čtyři roky později přimontovali k jízdnímu kolu motor a vznikl tzv. motocyklett. Tento dopravní prostředek se stal velice populárním a záhy sklízel úspěchy i na poli sportovním, kde získal několik ocenění. Po několika letech přišel čas na první automobil. Psal se rok 1905 a společnost představila svůj první automobil s názvem „Voiturette A“ vyráběný pod obchodní značkou Laurin & Klement. Hned první vůz zajistil pevnou pozici na rychle se rozvíjejícím mezinárodním trhu.

V roce 1925 došlo ke sloučení se Škodou Plzeň, což znamenalo zánik značky Laurin & Klement. Po tomto spojení následovalo několik etap, ve kterých závod několikrát změnil svůj název i strategii výroby. Poslední velkou a velmi významnou změnou bylo připojení k německému koncernu Volkswagen Group AG. K této fúzi došlo v roce 1991, kdy společnosti VW připadl jednatřicetiprocentní podíl ŠA.

## 1.1 Historie závodu Kvasiny

### 1.1.1 František Karel Janeček ml.

František Karel Janeček mladší (1904-1990) byl prostředním z potomků F. K. Janečka staršího (1878-1941), což byl velmi vzdělaný a nadaný podnikatel. Karel Janeček starší vlastnil v Praze zbrojovku. Sám, později i se svým synem, založil množství patentů technického směru.

Mladší František Karel šel ve stopách svého otce. Vystudoval ČVUT v Praze, mluvil německy, anglicky, francouzsky a holandsky. V roce 1927, ve svých třidvaceti letech, koupil za finanční podpory svého otce 5/6 kvasinského panství za tehdejších 4,61 milionů korun. Zbylou 1/6 koupil podnikatel Porkert za 1,68 mil. korun. Po koupi panství byla v Kvasinách znovu spuštěna pila, která zde dříve zpracovávala dřevo splavené po řece Bělé z Orlických hor, byly také vybudovány dílny a majiteli se začal pomalu plnit jeho sen o výrobě automobilů.

Společně s otcem koupili licenci na osobní vozidlo značky DKW. S koupí licence začala v Kvasínách výroba automobilů, respektive pouze karoserií. První karoserie nesly označení Jawa 700. Po jejich zhotovení byly zabaleny a vlakem odeslány do Týnce nad Sázavou, kde byla montážní linka. Z Týnce nad Sázavou pak odjížděly hotové Jawy 700 připravené pro tuzemský i zahraniční trh. Pro výrobu karoserií bylo v té době zapotřebí dřevo na nosný rám, což zajišťovala místní pila, plech na potažení konstrukce, ale také laky pro povrchovou úpravu karoserií. Z tohoto důvodu založil F. K. Janeček chemickou laboratoř na výrobu laků s názvem Jalak.

### **1.1.2 Kvasinský závod po 2. světové válce**

Po druhé světové válce se k moci dostala Komunistická strana Československa. Dobré zázemí (navýšení dělníků, vypracování strategického plánu, rozvoj strojů...), které během války udržoval tehdejší provozní ředitel závodu Zdeněk Kejval, nová vláda zdecimovala a nastalo období stagnace. Po válce byla začleněna kvasinská Jawa pod zbrojovku Brno, ale krom loga se nic nezměnilo. Pokračovala výroba karoserií vozů Jawa Minor. V roce 1945 se začaly vozy v Kvasínách i kompletovat, což bylo levnější než doprava do Týnce nad Sázavou. Krátce poté se ale Jawa Minor II přejmenovala na Aero Minor a s tím přišlo i stěhování výroby do Prahy, což bylo pro kvasinský podnik zdrcující. Poslední vůz vyjel v roce 1947. V témže roce přichází ke slovu mladoboleslavská automobilka patřící pod národní podnik Škoda Plzeň. V Kvasínách začíná výroba vozů Škoda Superb. Podnik však stále patří pod zbrojovku Brno a až vyhláškou ministerstva průmyslu č. 2370 z 1. října 1949 byl kvasinský závod vyjmut z NP Zbrojovka Brno a přiřazen do AZNP (Automobilové závody, národní podnik). Jedním z prvních kroků nového vedení bylo přesunutí chemické výroby Jalak do firmy Barvy a laky v Hradci Králové. V roce 1951 nastaly změny v podniku Tatra Kopřivnice, které zasáhly i AZNP. Mladoboleslavská automobilka začala vyrábět vozy Tatra 600 – Tatraplan a malé nákladní vozy Tatra 805. Kopřivnice musela totiž plnit vojenskou zakázku na Tatra 128. S tímto úkolem pomáhaly Mladé Boleslavi i Kvasiny. Výroba Tater přinesla nemalé nové zkušenosti - vznikla myšlenka celkové karoserie (Škoda 1200 – Sanitka).

Zřizovací listinou vznikl 31. 12. 1953 samostatný národní podnik Automobilové závody Kvasiny. To však neznamená jejich úplnou samostatnost, de facto zůstávají nadále jednou z poboček závodu v Mladé Boleslavi. Avšak v době „samostatnosti“, která trvala do roku 1959, vznikl nový úspěšný automobil Škoda 440 RC (roadster podle Spartaka) s oficiálním názvem Škoda 450. Byla s velkým úsilím a za pomoci vlastních dělníků postavena velmi potřebná nová hala lisovny. Po začlenění zpět pod mladoboleslavský okřídlený šíp, čímž zaniká název

Automobilové závody Kvasiny, se zde začaly vyrábět velmi úspěšné vozy Škoda Octavia Combi. Tento stav přetrval až do roku 1971, kdy bylo záměrem MB vyrábět v Kvasinách pouze náhradní karoserie a náhradní díly. Tato vize nebyla pro Kvasiny příliš povzbudivá.

Výroba NK a NNK, jak zněly zkratky pro náhradní karoserie a neběžné náhradní díly, se však léta v Kvasinách realizovala. V době, kdy většina vyrobených vozů putovala do zahraničí, bylo toto opatření nezbytné. Vládě se zdálo finančně výhodnější expedovat výrobky do ciziny, než podporovat tuzemský trh. Nejen nedostatek vozů pro domácí nenasycený trh, ale také zastaralá a nekvalitní úprava karoserií toto řešení vyžadovala. Vláda regulovala množství nových vozů na trhu a ocelové díly rychle podléhaly korozi. Lidé si proto sami našli způsob, jak si opatřit vůz nový. Často se stávalo, že si nechali dosluhující vůz úmyslně nabourat a nehodu předali pojišťovně. Ta uhradila generální opravu automobilu a majitel měl prakticky zdarma nové vozidlo.

V době výroby Octavií se závod potýkal s nemalými problémy. Zařízení zde bylo zastaralé a nové v nedohlednu. Např. dva kotle zde sloužily již od roku 1903, resp. 1908 a stálý nárůst spotřeby elektrické energie také nebyl již pro zdejší vedení únosný. Vzrůstající spotřebu elektrické energie závod řešil výstavbou stožárové trafostanice. Za těchto okolností zde stále přetrvávala pouze výroba zastaralé Škoda Octavia, i když MB již vyráběla Škoda 1000 MBX. To vše se však změnilo, když v roce 1966 navrhli kvasinští konstruktéři model Škoda 110 R Coupé vycházející ze Škody 1000 MB. Návštěvě vedení z MB se projekt velice líbil a „dali zelenou“ realizaci tohoto vozu. Situace se tak náhle změnila a Kvasiny mohly požádat o přepracování koncepce vývoje závodu.

Rok 1971 přinesl do Kvasin výraznou změnu. Škodu Octavii Combi vystřídal v sériové výrobě Škoda 110 R Coupé. Ve stejném roce se také spojil kvasinský závod v jeden celek. Doposud jej rozdělovala veřejná komunikace. Zmizely tak ploty mezi novým horním závodem a starým dolním závodem. Vyrostla nová, byť provizorní vrátnice, oba komplexy propojil ocelový energetický most, jímž vedly přívody páry, vody, elektrické energie, acetylenu a kabely sdělovacích prostředků. I montážní linka zaznamenala velkou proměnu (instalace podvěsného dopravníku, prodloužení pozemního dopravníku, atd.).

Po několika letech však Škodovky s motorem vzadu představovaly slepou ulici. V zahraničí již nebyly konkurenceschopné a muselo na řadu přijít nové řešení a nová koncepce. Snižování přísunu deviz do státní kasy donutilo tehdejší komunistickou stranu uvolnit finanční prostředky pro vývoj nového směru automobilového průmyslu. V březnu roku 1983 se vypravil dvoučlenný tým na ženevský autosalon, aby se sešel s italským designérem Giuseppe Nuccio Bertone. Z jejich společného jednání vzešla domluva spolupodílení se na projektování nového

vozu. Z této spolupráce vznikl v kvasinském vývojovém středisku prototyp vozu Škoda 783, což bylo kódové označení pro budoucí Škodu Favorit.

### **1.1.3 Volkswagen v Kvasinách**

Smlouvu mezi tehdejší československou vládou a koncernem VW, uzavřenou 28. 3. 1991, vznikl z AZNP podnik s názvem Škoda, automobilová akciová společnost. Dva měsíce po podpisu smlouvy se na novou plochu za svařovnou snesl vrtulník se zástupci VW, aby si prohlédli závod a posoudili situaci se stanovením investic. Jejich hlavním cílem bylo zefektivnit výrobu. V následujících letech se v Kvasinách vyráběly vozy Škoda Favorit, Pick-up, následně Felicia, Pick-up a karoserie na Škodu Fabia. Všechny tyto vozy měly velký úspěch a opět zvýšily žádanost značky Škoda v zahraničí.

