

# **ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA, O.P.S.**

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208R088 Podniková ekonomika a management provozu

## **Budoucnost, trendy a inovace v logistice ŠKODA AUTO a.s.**

**Viktor KLETNEV**

Vedoucí práce:  
doc. Ing. Jan Fábry, Ph.D.

*Tento list vyjměte a nahradte zadáním bakalářské práce*

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

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

V Mladé Boleslavi dne 10.12.18

Děkuji doc. Ing. Janu Fábrymu, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a informačních podkladů.

## Obsah

Úvod .....	7
1 Inovace a trendy v automobilové logistice .....	8
1.1 Definice logistiky.....	8
1.2 Inovace v logistice .....	9
1.3 Inovace a trendy v automobilovém průmyslu .....	14
1.4 Historie a využití dronů .....	19
1.5 Historie a využití 3D tiskárny .....	20
1.6 Historie a využití virtuální reality .....	21
1.7 Historie a využití autonomního vozidla .....	23
2 Inovace a trendy ve ŠKODA AUTO a.s. ....	25
2.1 Historie společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	25
2.2 Organizační struktura ŠKODA AUTO a.s. ....	27
2.3 Logistika ŠKODA AUTO a.s. ....	28
2.4 Předsériová logistika .....	30
2.5 Inovace a trendy v logistice ŠKODA AUTO a.s. ....	32
3 Analýza zavedení VR v oddělení PLV/4 .....	34
3.1 Současný stav trendů v PLV/4 .....	34
3.2 Návrh na zavedení VR do oddělení PLV/4 .....	39
3.3 Zavedení VR do PLV/4 .....	43
Závěr .....	46
Seznam použité literatury .....	47
Internetové zdroje.....	47
Seznam obrázků a tabulek .....	