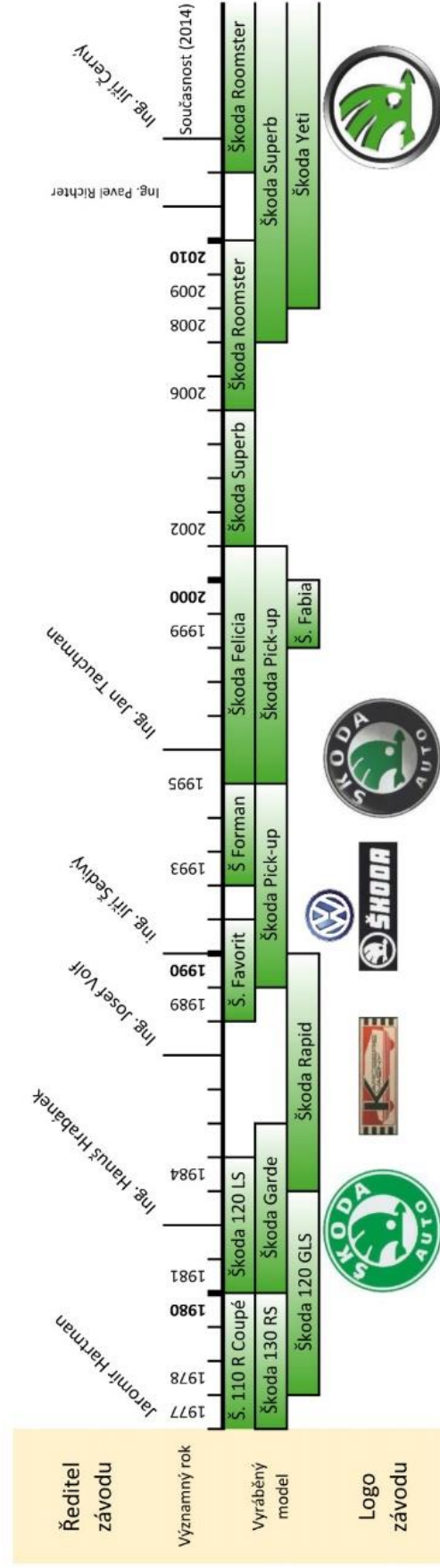
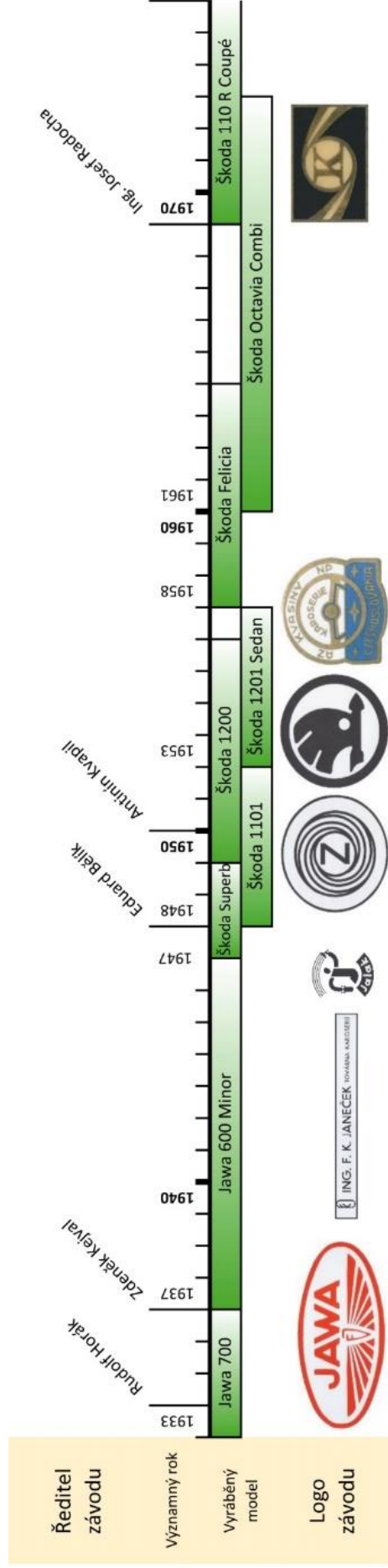
Pod koncernem VW se v Kvasinách v letech 1991-98 velmi investovalo do nových hal a technologií. Když Škoda v MB vyráběla Octavii, dostal kvasinský závod možnost vyrábět nový model s označením B5 Bohemia, známý na trhu pod názvem Superb. Jak uvádí Vladimír Holoubek a Jan Kárník ve své knize Škoda z Kvasin do celého světa: „Významným datem pro celý podnik se stal 30. květen roku 2000, kdy se koncern VW stal stoprocentním vlastníkem společnosti Škoda Auto.“ [ 2 ] Ve znamení „změna je život“ se Kvasinský podnik nese až do dnešních dnů. Největší přestavbou závod procházel v letech 2000 a 2001. Vznikly nové haly svařovny, lakovny i montáže. Po celozávodní dovolené v roce 2001 se stavební smršť uklidnila a investice se měla začít vracet v podobě výroby vozu Škoda Superb.

Do dnešní doby kvasinský závod prošel značnými úpravami a dá se z růstové strategie předpokládat, že ne posledními. Každým dnem jsou vyvíjeny nové technologie a kdo jiný než fungující automobilový průmysl by měl tyto technologie zavádět do provozů a dále rozvíjet.

## **1.2 Vývoj historie kvasinského závodu na časové ose**

Na níže uvedené časové ose (Obrázek 1) je zobrazen podrobný přehled vývoje vedení závodu, vyráběných modelů a také loga firmy v jednotlivých obdobích. Můžeme zde nalézt například počátek éry výroby automobilů v Kvasinách, která začíná rokem 1933, kdy F. K. Janeček kupuje panství v Kvasinách, jméno Jan Kvapil - ředitel závodu, který nejdéle vykonával vedoucí funkci v letech 1950 – 1969, ale také například nejdéle vyráběný model vozu a to Škoda Octavia Combi. Tento vůz opouštěl brány závodu Kvasiny celých 13 let. Na časové ose je také zobrazen vývoj loga firmy a znak německého VW datující spojení českého závodu s německým koncernem. Na ose jsou zaznamenána funkční období jednotlivých ředitelů závodu až po současného Ing. Jiřího Černého, který byl jmenován 1. 1. 2014.

## Vývoj historie závodu Kvasiny – časová osa



Obrázek 1: Časová osa

Zdroj: vlastní konstrukce

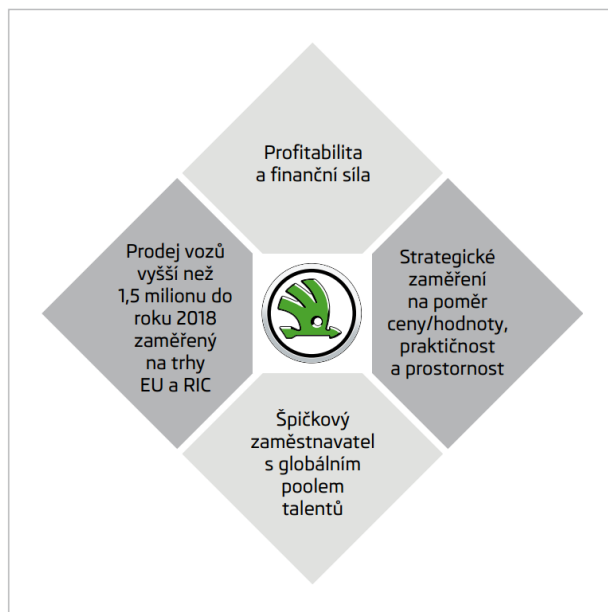
## 2 SOUČASNÝ TREND

Současný trend výroby automobilů Škoda se odvíjí od politiky společnosti. V srpnu roku 2011 podepsali hlavní členové představenstva dokument s názvem Politika společnosti ŠKODA Auto (viz Příloha 1), který popisuje hlavní body strategie a cesty do budoucna. [ 9 ] Jedním ze zmiňovaných termínů v tomto dokumentu je realizace růstové strategie. Jedná se o důležitý pojem, podle kterého se řídí současný trend.

### 2.1 Růstová strategie

Na konferenci Škoda World Dealer Conference 2011, která se konala 10. – 11. února 2011, byla dealerům odhalena nová strategie s názvem New Power of Škoda. Společně s novým logem firmy byla úzké společnosti představena i nová strategie. Celý koncern chce do roku 2018 vystoupat na pozici největšího výrobce automobilů na světě a Škoda Auto a.s. má přispět vyrobením minimálně 1,5 milionu vozů ročně. Konkrétní kroky na konferenci nebyly jednoznačně řečeny. Předseda představenstva VW Prof. Dr. h. c. Winfried Vahland však naznačil směr, kterým se bude celá strategie ubírat. Dnes je již zřejmé, že významnou roli v této strategii hraje modelová ofenziva (rozšiřování modelových řad) a zahraniční výroba zejména v Rusku, na Ukrajině nebo v Číně, která má přinést zvýšení produkce vozů.

Uvedený Obrázek 2 znázorňuje základní pilíře růstové strategie, které jsou od jejich představení veřejnosti neustále probírány a několikrát uváděny ve výročních zprávách. Mezi hlavní cíle patří například ziskovost, praktičnost nebo výše uvedené zvyšování produkce.



Obrázek 2: Růstová strategie ŠKODA

Zdroj: [ 17 ]

Následující rok po zveřejnění růstové strategie byl z hlediska množství vyrobených vozů rekordním. Bylo vyrobeno 879 184 vozů, což bylo o 15,3% více než v roce předchozím. Růstovou strategií se podařilo plnit i v dalších obdobích. O rok později bylo vyrobeno ještě o 6,8% vozů více a prozatím si rok 2012 drží prvenství v počtu 939 202 kusů vyrobených vozů. Při pohledu na vývoj prodeje v prvních měsících roku 2014 je možné očekávat, že produkce opět rekordní počet převýší. Jak uvádí článek zveřejněný na zaměstaneckém portále Škoda Auto a.s., produkce v prvním čtvrtletí 2014 vzrostla o 12,1% a tržby se zvýšily o 23,7% na téměř tři miliardy euro. [ 10 ]

### **2.1.1 Podpora růstové strategie v minulých letech**

Rokem 2010 začala éra růstu, která v té době byla zapříčiněna zvýšením samotného prodeje vozů. Nejvíce na tom nesl svůj podíl trh v Asii a zámoří, kde prodej vzrostl o 47,8% a nemalou měrou také přispěla východní Evropa, kde došlo k nárůstu o 22%. [ 16 ] Následující rok se na trhu objevily nové modely a to Škoda Citigo a Škoda Rapid, čímž se opět zvyšuje produkce vozidel. [ 17 ] Díky tomuto rozmachu společnost potvrzuje správnost své růstové strategie a pokračuje v dalších krocích. Ve výroční zprávě za rok 2012 je uvedena myšlenka zásadního rozšíření modelových řad. Společnost zde uvedla, že jejím záměrem je průměrně každý půlrok uvést na trh nový model, nebo aktualizovat model stávající. Aby růstová strategie pokračovala, společnost chce stále navyšovat počet nových modelů vozů vyráběných ve východní Evropě a Asii. Co je důležité, koncern nepomíjí rozvoj v mateřské zemi firmy ŠA. Jsou naplánovány velké investice do budoucího rozvoje služeb a vzdělání zaměstnanců. [ 18 ]

Rok 2013 se nesl ve znamení největší modelové ofenzivy v celé historii, kdy společnost na trhu představila osm nových nebo přepracovaných modelů. Jednalo se například o novou generaci vozu Škoda Octavia v několika verzích, nový hatchback Škoda Rapid Spaceback, nebo nová tvář „vlajkové lodi“ Škoda Superb. Investice, které byly vynaloženy na modernizaci společnosti, negativně ovlivnily prodej a hospodářský růst podniku v tomto roce. Konkrétně se jednalo o pokles prodeje vozů oproti předchozímu roku o 2%. [ 19 ] Výsledky z druhé poloviny roku 2013 však napovídají, že růstová strategie nebyla porušena. Můžeme očekávat, že letošní rok loňský mírný propad hravě dožene a hospodářské výsledky budou opět v kladných číslech. V Tabulce 1 níže je uvedeno pro srovnání množství vozů vyrobených v letech 2009 až 2013, hrubý zisk společnosti Škoda Auto\* a průměrný počet zaměstnanců\*\* včetně agenturních pracovníků. [ 15 ] Vše je dále porovnáno s předchozím obdobím a vyjádřeno procentuálním

rozdílem (označeno jako P.R.). Tato tabulka dokazuje růstovou strategii firmy. Pro větší názornost je v příloze uveden graf, který vyjadřuje data z tohoto období (Příloha 2).

Rok	VÝROBA VOZŮ		HRUBÝ ZISK *		POČET ZAMĚSTNANCŮ **	
	Počet	P.R.	Hrubý zisk	P.R.	Počet	P.R.
	[ - ]	[ % ]	[ mil. Kč ]	[ % ]	[ - ]	[ % ]
2009	684 226		21 562		24 817	
2010	762 600	11,5	23 352	8,3	26 529	6,9
2011	879 184	15,3	29 977	28,4	27 935	5,3
2012	939 202	6,8	35 885	19,7	28 546	2,2
2013	931 969	-0,8	34 086	-5,0	28 470	-0,3

*Tabulka 1: Růstová strategie*

*Zdroj: vlastní konstrukce*

Z Tabulky 1 je patrné, že nárůst produkce je daleko vyšší než růst počtu zaměstnanců. Aby bylo možné jít zvolenou cestou, musí docházet k pravidelné modernizaci technologie, a také musí narůstat kvalifikace samotných zaměstnanců. Tato hlediska jsou velmi žádoucí a najdeme je mezi hlavními body politiky společnosti.

### 2.1.2 Podpora růstové strategie pro další roky

Na letošním autosalonu v Ženevě společnost představila novou studii Škoda VisionC. Jedná se o koncept vozů, který udává směr pro blízkou budoucnost. Jak řekl Prof. Dr. h. c. Winfried Vahland během slavnostního večera v Ženevě: „Počátkem a designovým milníkem naší modelové ofenzívy se stala přesně před třemi lety studie Škoda VisionD. S novou studií Škoda VisionC nyní dynamický vývoj designu a vozů značky Škoda z minulých let pokračuje do další etapy. Význam designu neustále narůstá, což dokládá emocionální síla našich vozů i značky Škoda. Díky vozům splňujícím neustále rostoucí nároky jejich uživatelů chceme v příštích letech pokračovat v růstu a posilovat naši pozici mezinárodního výrobce automobilů.“ [ 12 ]

Na letošním jednání v sídle VW ve Wolfsburgu se sešli nejvyšší představitelé VW s českým předsedou vlády Bohuslavem Sobotkou. Programem jejich jednání byla mimo jiné kooperace Volkswagenu se Škodou auto. Tato téměř triadvacetiletá spolupráce přinesla pětinasobné zvýšení objemu prodeje a dostala českou společnost do pozice globálního výrobce automobilů. Hlavním bodem jednání bylo však zajištění pracovní budoucnosti ve všech závodech v České republice. Jak řekl Prof. Dr. h. c. Winfried Vahland: „Rozhodnutí o výrobě nového modelu upevní pozici závodu v Kvasinách. Budoucnost tohoto závodu společnosti ŠA, stejně tak jako závodů v Mladé Boleslavi a Vrchlabí, je tak dlouhodobě zajištěna.“ [ 1 ]

V současné době dochází ke značné podpoře posílení produkce výroby právě v kvasinském závodu. Vrcholí stavební práce na prostorách nové svařovny, kde by se měla během příštího roku rozběhnout sériová výroba nového vozu. Jedná se o nástupce dnešní Škody Superb. Tento vůz opět rozšíří modelovou řadu ŠA, podobně jako vloni uvedený model Škoda Rapid Spaceback. Mluví se i o dalších modelech, které by měly v následujících letech podpořit růst společnosti. Avšak v rámci vysokého utajení nesmí být zveřejňovány žádné informace před oficiálními zprávami.

## 2.2 Štíhlý podnik

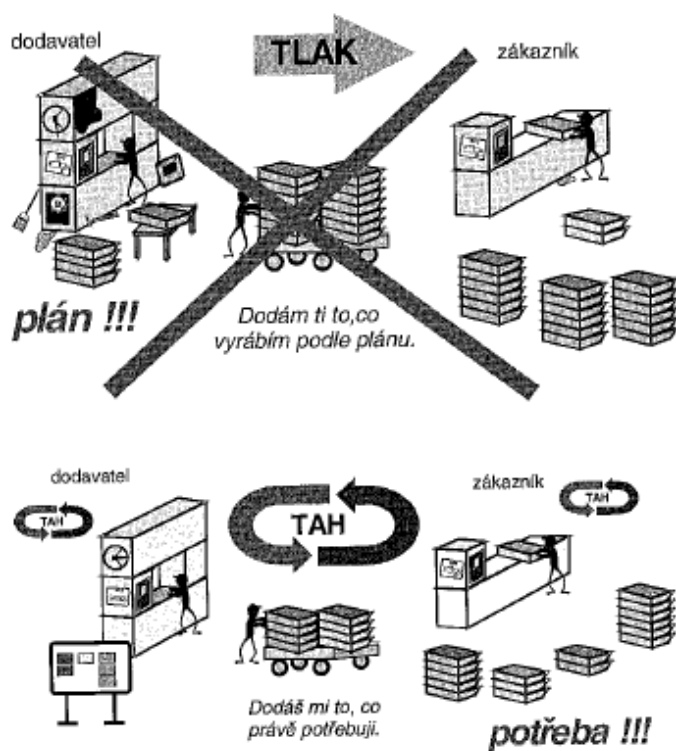
Jeden z dalších základních bodů již zmiňované politiky společnosti uvedené v Příloze 1 se dá označit jako „lean management.“ Můžeme se také setkat se spojením „štíhlý podnik“, což je volný překlad z angličtiny a zabývá se plošným snižováním nákladů v celé firmě, tzn. ve výrobní i v administrativní části. Pod tímto pojmem se skrývá například měření výkonů, jejich neustálé zlepšování a snižování zatěžování životního prostředí. Častěji se setkáváme s termínem „štíhlá výroba“, což je pojem zaměřený výhradně na výrobu. Definice štíhlé výroby říká: „Štíhlá výroba znamená vyrábět jednoduše v samořízené výrobě. Koncentruje se na snižování nákladů přes nekompromisní úsilí po dosažení perfekcionismu. Ke každému dni ve výrobě patří principy kaizen aktivit, analýza toku a systém kanban. Toto úsilí vtahuje do změn všechny pracovníky podniku – od vrcholového managementu až po pracovníky ve výrobě.“ [ 4 ] Filosofie lean pochází od japonské Toyoty, která tento systém zavedla již v padesátých letech 20. století. Žádoucím faktorem bylo zvýšení flexibility a maximální snížení investic do podnikání. Primárně jde o snahu neustálého zlepšování celé organizace ve všech oblastech, zejména zamezení zbytečnému plýtvání a naprosté uspokojení zákazníka. [ 3 ]

Důkazem, že společnost ŠA myslí filosofii štíhlého podniku velmi vážně, je nově otevřené „Lean Centrum“ v MB. Škoda Auto a.s. do projektu investovala 5,3 milionů eur. Vznikl tak pětadvacátý komplex podobného typu pro podporu růstové strategie společnosti. Podobná tréninková centra najdeme také v Rusku, Indii, nebo v Číně. Český komplex však svou rozlohou 5 657 m<sup>2</sup> všechna předchozí střediska předčí. Ve čtyřech patrech lze nalézt například tréninkové prostory montáže a svařovny. [ 13 ]

### 2.2.1 Systémy tlaku a tahu

Systémy tahu a tlaku patří do pokročilého plánování výroby, určují způsoby dodávání materiálu a dělí řízení produkce na dva směry. Vzhledem k trendu štíhlé výroby je nutné tyto dvě metody plánování porovnat a poznat jejich rozdíly. Systém tlaku dodává odběrateli veškerý

materiál, který podle plánu vyrobí a počítá s neomezenými kapacitami a maximální produkcí. To je však jen zřídka reálné a celé soustavě chybí flexibilita. Tahový systém naopak dodá pouze ten materiál, který je v daný čas zapotřebí. Snižují se tak zbytečné zásoby materiálů a dochází k eliminaci meziskladů, tudíž dalších nákladů, což je z hlediska štíhlé výroby podstatné. Celá metoda tahu je řízena poptávkou zákazníka a je v ní velmi důležitá komunikace mezi jednotlivými stupni. Vše vystihuje Obrázek 3, kde je v horní části zobrazen princip tlaku a v dolní části princip tahu. Principem tahu je využít nejefektivnější metody zásobování jako například metody JIT, která dodává materiál na potřebná místa v přesný čas, nebo metodu zásobování zvanou kanban, která je blíže popsána v kapitole 2.2.2. Výhodou těchto systémů je významné snížení nákladů a efektivní využití pracovní síly.



Obrázek 3: Princip tahu na místo tlaku

Zdroj:[ 8 ]

## 2.2.2 Nástroje štíhlé výroby

Hlavní prvky štíhlé výroby můžeme jednoduše vyjádřit pomocí Obrázku 4. Jedná se o souhrn metod a postupů, podle kterých je možné minimalizovat náklady na výrobu. Celá problematika je velmi rozsáhlá a od padesátých let, kdy vznikla, je i dobře propracovaná.



Obrázek 4: Prvky štíhlé výroby

Zdroj: [ 4 ]

### *Metoda 5S*

Princip 5S vychází z pěti japonských slov a týká se organizace pracoviště:

Seiri – úklid, odstranit vše zbytečné

Seiton – pořádek, každý předmět má své místo

Seiso – udržování pořádku

Seiketsu – standardizace, pomocí standardů podporovat návyky

Shitsuke – disciplína, dodržování norem a předpisů

### *Týmová práce*

Týmová práce patří k základům správně fungujícího systému. Nutná je eliminace špatné komunikace, neustálé zlepšování práce v týmu a odstraňování problémů i s jejich příčinami.

### *TPM*

Total Productive Maintenance (česky: úplná podpora produktivity) znamená zapojení pracovníků do aktivit, které vedou ke snížení prostojů. Jedná se především o kontroly strojů a zařízení na pracovišti. TPM se snaží spojit dělníky pracující se stroji a opraváře daných strojů. Hlavním účelem je ohlášení změny chování stroje před jeho poruchou a tím snížit množství škod.

## *Kaizen*

Tento pojem znamená neustálé zlepšování procesů. Dal by se také vyjádřit jako změna k lepšímu. Dle Obrázku 5 si můžeme tento systém představit jako deštník, který zastřešuje celé spektrum nástrojů a technik. [ 8 ]



*Obrázek 5: Soubor metod a programů KAIZEN*

*Zdroj: [ 8 ]*

## *Štíhlé pracoviště*

Zbytečné pohyby na pracovišti prodlužují čas jednotlivých operací, je proto důležité tyto časy zkracovat. Do štíhlého pracoviště spadají ergonomické principy, metoda 5S, vizualizace pracoviště, nebo například princip POKA YOKE (omezení možností vzniku chyb a selhání člověka). Při dodržení těchto zásad dochází ke snížení počtu úrazů a zvýšení výkonnosti.

## *Procesy kvality a standardizace*

Prvky štíhlé výroby mohou fungovat pouze tam, kde jsou procesy pod kontrolou. Zjištěním kvality u zdroje je možné okamžitě zasáhnout a odstranit tak příčiny chyb. Úplným vrcholem štíhlé výroby je nabídka takového výrobku, který zákazník požaduje, za odpovídající cenu a v odpovídající kvalitě.

## *Kanban*

Antonín Stehlík a Josef Kapoun ve své knize Logistika pro manažery charakterizuje systém kanban takto: „Kanban je jednoduchou metodou, jež koordinuje pohyb materiálu při zásobování na montážní linky. Používají se standardizované bedny nebo kontejnery se svou vlastní kartou, jež obsahují standardizovanou dávku dílů. Pomocí této karty si každý

zaměstnanec „objednává“ potřebné množství dílů z konsignačního skladu nebo jiného pracoviště.“ [ 11 ]

### 2.2.2 Osm druhů plýtvání

Plýtvání lze považovat za hlavní položku výrobních nákladů. Je tedy zřejmé, že snížení tohoto faktoru je stěžejním úkolem každé firmy. Plýtvání je tedy vše, co není nezbytně nutné pro daný výrobek. Pro snížení plýtvání je zásadní jej rozpoznat. Níže je uvedeno osm druhů plýtvání, které se na pracovišti nejčastěji vyskytují.

1. *nadvýroba*: jedná se o aktivity, které nejsou následně tržně zhodnoceny
2. *prostoje*: čekání na materiál, doba bez výroby
3. *nadbytečná manipulace*: vzniká špatným uspořádáním pracoviště. Nelze se jí však vždy vyhnout, musí být minimalizována
4. *složité a nadstandardní postupy*: způsobují práce navíc
5. *vysoké zásoby*: zbytečně uložený kapitál v zásobách, který by mohl být jinak využit
6. *zbytečné pohyby*: nesprávné ergonomické řešení pracoviště
7. *chyby pracovníků*: jejich opravy zvyšují náklady
8. *nevyužití lidského potenciálu*: plýtvání lidskými zdroji

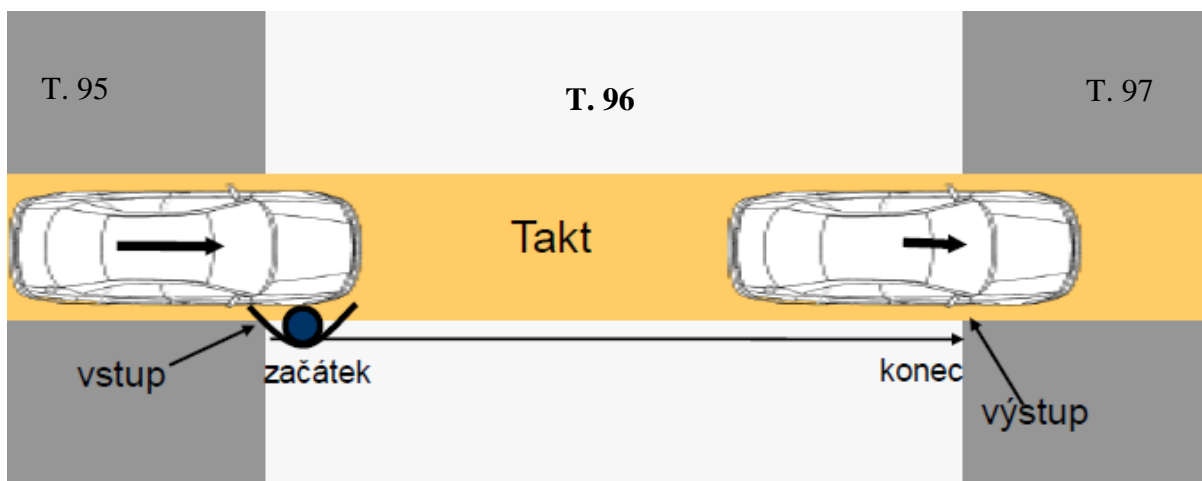
## 3 VÝROBNÍ LINKA

V kvasinském závodu jsou nyní v provozu dvě výrobní linky. První a menší z nich vyprodukuje za den okolo 130 kusů vozů Škoda Roomster. Druhá výrobní linka vyrábí za den zhruba 590 vozů. Z této montážní linky společně sjíždějí vozy Škoda Yeti a dva modely Škody Superb, limuzína a kombi.

### 3.1 Postup výroby vozů

Společná výrobní linka pro vozy Yeti a Superb je dlouhá 700 metrů. Celá montážní trať je rozdělena na několik sekcí. Hlavní linka slouží pro konečnou kompletaci vozidel, kde jejím vstupním článkem je nalakovaná karoserie a výstupním pak plně funkční automobil. Vedlejší oddělení výrobních linek slouží ke zkrácení celkové délky výroby, respektive výrobní haly. Jedná se především o linku kokpitu, samostatnou linku dveří, kompletaci chladičové stěny (front end) a podvozku. Na těchto linkách dochází ke kompletaci menších soustav, které není vhodné montovat přímo na karoserii vozu. Jedná se o specializovaná pracoviště, která jsou přizpůsobena pro příznivou polohu montáže jinak těžko přístupných montovaných celků. Jde například o sestavení celého podvozku na speciálních vozících, včetně připojení převodného ústrojí, bez nutnosti práce v nepřírozené poloze. Takto připravené soustavy jsou následně připojovány k hlavní lince, kde jsou v přesném pořadí montovány na vozy. Ve výrobě se však setkáváme i s díly, které se již dodávají smontované. Jedná se především o agregáty, převodovky a nápravy. Na tyto komponenty existují speciální montážní linky mimo areál kvasinského závodu.

Celá výrobní linka, jak hlavní, tak i vedlejší, se dělí na takzvané takty. Tyto oddíly určují počet zastavení výrobku na montážní lince. Takty také slouží jako navigace pro určování přesné polohy výrobku na lince. Každý takt má své číselné označení, na které se adresuje materiál dovážený k montáži na vozidlo. Takty si můžeme zjednodušeně představit jako pomyslně rozdělenou část výrobní linky s vlastním názvem, na které je přesně dáno, jaké díly se na vůz budou montovat. Názorně takt vykresluje Obrázek 6, kde vidíme světle vyznačený prostor jednoho taktu. V horní části jsou označena čísla taktů, která slouží k jejich rychlé identifikaci.



Obrázek 6: Pracovní takt

Zdroj:[ 14 ]

Vozidla vyráběna na této lince na každém taktu zastavují a 2-3 pracovníci obsluhující jeden takt mají určitou časovou konstantu pro provedení vlastní montáže určených dílů. Tento časový koeficient je značen jako posun a nyní je stanoven na 128 sekund. Po vypršení doby vozidlo přejíždí na následující stanoviště, kde dochází k montáži dalších dílů. Čas posunu je určen především poptávkou vozů na trhu. Při navýšení poptávky dochází ke zkrácení času jednoho posunu a naopak. Jeho nejnižší hodnota je však také limitována, protože je nutné zabezpečit určitou dobu pro montáž jednotlivých dílů. Musí pak dojít k dalším změnám, jako například rozdělení taktu nebo přidání personálu. Takto absolvuje vůz všechny pracovní taktů na výrobní lince. Počty taktů jednotlivých linek jsou znázorněny v Tabulce 2.

Název linky	Počet taktů na výrobní lince
Hlavní linka	106
Linka cocpitu	20
Linka dveří	15
Linka agregátů	17
Linka front endu	5
Diagnostika	5

Tabulka 2: Počet taktů na výrobní lince

Zdroj: vlastní konstrukce

Každé vozidlo je složeno přibližně z dvou tisíc druhů dílů. Některé součásti, nejčastěji šrouby, se na vozy montují po několika kusech, což znamená, že je vozidlo složeno zhruba z 5 000 kusů součástí. S přihlédnutím na počty taktů a fakt, že některé celky se montují na vozy již jako soustavy, zjistíme, že jeden pracovník musí za uplynutí doby pro posun namontovat průměrně 8-13 dílů. Tento počet dokazuje, že tempo na výrobní lince je poměrně vysoké.

Po absolvování všech zastávek na výrobní lince prochází hotová vozidla dalšími testy, aby se k zákazníkům dostaly jen precizní a vyzkoušené automobily. U každého vozu je zkontrolována geometrie náprav, je proveden motorový test, diagnostika celého elektronického systému, kontrola laku karoserie a vodní test těsnosti karoserie. Na závěr je provedena zkušební jízda po polygonu, kde jsou nasimulovány různé jízdní podmínky a povrchy vozovek. Teprve takto odzkoušené vozidlo je následně doplněno objednanou výbavou, jako je například síťový program, kompresor na doplnění tlaku v pneumatikách nebo deštník. Odzkoušený a vybavený automobil je následně opatřen ochrannou folií a připraven k transportu k zákazníkovi. Všechny tyto kroky probíhají již mimo výrobní linku v hale zvané výpravna.

## 4 SEKVENČNÍ PŘÍPRAVA MATERIÁLU

V roce 1999, kdy byla postavena nynější montážní linka, se zde vyráběl pouze jeden model značky Škoda. Nyní však linkou projíždí tři odlišné modely. Jak již bylo uvedeno, na vůz je za dobu pohybu na VL namontováno cca 5 000 součástek. Tyto díly nejsou však pouze v jednom provedení. Na novém voze si můžeme vybrat z několika motorizací, převodných ústrojí, náprav, výbav, barev a materiálu interiéru dle vlastního přání až do posledního detailu. Aby bylo možné zajistit výrobu více modelů vozů na jedné výrobní lince, pouze s minimálními náklady na rekonstrukce, muselo dojít k modernizaci technologie zásobování výrobní linky. Postupně se tak začalo přistupovat k novým metodám výroby, zejména s ohledem na filosofii štíhlé výroby. Nejvýraznější projevy zeštíhlování výroby ve Škodě Auto a.s. se týkaly přípravy materiálu pro VL. Byla zavedena metoda sekvenční přípravy materiálu, nazývaná též sekvenční vychystávání. Tato metoda využívá veškerých znaků a strategií štíhlé výroby, popsaných v kapitole 2.2.

Jedná se o vychystání materiálu pro montáž na vozidlo do speciálních obalů, a to v přesném pořadí, ve kterém jsou vyráběna vozidla na VL. Informace pro stanovení právě těchto sekvencí jsou brány z centrálního serveru ŠA, kde jsou zadaná data, požadavky a pořadí jednotlivých vozů putujících po výrobní lince. Takto připravené díly se následně dopravují do prostor montáže, kde pracovníci montují vychystaný materiál. Jedná se tak o využití výše zmiňované metody JIT. Samotnou přípravu je možné provádět jak přímo v závodě, tak i mimo výrobní linku a následně materiál přivážet na příslušná místa. V Kvasinách se můžeme setkat s oběma případy, kdy například motory jsou připravovány v hale skladu, ale nápravy pro vozy B6 a SUV jsou vychystávány v nedaleké Lipovce a následně dováženy na kamionu k místu montáže. Tato metoda výrazně spoří prostor pro materiál u linky a snižuje možnost chyb při montáži. Proto je možné na jedné výrobní lince vyrábět více modelů.

Z hlediska štíhlé výroby lze vidět několik použitých opatření. V první řadě se jedná o štíhlé pracoviště, které je vybaveno pouze materiálem potřebným právě pro aktuální montáž. Dochází zde také k využití principu POKA YOKE, kdy pracovník odebírá pouze připravený materiál v daném pořadí a nemůže se stát, že by namontoval chybný díl. Za správnost sekvence ručí osoba, která ji připravovala. Dále se bude tato práce zabývat způsoby vychystávání materiálu pro výrobní linku, jejich použitím a výhodami.

## 4.1 Metody sekvenčního vychystávání

Ve firmě Škoda Auto a.s. je využíváno několik způsobů sekvenční přípravy materiálu. V následujících odstavcích budou popsány jejich základní principy, výhody, nevýhody a použití na konkrétních materiálech. Moderní elektronické systémy v závodu Kvasiny jsou pod správou německé firmy LUCA, která nabízí široký sortiment těchto soustav. LUCA se stará jak o hardwarovou část, tak i o systémovou podporu a provádí změny dle požadavků a potřeb ŠA.

### 4.1.1 Vychystávání podle sekvenčního výtisku

Jedná se o systém vychystávání materiálu za použití seznamu sekvenčního pořadí dílů.

#### *Struktura systému:*

Nejvyšším prvkem celého systému je server Škoda. Jako hlavní zdroj informací je správa tohoto serveru velmi složitá. Nejedno oddělení zajišťuje kontrolu informací, aby celá výroba bezchybně fungovala. Z dat získaných z tohoto serveru jsou tisknuta sekvenční pořadí dílů (sekvenční výlepy), podle kterých se připraví materiál pro montáž.

#### *Princip vychystávání materiálu:*

Z tiskárny na daném pracovišti je tištěno přesné pořadí dílů pro sekvenci. Na výtisku (viz Příloha č. 3) je uvedeno například číslo dílu, požadované místo pro daný díl ve speciálním sekvenčním vozíku a identifikační číslo vozu, na které má být díl namontován – tzv. kennummer (sekvenčním seznam KNR). Podle této listiny naplní pracovník sekvenční vozík, který se následně dopraví na konkrétní stanoviště výrobní linky.

#### *Výhody:*

- Technologicky jednoduché
- Nízké provozní náklady
- Nezávislé na elektronických systémech – funkční při softwarových výpadcích

#### *Nevýhody:*

- Nízká produktivita – čtení výlepu, dohledávání materiálu, nutnost plného soustředění
- Vysoká pravděpodobnost vzniku záměny
- Složitá a zdlouhavá kontrola vychystané SQ
- Možnost práce pouze jedné osoby

### *Použití:*

Druhy materiálů, vychystávané touto metodou, mohou být jakékoliv. Tímto způsobem byla dříve vychystávána většina materiálů. Nyní se tento systém opouští hlavně z důvodu nízké produktivity a možnosti vzniku záměn. Avšak například v nouzovém režimu při výpadku jiných elektronických systémů je tato metoda stále využívána.

### **4.1.2 Pick-by-Light**

Název systému lze do češtiny přeložit jako „vezmi pomocí světla“. Jedná se o systém vychystávání materiálu za použití světelných diod umístěných na regálech s materiálem.

### *Struktura systému:*

Struktura samotného systému se skládá ze součástí uvedených na Obrázku 7. Nadevše je nadřazený systém Škoda - server (1), který poskytuje základní informace pro funkci celé soustavy. Hned pod ním je server pro software LUCA (2), ze kterého vystupují informace pro samotné akční prvky systému. Tyto články nejsou umístěny v Kvasinách, ale na serveru v MB. Ostatní prvky jsou již součástí výrobního programu v Kvasinách a slouží k informování pracovníka. Součástí systému je pak modul Pick-by-Light (3) sloužící ke sdělení informace odkud je nutné daný materiál odebrat. Systém kontroluje, jestli byl odebrán ze správného kontejneru a pomocí alfanumerického displeje (součástí modulu Pick-by-Light) informuje o počtu kusů materiálu k odebrání. Pro různé druhy vychystávaných materiálů se může struktura v detailech mírně lišit, ale princip zůstává zachován. [ 7 ]



Obrázek 7: Struktura systému Pick-by-Light

Zdroj: [ 7 ]

### *Postup vychystávání materiálu:*

Uživatel načte čtečkou čárového kódu osobní kartu, čímž se přihlásí k systému a na displeji se zobrazí nápis „LOGIN“. Toto přihlášení je nutné pouze na začátku směny. Následujícím krokem je načtení kódu na sekvenčním výlepu. Tím se určí zakázka, která má být připravena pro VL a ihned po načtení se zakázka začne realizovat. Rozsvítí se diody u příslušných pozic, z kterých má být materiál vychystán do sekvenčního vozíku. Odběr správného materiálu je kontrolován infračervenými senzory pohybu nebo musí pracovník potvrdit odběr stisknutím tlačítka vedle diody. Dokud není potvrzen správný odběr, neumožní systém pracovníkovi pokračovat v jeho činnosti. Při odebrání z nesprávného pole systém automaticky upozorní na chybu rozsvícením červené diody v daném poli regálu. Pracovník je tak upozorněn ještě před předáním vozíku na montážní linku, čímž je zamezeno nežádoucím prostoje VL z důvodu záměny sekvence. Poslední díl vychystaný v rámci jedné zakázky je označen tyrkysovou barvou. Po odebrání tohoto dílu je systém připraven na načtení další zakázky a opakování celého procesu.

### *Výhody:*

- Zvýšená produktivita
- Zvýšený komfort práce

- Možnost práce více osob na jedné zakázce
- Jednoduchá obsluha
- Možnost montáže na různé druhy regálů
- Možnost dálkového hodnocení a nastavení pomocí webového rozhraní
- Rychlé zaškolení nového pracovníka

#### *Nevýhody:*

- Není vhodný pro objemný materiál
- Navýšení ceny oproti metodě vychystávání v článku 4.1.1

#### *Použití:*

Tento systém byl prvním, který nahradil vychystávání podle sekvenčního výlepu. Metodou Pick-by-Light jsou na lakovně připravovány drobné polepy, znaky a nápisy lepené na karoserii. Na montáži se tímto způsobem připravují hadice do speciálních vozíků, které putují na předmontáž podvozků. Z připravených hadic je následně kompletováno vedení chladič kapalin motoru.

### **4.1.3 Pick-by-Point**

Název systému lze do češtiny přeložit jako „vezmi pomocí bodu“. Jedná se o systém vychystávání materiálu za použití osvětlených bodů na speciální tabuli s vyznačeným sekvenčním pořadím (viz Obrázek 9).

#### *Struktura systému:*

Samotný systém má základní část stejnou jako Pick-by-Light. Znamená to, že systém je řízen serverem v MB (1 a 2) a data jsou síťově přenášena do výrobní haly v Kvasinách. Výrazně se však liší akční prvky v systému zobrazení místa vyzvednutí materiálu a jeho uložení. Systém zde využívá bodové svítidly (3), jak je znázorněno na Obrázku 8. Světlomet je otočně připevněn ke konstrukci a po získání dat svým pohybem a vytvářením světelného bodu na speciálních tabulích vyznačuje odkud a kam má pracovník daný materiál umístit.



*Obrázek 8: Struktura systému Pick-by-Point*

*Zdroj:[ 6 ]*

### *Postup vychystávání materiálu:*

Na začátku směny se pracovník přihlásí pomocí čtečky čárových kódů a své osobní karty. Na tabuli se osvítlí pole s nápisem „Přihlášen“. Následným načtením zakázky k realizaci se osvítlí název linky, pro kterou je daná SQ určena. Systém zkontroluje, zda se jedná o následnou sekvenci, tedy zda nebyla přeskočena SQ. Poté lampa osvítlí tabuli (Obrázek 9) nad příslušnou paletou, ze které má být odebrán první díl.



Obrázek 9: Tabule Pick-by-Point

Zdroj: vlastní

Pracovník odebere první díl a vloží jej na dané místo do sekvenčního vozíku (Obrázek 10) podle pozice osvětlené na tabuli. V tomto případě na pozici 9. Jelikož je tento systém ve ŠA nyní využíván pouze pro přípravu předních nábojů kol, které jsou párové, musí pracovník současně vychystat druhý náboj kola pro opačnou stranu nápravy. Po umístění párového dílu do druhého vozíku potvrdí pracovník úkon stisknutím tlačítka dálkového ovladače. Pokud je v dané sekvenci více dílů stejného druhu, osvíti se další pozice pro vychystání na stejné tabuli. Jsou-li již vychystány všechny pozice od jednoho druhu materiálu, osvíti se v pořadí další tabule nad materiálem, ze kterého má být vydáváno na VL. Takto se naplní všech 12 pozic obou vozíků.



Obrázek 10: Sekvenční vozík nábojů kol

Zdroj: vlastní

### *Výhody:*

- Zvýšená produktivita
- Zvýšený komfort práce
- Jednoduchá obsluha
- Snadné zaučení nového pracovníka
- Možnost vychystávání mimo regál (větší a těžší díly)
- Možnost dálkového hodnocení a nastavení pomocí webového rozhraní

### *Nevýhody:*

- Vysoká cena
- Omezený dosah světla reflektorů
- Méně vhodná pro drobné materiály
- Chybí systémová kontrola uložení materiálu

### *Použití:*

Tento systém je prozatím používán pouze pro přípravu nábojů kol, které se následně montují k ramenu přední nápravy na předmontáži podvozku.

### *Vlastní návrh použití:*

Bylo by velmi vhodné využít tento systém pro přípravu sekvencí pohonných agregátů. Vzhledem k nutnosti velkého prostoru při přípravě těchto dílů, které jsou dodávány v rozměrných paletách a ve velkém počtu druhů motorizací a převodových ústrojí, je tento systém velmi vhodný. Pracovníkům by usnadnil dohledávání správného dílu na velké ploše, což by přispělo ke zkrácení doby přípravy SQ.

Změnou softwaru by bylo také vhodné zajistit osvětlení prostoru před paletou, než započne samotné vychystávání daných dílů. Tímto by pracovník dostal signál, odkud je třeba začít vychystávat a nemusel by zvedat oči na tabuli do prostor nad paletou.

## **4.1.4 Pick-by-Frame**

Název systému lze do češtiny přeložit jako „vezmi pomocí rámu“. Jedná se o systém vychystávání materiálu za použití speciálního rámu s barevnými světly.

### *Struktura systému:*

Stejně jako předchozí dva systémy musí i tento vycházet z propojení s hlavním serverem Škoda v MB (1), odkud jsou převáděny informace do softwaru LUCA (2). Následně jsou upravená sekvenční data přenášena prostřednictvím Škoda ethernetu do výrobní haly

v Kvasinách a pomocí bezdrátové sítě propojena s koncovým prvkem. V tomto případě se akčním členem stává speciální rám (3), který je opatřen světelnými diodami, čtečkou čárových kódů a vlastním zdrojem. Rám je uzpůsoben pro jednotlivé druhy sekvenčních vozíků, ale není jejich součástí. Připojuje se pouze magnetickými příchytkami.



Obrázek 11: Struktura systému Pick-by-Frame

Zdroj: [ 6 ]

### Postup vychystávání materiálu:

Na začátku první směny je nutné rám spustit. Zapnutí rámu se provede připojením baterie a načtením čárového kódu. Po následném načtení osobního kódu je pracovník přihlášen a rám je připraven k použití. Pracovník SQ na první vozík v pořadí připevní speciální rám (Obrázek 12) s magnetickými příchytkami. Pomocí čtečky čárových kódů načte v pořadí první druh materiálu určeného pro danou sekvenci. Na rámu se rozsvítí světla u pozic, do kterých uloží právě načtený materiál. Po obsazení každé pozice pracovník stiskne tlačítko u rozsvícené diody, která změní svou barvu. Značí tím, že pozice je již obsazena správným materiálem. Při zmáčknutí nesprávného tlačítka systém okamžitě reaguje a upozorní pracovníka na chybu. Po obsazení a potvrzení všech pozic od jednoho druhu materiálu pracovník pokračuje k dalšímu

dílu v pořadí a celý proces zopakuje. Tímto způsobem naplní celý vozík. Po dorovnání odpojí rám a připojí jej k dalšímu vozíku a celý proces opakuje.



*Obrázek 12: Rám Pick-by-Frame*

*Zdroj: vlastní*

#### *Výhody:*

- Zvýšená produktivita
- Zvýšený komfort práce
- Možnost práce více pracovníků
- Rám lze přizpůsobit na jakýkoliv vozík či regál
- Bezdrátová technologie
- Snadné zaučení nového pracovníka
- Jednoduchá změna při rozšíření sortimentu – pouze softwarové úpravy
- Při vhodné konstrukci možné využít na více druhů materiálu
- Cena nižší než systémy uvedené v článcích 4.1.2 a 4.1.3

#### *Nevýhody:*

- Vyšší cena vzhledem k metodě uvedené v článku 4.1.1
- Nutnost dobíjení baterie rámu
- Vysoká hmotnost rámu

### *Použití:*

Tento systém vychystávání se nyní používá pro sekvenční vychystávání bočních pevných skel, dveřních spouštěcích skel, hadic klimatizace, světlometů, vzduchových filtrů, kabelových svazků a dalších. V této chvíli se jedná o nejvíce využívaný systém. Je to způsobeno například velikostí vychystávaných dílů, relativně příznivou cenou systému a adaptabilitou rámu.

#### **4.1.5 Pick-by-Voice**

Název systému lze do češtiny přeložit jako „vezmi pomocí hlasu“. Jedná se o systém vychystávání materiálu za použití hlasových příkazů.

### *Struktura systému:*

Stavba celého systému je obdobná jako v předchozích případech (Obrázek 13). Systém pracuje opět se serverem ŠA (1), odkud sbírá zdrojové informace. Tento nadřazený server je klíčový, protože na základě zadaných dat určuje samotné pořadí vozů montovaných na výrobní lince, tudíž i posloupnost vychystávaných dílů. Data prochází přes software společnosti LUCA (2), kde jsou upravena dle požadavků firmy ŠA. Tento program kontroluje, zda je dodržena posloupnost sekvencí, určuje způsob vychystávání materiálu do sekvenčních palet a archivuje data. Ze softwaru LUCA jsou informace přenášeny pomocí bezdrátového modulu (3). Výstupním prvkem celého systému je sluchátko s mikrofonom (4), s jehož pomocí je ovládán celý proces vychystávání.



Obrázek 13: Struktura systému Pick-by-Voice

Zdroj: [ 5 ]

### Postup vychystávání:

Spuštění samotného systému se provádí hlasovým příkazem „mikrofon spustit“ a následným načtením speciálního kódu systému. Po provedení těchto operací musí pracovník načíst svůj osobní kód, aby bylo pro archivaci zaznamenáno, kdo se systémem právě pracuje. Dále načte ze soupisu SQ čárová kód pro spárování systému Škoda a LUCA. V posledním kroku načte kód přepravního boxu, aby byl systémem identifikován. Každý přepravní box je originální a má své specifické číslo. Jedinečnost boxů je způsobena odlišným značením ukládacích pozic pro zpětnou kontrolu při vychystávání. Nyní již nastává samotná práce systému. Pracovník přistoupí s vozíkem k regálu s materiálem. Hlas ve sluchátkách udá pozici, ze které má být materiál odebrán (např. „U7“). Pracovník musí potvrdit přečtením dvoumístného kontrolního kódu udanou pozici (např. „K3“). Systém vyhodnotí odpověď a je-li správná, oznámí, kolik kusů dílu má být od tohoto druhu vydáno do dané SQ. Pracovník potvrdí převzetí zakázky příkazem „dál“. Systém dle sekvenčního pořadí udá, do kterého pole sekvenčního vozíku mají být díly uloženy. Opět je nutné, aby pracovník potvrdil uložení

přečtením jednomístného kontrolního kódu na dané pozici (Obrázek 14). Po vložení materiálu do správného pole ve vozíku systém zahájí stejný proces s dalším dílem. Po naplnění vozíku je systém ukončen příkazem „mikrofon konec“.



Obrázek 14: Box s označenými pozicemi

Zdroj: vlastní

Pracovník stejným způsobem připravuje tři různé materiály na VL. Jediným rozdílem jsou odlišné sekvenční soupisy, ze kterých musí být na začátku procesu načten čárový kód pro rozpoznání dané SQ.

#### *Výhody:*

- Snížení možnosti vzniku záměn materiálu
- Zvýšení produktivity – vysoká rychlost systému
- Zvýšení komfortu – volné obě ruce pro vychystávání
- Nedochozí ke ztrátě očního kontaktu s materiálem, potažmo sekvenčním vozíkem
- Neustálá kontrola pozornosti zpětnou vazbou systému
- Lze použít prakticky na jakýkoliv materiál

#### *Nevýhody:*

- Cena – cena za software a údržbu je vyšší než náklady na hardware
- Snížené vnímání okolí z důvodu soustředění na pokyny systému

### *Použití:*

Jak je uvedeno v podkapitole postup vychystávání, systém je využíván na přípravu tří různých materiálů pro vozy Škoda Superb a Škoda Yeti. Prvním jsou ozdobné lišty coccitu, následují nádoby na kapalinu do ostřikovačů a posledním materiálem jsou víčka palivových nádrží.

## 4.2 Použití systémů

V předchozích podkapitolách jsou popsány principy jednotlivých systémů. Pro shrnutí použití veškerých systémů od firmy LUCA používané ve ŠA Kvasiny slouží Tabulka 3. V ní nalezneme druh systému, daný typ materiálu, pro který je systém využíván a četnost jeho použití. Z Tabulky 3 je zřejmé, že nejčastější zastoupení v závodu Kvasiny má systém Pick-by-Frame, který je využíván pro šest druhů sekvenčních příprav materiálu pro VL.

<b>Systém LUCA</b>	<b>Použití</b>	<b>Četnost použití</b>
<b>Pick-by-Light</b>	Čelní a zadní sklo Díly střední konzoly Doplňky interiéru (stropní světlo, madla...) Předmontáž hadic chlazení	4
<b>Pick-by-Point</b>	Hlava kol	1
<b>Pick-by-Frame</b>	Hadice klimatizace Kabelové svazky Dveřní spouštěcí sklo Pevné boční sklo Světlomety Vzduchový filtr	6
<b>Pick-by-Voice</b>	Nádobka ostřikovače Víčka palivové nádrže Ozdobná lišta coccitu	3

*Tabulka 3: Shrnutí systémů*

*Zdroj: vlastní*

## 5 POROVNÁNÍ DVOU SYSTÉMŮ

Cílem této kapitoly bude porovnání využití dvou různých systémů pro jeden konkrétní druh materiálu. Porovnávané systémy jsou Pick-by-Voice (nejmodernější systém) a systém přípravy podle sekvenčního seznamu (nejstarší systém). Připravovaným materiálem jsou ozdobné lišty coccitu. Důvodem výběru této SQ je nejen využití již zmíněného nejmodernějšího systému, ale i velký sortiment druhů vychystávaných materiálů. Konkrétně pro vozy Yeti a Superb existuje čtyřicet dva druhů ozdobných lišt, z nichž každý druh má několik barevných variant. Dostaneme se tak k celkovému číslu 213 druhů materiálů. Seznam konkrétních dílů pro vozy Škoda Superb a Škoda Yeti jsou uvedeny v příloze (Příloha č. 4, resp. Příloha č. 5). Data pro jednotlivé tabulky jsou čerpána z kusovníku ŠA. Některá čísla dílů jsou zobrazena vícekrát. Počty řádků jednoho dílu značí množství barevných variant dodávaných na trh. Jedná se například o barvu stříbrnou, černou či imitaci dřeva. V následujících podkapitolách budou porovnány dva významné faktory, a to doba přípravy jedné SQ a chybovost.

### 5.1 Doba přípravy jedné sekvence

Oba dva systémy (Pick-by-Voice a vychystávání pomocí sekvenčního seznamu) byly prakticky vyzkoušeny s daným druhem materiálu a zjištěná data byla zaznamenána. Pro porovnání doby přípravy jedné SQ jsou naměřené časové údaje uvedeny v Tabulce 4.

Pick-by-Voice		Sekvenční seznam	
Měření	Čas	Měření	Čas
1	5:30	7	8:45
2	4:50	8	8:00
3	5:00	9	8:30
4	6:30	10	8:15
5	5:45	11	9:15
6	4:30	12	8:30
Průměr:	<b>5:20</b>	Průměr:	<b>8:32</b>

Tabulka 4: Naměřené hodnoty

Zdroj: vlastní

Postup vychystávání materiálu probíhal pro přípravu této SQ standardním způsobem a blíže je popsán v předchozí kapitole. Standardně je využívána metoda Pick-by-Voice, ale pro změření a porovnání byla na vychystání šesti sekvencí použita i metoda podle sekvenčního seznamu. Tato metoda je nyní využívána pouze v případech výpadku systému. Vlastní měření metody vychystávání podle sekvenčního výlepu mohlo být provedeno pouze na šesti sekvencích z důvodu časové náročnosti a prováděné zkoušce za plného provozu.

Aby byla zachována stejná vypovídající hodnota průměrného času přípravy, bylo provedeno měření systému Pick-by-Voice shodně na šesti sekvencích.

Z výše uvedené tabulky vyplývá jednoznačný závěr. Způsob vychystávání metodou Pick-by-Voice je jasně rychlejší než druhá uváděná metoda. Z průměrné hodnoty času pro vychystání jedné sekvence (jedna SQ přísluší dvanácti vyráběným vozům) je patrná úspora více jak tří minut. Při porovnání s denní produkcí, která činí průměrně 590 vozů je denní úspora 157,3 minuty (2 hod a 37 minut). Tento ušetřený čas může pracovník věnovat jiné činnosti.

## 5.2 Chybovost

Materiál musí být na VL dodáván včas a v přesném pořadí. Eliminace chybovosti vychystávaných dílů je společně s krátkou dobou přípravy SQ jedním z nejdůležitějších cílů štihlé výroby. Vznik záměn, jak se může také chybovost nazývat, je při dnešní moderní technice velmi nízký, avšak ne nulový. Při vzniku záměny materiálu v sekvenci dochází k montáži chybného dílu na vozidlo. Oprava chyb vzniklých při montáži snižuje čistý zisk z výrobku. Jelikož je jedním z požadavků štihlé výroby vzniku chyb zabránit, moderní systémy vychystávání, jakým je v tomto případě Pick-by-Voice, kontrolují pracovníka a na chyby upozorní ještě před předáním sekvence na VL. Vznik záměn u tohoto systému je tedy téměř nulový. Před zavedením systému Pick-by-Voice byla SQ lišt cocpitu připravována pomocí sekvenčního seznamu.

Pro stanovení chybovosti je třeba upřesnit její evidenci. Evidují se pouze záměny odstraněné na výrobní lince. Archiv je veden pro veškeré materiály dodávané v sekvenčním pořadí na VL. Z těchto dat je možné určit počet záměn vykázaných montáží na daný typ materiálu. Chyby, které se podařilo odstranit ještě před montáží na vozidla, archivovány nejsou. Informace o počtu chyb odstraněných před montáží byly získány od pracovníků sekvencí a mistra výrobního úseku. Při použití systému sekvenčního seznamu bylo odstraněno před samotnou montáží přibližně deset chyb za týden. Záměny vykázané výrobní linkou a opravované na repasních pracovištích jsou pak průměrně dvě za měsíc. Uváděná čísla platí pouze pro sledovaný druh materiálu a jedná se o zaměněné díly (jinak poškozené díly nejsou předmětem této práce).

## 5.3 Vyhodnocení systémů

Systémy přípravy materiálů pro výrobní linku Škoda Auto a.s. jsou nedílnou součástí výrobního procesu a není za stávajících podmínek možné od těchto systémů upustit. Důvodem je značná úspora místa u montážní linky, kde není prostor zaplňován nepotřebným materiálem.

Pro přípravu materiálu k výrobní lince je využíváno pět systémů, z nichž každý má své využití. Jak je uvedeno v kapitole čtyři, nejprve byla využívána metoda přípravy podle sekvenčního seznamu (4.1.1). Tento systém se stále využívá, ale upouští se od něho především z důvodu nízké produktivity a častých chyb při přípravě SQ. Avšak při výpadcích ostatních systémů je tato metoda jedinou možností, jak připravit materiál pro výrobní linku. Prvním využívaným elektronickým systémem se poté stala metoda Pick-by-Light (4.1.2), kde za pomoci světélek na regálu pracovník odebírá materiál a vkládá jej do speciální palety. Tento systém je značným krokem vpřed, což dokazuje schopnost kontroly pracovníka a archivace dat. Následují systémy jako je například Pick-by-Point (4.1.3), kde je materiál připravován do sekvenčního vozíku pomocí lamp, které osvětlují speciální tabuli s číselným pořadím pozic materiálu, a v dnešní době nejvíce využívaný systém Pick-by-Frame (4.1.4). Tato metoda využívá speciální rám, který se připojí k vozíku a pomocí diod určí pracovníkovi do kterého pole má materiál umístit. Nejmodernějším systémem je systém Pick-by-Voice (4.1.5). Ten komunikuje s pracovníkem pomocí sluchátka a mikrofону. Výhodami systému je využití na téměř jakýkoliv druh materiálu, při jehož vychystávání má pracovník obě ruce volné pro manipulaci s díly.

Pro porovnání s původní metodou vychystávání podle sekvenčního seznamu jsem si zvolil právě systém Pick-by-Voice. Porovnávány tak byly nejstarší s nejmodernějšími systémy při použití na jednom druhu materiálů. Z podkapitoly 5.1 jednoznačně vyplývá, že je výhodnější z hlediska doby přípravy jedné sekvence metoda Pick-by-Voice. Pomocí tohoto systému je pracovník pro přípravu jedné SQ rychlejší více jak o tři minuty, což se za jeden den nasčítá v úsporu průměrně dvou hodin a třiceti sedmi minut. Metoda Pick-by-Voice je vhodnější i z pohledu chybovosti. Od doby zavedení tohoto systému klesly počty chyb na nulovou hranici. Může se zdát, že připravovat materiál pomocí sekvenčního seznamu je naprosto nevýhodné a bylo by vhodnější tuto metodu naprosto vymýt. Avšak při výpadku veškerých systémů, je tato metoda jedinou, podle níž lze materiál pro výrobní linku dodávat.

Závěrem je tedy nutno říci, že v běžném provozu je systém Pick-by-Voice pro daný materiál nepřekonatelný, avšak v nouzovém režimu je stále potřebná metoda sekvenčního seznamu.

## ZÁVĚR

Tato práce byla zaměřena na výrobu vozů Škoda ve výrobním závodě Kvasiny. Úvodem je popsána rámcová historie firmy s hlubším zaměřením právě na zmiňovaný závod. K nejdůležitějším bodům historie patří například skutečnost, že prvním vlastníkem firmy se stal František Karel Janeček, který začal s výrobou vozů Jawa, nebo že nejdéle vyráběným vozem byla Škoda Octavia, která sjížděla z výrobní linky neuvěřitelných třináct let. První kapitola na závěr shrnuje Obrázek 1, ve kterém je zobrazena celá historie kvasinského závodu ve formě časové osy. Následující kapitola naopak popisuje současný stav společnosti a nastiňuje plány do budoucích let. Stěžejním faktorem je v této kapitole dokument zvaný Politika společnosti (viz Příloha 1), který uvádí směr, jakým se má v nejbližších letech společnost ubírat. Tato kapitola dále popisuje růstovou strategii firmy, kterou se společnost zavázala dodržovat. Záměrem celé strategie Volkswagen Group je dostat se do roku 2018 na první příčku prodejců vozidel na světě, kdy Škoda Auto a.s. má přispět vyrobením jednoho a půl milionu vozů za rok. Od této strategie se dále odvíjí filosofie štíhlého podniku, která je úzce spjatá s jádrem celé práce.

Třetí kapitola blíže popisuje výrobní linku pro montáž vozů Škoda Superb a Škoda Yeti. Zajímavé je například to, že výrobní linka vyprodukuje denně zhruba 590 kusů těchto vozů, nebo že čas na provedení operací na jednom taktu je stanovena na 128 sekund. Za tuto dobu musí dělníci namontovat 8 – 13 dílů. Následující kapitola již popisuje způsob samotného dodávání materiálu na výrobní linku. Je zde vysvětlen systém sekvenční přípravy a dodávky dílů. Oddíl uvádí pět způsobů příprav dílů pro výrobní linku, jejich principy, výhody, nevýhody a použití. Je zde popsán nejjednodušší způsob přípravy materiálu do speciálních palet nazvaný jako vychystávání podle sekvenčního seznamu a dále moderní systémy využívající výpočetní techniky a elektroniky jakým jsou například Pick-by-Light, Pick-by-Frame, nebo Pick-by-Voice. Právě poslední zmiňovaný systém je v poslední kapitole porovnáván se systémem přípravy podle sekvenčního pořadí. Oba systémy jsou posuzovány na základě přípravy sekvence jednoho druhu materiálu, a to ozdobných lišt cocpitu pro vozy Škoda Superb a Škoda Yeti.

Cílem práce bylo seskupení informací ohledně moderních systémů přípravy materiálů, které jsou popsány v kapitole čtyři. Hlavním bodem práce se pak stala kapitola pátá, která dokresluje výhody systému Pick-by-Voice oproti přípravě materiálu pomocí sekvenčního seznamu. Systém Pick-by-Voice se ukázal časově úspornější a méně chybový. Pracovníci si často ztěžovali na zavádění nových systémů, avšak jejich stížnosti byly založeny na úzkém

pohledu na problém a subjektivním názoru. Je pravda, že moderní systémy snižují kreativitu pracovníka, ale z hlediska produktivity a chybovosti jsou tyto systémy daleko příznivější. Praktickou zkouškou bylo dokázáno, že systém Pick-by-Voice je ve standardních podmínkách výhodnější než systém přípravy materiálů pomocí sekvenčního seznamu, čímž byl splněn hlavní cíl práce.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [ 1 ] Česko-německé vrcholné setkání ve Wolfsburgu. *ŠKODA AUTO* [online]. 2014 [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/news/2014-03-14-setkani-wolfsburg>.
- [ 2 ] HOLOUBEK, Vladimír a Jan KRÁLÍK. *Škoda: z Kvasin do celého světa 1934-2005*. 2., upr. a dopl. vyd. Týnec nad Sázavou: Pro společnost Škoda Auto vydala Moto Public, 2005, 200 s. ISBN 80-239-4071-6.
- [ 3 ] KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-868-5138-9.
- [ 4 ] Lean. *MANAGEMENT MANIA* [online]. 2013 [cit. 2014-05-06]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/lean>.
- [ 5 ] LUCA. *An offer of the system LUCA Pick-by-Voice*. Opole, 2012.
- [ 6 ] LUCA. *Mobile Pick-by-Point®-Anlage*. Halle, 2012.
- [ 7 ] LUCA. *Nabídka systému vychystávání Pick-by-Light*. Halle, 2012.
- [ 8 ] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902-2356-7.
- [ 9 ] Politika společnosti ŠKODA Auto. *ŠKODA AUTO* [online]. 2011 [cit. 2014-04-10]. Dostupné z: <http://new.skoda-auto.com/SiteCollectionDocuments/company/environment/sustainable-development/cs/company-policy.PDF>.
- [ 10 ] POSPÍŠIL, Ondřej. Rekordní čtvrtletí. *Rekordní čtvrtletí* [online]. 2014 [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: [https://eportal.skoda.vwg/b2ewps80/cqbridge/cqhtmlservlet5?cqpath=/conent/b2e/cs/tiskove\\_zpravy/zpravy/rekordni\\_tvrtleti.print.html](https://eportal.skoda.vwg/b2ewps80/cqbridge/cqhtmlservlet5?cqpath=/conent/b2e/cs/tiskove_zpravy/zpravy/rekordni_tvrtleti.print.html).
- [ 11 ] STEHLÍK, Antonín. *Logistika pro manažery*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2008, 266 s. ISBN 978-80-86929-37-8.
- [ 12 ] Světová premiéra designové studie 'ŠKODA VisionC'. *ŠKODA AUTO* [online]. 2014 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/news/2014-03-03-vision-c>.
- [ 13 ] ŠKODA AUTO otvírá nové 'Lean Centrum'. *ŠKODA AUTO* [online]. 2012 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://new.skoda-auto.com/cs/news/Pages/2012-07-24-lean-center.aspx>.

- [ 14 ] ŠKODA AUTO A.S. *Zaměstnanec pracující v jednom taktu*. Mladá Boleslav, 2011.
- [ 15 ] ŠKODA *Výroční zpráva 2009* [online]. 2010[cit. 2014-04-28]. Dostupné z:  
<http://new.skoda-auto.com/SiteCollectionDocuments/company/investors/annual-reports/cs/skoda-auto-annual-report-2009.pdf>.
- [ 16 ] ŠKODA *Výroční zpráva 2010* [online]. 2011[cit. 2014-04-22]. Dostupné z:  
<http://new.skoda-auto.com/SiteCollectionDocuments/company/investors/annual-reports/cs/skoda-auto-annual-report-2010.pdf>.
- [ 17 ] ŠKODA *Výroční zpráva 2011* [online]. 2012[cit. 2014-04-22]. Dostupné z:  
<http://new.skoda-auto.com/SiteCollectionDocuments/company/investors/annual-reports/cs/skoda-auto-annual-report-2011.pdf>.
- [ 18 ] ŠKODA *Výroční zpráva 2012* [online]. 2013[cit. 2014-04-23]. Dostupné z:  
<http://new.skoda-auto.com/SiteCollectionDocuments/company/investors/annual-reports/cs/skoda-auto-annual-report-2012.pdf>.
- [ 19 ] ŠKODA *Výroční zpráva 2013* [online]. 2014[cit. 2014-04-23]. Dostupné z:  
<http://www.skoda-auto.com/SiteCollectionDocuments/company/investors/annual-reports/cs/skoda-annual-report-2013.pdf>.

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Růstová strategie .....	17
Tabulka 2: Počet taktů na výrobní lince .....	24
Tabulka 3: Shrnutí systémů .....	39
Tabulka 4: Naměřené hodnoty .....	40

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Časová osa.....	14
Obrázek 2: Růstová strategie ŠKODA .....	15
Obrázek 3: Princip tahu na místo tlaku.....	19
Obrázek 4: Prvky štíhlé výroby .....	20
Obrázek 5: Soubor metod a programů KAIZEN.....	21
Obrázek 6: Pracovní takt .....	24
Obrázek 7: Struktura systému Pick-by-Light .....	29
Obrázek 8: Struktura systému Pick-by-Point .....	31
Obrázek 9: Tabule Pick-by-Point .....	32
Obrázek 10: Sekvenční vozík nábojů kol .....	32
Obrázek 11: Struktura systému Pick-by-Frame.....	34
Obrázek 12: Rám Pick-by-Frame .....	35
Obrázek 13: Struktura systému Pick-by-Voice .....	37
Obrázek 14: Box s označenými pozicemi .....	38

## **SEZNAM ZKRATEK**

JIT	Just in Time (právě včas)
MB	Mladá Boleslav
SQ	Sekvence
ŠA	Škoda Auto a.s.
VL	Výrobní linka
VW	Volkswagen Group AG

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1: Politika společnosti Škoda Auto

Příloha 2: Průběh produkce v letech 2009 – 2013

Příloha 3: Seznam pro vychystávání ozdobných lišt cocpitu

Příloha 4: Seznam dílů pro vozy Škoda Superb

Příloha 5: Seznam dílů pro vozy Škoda Yeti



ŠKODA



## Politika společnosti ŠKODA Auto

„Jen to nejlepší, co můžeme udělat, jest pro naše zákazníky dosti dobré.“

(Odkaz zakladatelů, Laurin & Klement, 1914)

ŠKODA Auto vyvíjí, vyrábí a nabízí kvalitní a k životnímu prostředí šetrné automobily, originální díly a příslušenství, které svými vlastnostmi nejen splňují, ale i předčí přání zákazníků. ŠKODA Auto chápe potřeby zákazníků a klade je vždy na první místo. Cílem společnosti ŠKODA Auto je v souladu s koncernovou strategií nadchnout zákazníky tak, aby se ke značce ŠKODA s důvěrou vraceli. Všechny oblasti svého podnikání staví ŠKODA Auto na principech společenské odpovědnosti.

**Realizace růstové strategie, dosažení strategických cílů ŠKODA Auto a úspěšná budoucnost naší společnosti jsou zaručeny dodržováním „Kodexu chování ve ŠKODA Auto“ a následujících zásad všemi zaměstnanci:**

- > **Zajišťovat špičkovou kvalitu našich výrobků, které splní očekávání našich zákazníků.**
- > **Plnit všechny požadavky vyplývající ze zákonů, nařízení a etických zásad.**
- > **Měřit a vyhodnocovat výkonnost procesů a dle potřeby přijímat opatření, tak aby bylo dosahováno neustálého zlepšování našich výrobků, procesů, služeb a bylo trvale snižováno zatěžování životního prostředí.**
- > **V rámci trvale udržitelného rozvoje dbát na prevenci znečišťování životního prostředí, na šetrné využívání přírodních zdrojů a energií a používat ekologicky šetrné technologie a v maximální míře recyklovatelné materiály. K tomu motivovat i smluvní partnery.**
- > **Řídit a zajišťovat ochranu dat, majetku a informací.**
- > **Vytvářet se smluvními partnery a s veřejností vzájemně prospěšné a vyvážené vztahy.**

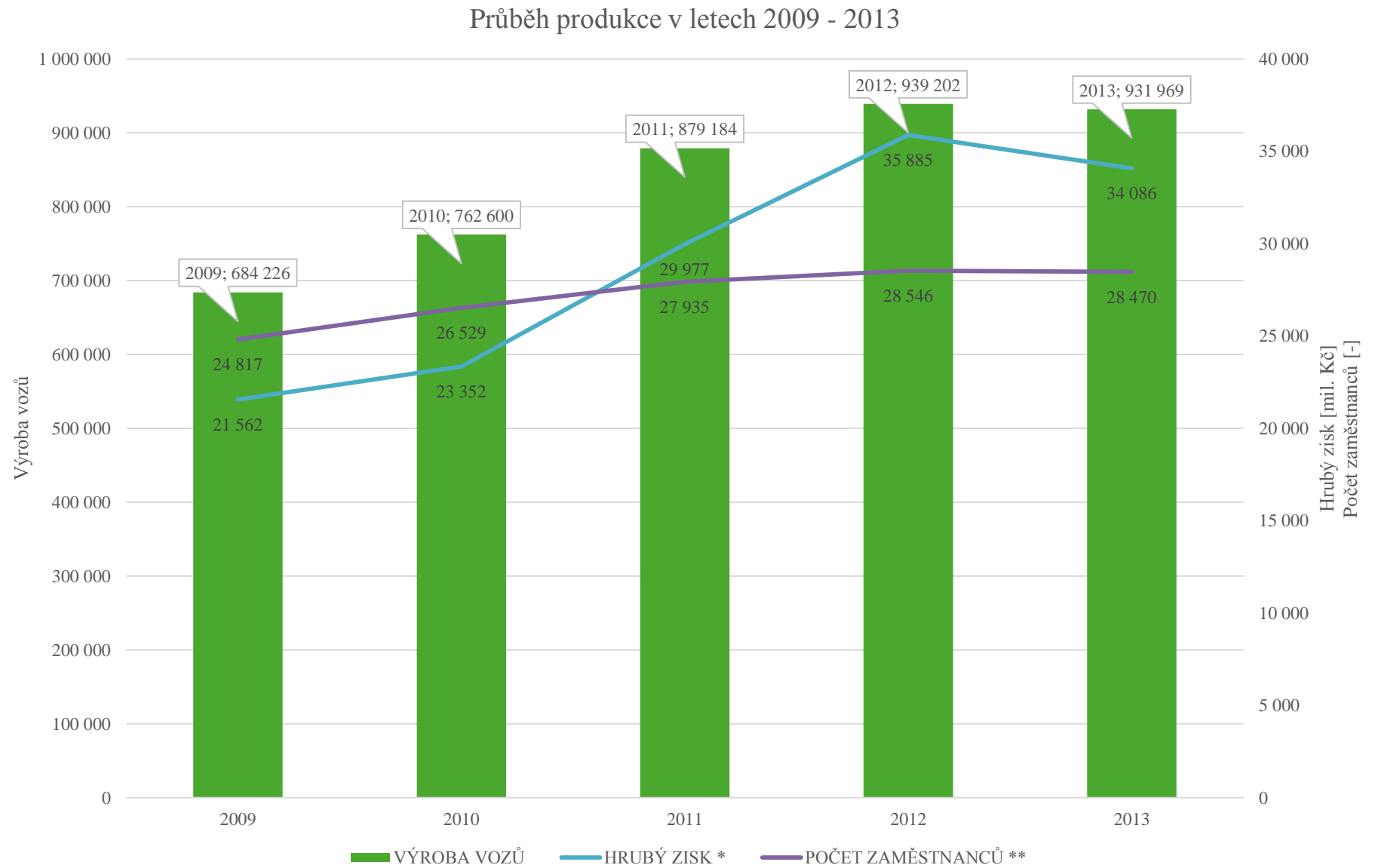
Management ŠKODA Auto se zavazuje vytvářet vhodné pracovní podmínky pro plnění cílů, podporuje osobní rozvoj zaměstnanců směřující ke zvýšení jejich spokojenosti a motivace. Dále se zavazuje rozvíjet formy vzájemné komunikace, měřit a vyhodnocovat výkonnost procesů a dle potřeby přijímat preventivní a nápravná opatření. Trvalé zlepšování procesů, založené na aktivní spolupráci zaměstnanců, je jedním ze základních předpokladů pro zajištění zaměstnanosti a konkurenceschopnosti naší společnosti.

			
Prof. Dr. h.c. W. Vahland Předseda představenstva	Dr. E. Scholz Člen představenstva Technický vývoj	M. Gejdeklaus Člen představenstva Výroba a logistika	J. Stäckmann Člen představenstva Prodej a marketing
			
W. Krause Člen představenstva Oblast ekonomie	B. Wojnar Člen představenstva Řízení lidských zdrojů	K. Hell Člen představenstva Nákup	Dr. M. Bort Řízení kvality

Mladá Boleslav, srpen 2011



Zelená pečeť je závazkem ekologického chování společnosti ŠKODA Auto. Vyjadřuje odpovědný přístup k ochraně životního prostředí a trvale udržitelnému rozvoji.



Zdroj: vlastní

### Příloha 3: Seznam pro vychystávání ozdobných lišt cocpitu

SKODA Auto a. s. SOFIST II - Form: 1  
 Tisk: 01.07.2014 11:12

List: 1476

Zaves (od-do) 6336-6347

Sekvence: Ozdobna lista cockpit(S95B)



P	Zaves	Mod.	KNR	Cislo dilu	Kod	Mn	PR dilu	Pozn.
1	6336	3T	2731533	3T1858415A	ZL3 S17	1	1CM, 7PB, L0L, 5MC, ABB, E0A, 9WB	seda
1	6336	3T	2731533	3T1858417A	ZL3 S18	1	1CM, 7PB, L0L, 5MC, ABB, E0A, 9WB	seda
1	6336	3T	2731533	3T1858418B	ZL3 S19	1	1CM, 7PB, L0L, 5MC, ABB, E0A, 9WB	seda
2	6337	3T	2723531	3T1858415A	DF1 S01	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABD, E0A, 9ZG	stibrnny desen
2	6337	3T	2723531	3T1858417A	DF1 S02	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABD, E0A, 9ZG	stibrnny desen
2	6337	3T	2723531	3T1858418B	DF1 S03	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABD, E0A, 9ZG	stibrnny desen
3	6338	5L	2731687	5L1858417F	EG6 Y05	1	7KN, 7PB, L0L, 7TN, ABT, E0A, 9W0	---
3	6338	5L	2731687	5L1858418L	EG6 Y13	1	7KN, 7PB, L0L, 7TN, ABT, E0A, 9W0	---
4	6339	5L	2731506	5L2858417E	LI1 Y02	1	7KN, 7PB, L0R, 5TB, ABB, E0A, 9WB	PR.
4	6339	5L	2731506	5L2858418E	LI1 Y15	1	7KN, 7PB, L0R, 5TB, ABB, E0A, 9WB	PR.
5	6340	3T	2733497	3T1858415A	DF1 S01	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABD, E0A, 9WB	stibrnny desen
5	6340	3T	2733497	3T1858417A	DF1 S02	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABD, E0A, 9WB	stibrnny desen
5	6340	3T	2733497	3T1858418B	DF1 S03	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABD, E0A, 9WB	stibrnny desen
6	6341	3T	2731639	3T1858415A	JB6 S13	1	1CM, 7PB, L0L, 5TT, ABC, E0A, 9ZG	drevo
6	6341	3T	2731639	3T1858417A	JB6 S14	1	1CM, 7PB, L0L, 5TT, ABC, E0A, 9ZG	drevo
6	6341	3T	2731639	3T1858418B	JB6 S15	1	1CM, 7PB, L0L, 5TT, ABC, E0A, 9ZG	drevo
7	6342	3T	2723549	3T1858415A	DF1 S01	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABC, E0A, 9ZS	stibrnny desen
7	6342	3T	2723549	3T1858417A	DF1 S02	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABC, E0A, 9ZS	stibrnny desen
7	6342	3T	2723549	3T1858418B	DF1 S03	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABC, E0A, 9ZS	stibrnny desen
8	6343	3T	2721727	3T1858415A	ZL3 S17	1	1CM, 7PB, L0L, 5MC, ABB, E0A, 9W0	seda
8	6343	3T	2721727	3T1858417A	ZL3 S18	1	1CM, 7PB, L0L, 5MC, ABB, E0A, 9W0	seda
8	6343	3T	2721727	3T1858418B	ZL3 S19	1	1CM, 7PB, L0L, 5MC, ABB, E0A, 9W0	seda
9	6344	5L	2733422	5L2858417F	EG6 Y01	1	7KN, 7PB, L0R, 7TN, ABT, E0W, 9WB	PR.
9	6344	5L	2733422	5L2858418F	EG6 Y14	1	7KN, 7PB, L0R, 7TN, ABT, E0W, 9WB	PR.
10	6345	3T	2731619	3T1858415A	JB6 S13	1	1CM, 7PB, L0L, 5TT, ABD, E0A, 9ZG	drevo
10	6345	3T	2731619	3T1858417A	JB6 S14	1	1CM, 7PB, L0L, 5TT, ABD, E0A, 9ZG	drevo
10	6345	3T	2731619	3T1858418B	JB6 S15	1	1CM, 7PB, L0L, 5TT, ABD, E0A, 9ZG	drevo
11	6346	3T	2731511	3T1858415A	JB6 S13	1	1CM, 7PB, L0L, 5TT, ABD, E0A, 9ZG	drevo
11	6346	3T	2731511	3T1858417A	JB6 S14	1	1CM, 7PB, L0L, 5TT, ABD, E0A, 9ZG	drevo
11	6346	3T	2731511	3T1858418B	JB6 S15	1	1CM, 7PB, L0L, 5TT, ABD, E0A, 9ZG	drevo
12	6347	3T	2733432	3T1858415A	DF1 S01	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABC, E0A, 9ZS	stibrnny desen
12	6347	3T	2733432	3T1858417A	DF1 S02	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABC, E0A, 9ZS	stibrnny desen
12	6347	3T	2733432	3T1858418B	DF1 S03	1	1CM, 7PB, L0L, 5MJ, ABC, E0A, 9ZS	stibrnny desen

15.

## Seznam dílů pro vozy Superb

Strana řidiče	Střední díl	Strana spolujezdce	
3T2858417A	3T1858415A	3T1858418B	3T1858418C
3T1858417A	3T2858415A	3T1858418B	3T1858418C
3T2858417A	3T2858415A	3T1858418B	3T1858418C
3T2858417A	3T1858415A	3T1858418C	3T1858418C
3T2858417A	3T1858415A	3T1858418C	3T1858418C
3T2858417A	3T2858415A	3T1858418C	3T1858418C
3T1858417A	3T1858415A	3T1858418B	3T1858418C
3T1858417A	3T2858415A	3T1858418B	3T1858418C
3T1858417A	3T2858415A	3T1858418C	3T1858418C
3T1858417A	3T1858415A	3T2858418A	3T1858418F
3T2858417A	3T2858415A	3T1858418C	3T2858418A
3T1858417A	3T1858415A	3T1858418C	3T2858418A
3T2858417A	3T1858415A	3T1858418B	3T1858418B
3T1858417A	3T2858415A	3T1858418J	3T1858418B
3T2858417A	3T2858415A	3T2858418E	3T1858418B
3T2858417A	3T2858415A	3T2858418A	3T1858418B
3T1858417A	3T2858415A	3T2858418A	3T1858418B
3T1858417A	3T2858415A	3T1858418B	3T1858418B
3T1858417A	3T1858415A	3T1858418B	3T1858418B
3T2858417A	3T1858415A	3T1858418J	3T1858418B
3T2858417A	3T1858415A	3T1858418B	3T1858418B
3T2858417A	3T1858415A	3T1858418E	3T1858418B
3T1858417A		3T1858418E	3T1858418B
		3T1858418E	3T1858418C
		3T1858418E	3T1858418C
		3T2858418C	3T2858418A
		3T1858418F	3T2858418A
		3T2858418C	3T2858418A
		3T1858418E	3T2858418A
		3T1858418F	3T1858418B
		3T1858418E	3T1858418B
		3T1858418B	3T2858418A
		3T1858418J	3T1858418B
			3T1858418C

## Seznam dílů pro vozy Yeti

Strana řidiče	Strana spolujezdce	
5L2858417E	5L1858418AF	5L1858418AD
5L2858417F	5L1858418L	5L1858418L
5L1858417E	5L1858418AF	5L1858418
5L1858417F	5L1858418L	5L1858418K
5L2858417C	5L1858418L	5L1858418H
5L1858417F	5L2858418P	5L1858418AD
5L2858417	5L2858418F	5L1858418AD
5L1858417	5L2858418F	5L1858418K
5L2858417A	5L1858418	5L1858418F
5L2858417	5L2858418E	5L1858418K
5L2858417B	5L2858418F	5L1858418H
5L2858417C	5L2858418F	5L1858418F
5L1858417D	5L2858418F	5L1858418AD
5L1858417C	5L2858418E	5L1858418L
5L2858417D	5L1858418M	5L1858418AE
5L2858417B	5L2858418L	5L1858418AE
5L1858417B	5L2858418L	5L1858418AD
5L1858417A	5L1858418N	5L1858418K
5L1858417	5L1858418AD	5L1858418K
5L1858417C	5L1858418AD	5L1858418AD
5L1858417E	5L1858418N	5L1858418
5L2858417F	5L1858418H	5L1858418AE
5L2858417F	5L1858418K	5L1858418F
5L1858417F	5L1858418AD	5L2858418C
5L1858417F	5L1858418L	5L2858418D
5L1858417F	5L1858418K	5L1858418L
5L1858417F	5L1858418AE	5L1858418L
5L2858417E	5L1858418	5L1858418L
5L2858417F	5L1858418F	5L1858418
5L2858417F	5L1858418H	5L1858418F
5L2858417F	5L1858418L	5L1858418H
5L2858417F	5L1858418K	5L1858418M
5L1858417F		5L1858418N
		5L1858418N
		5L2858418N
		5L2858418F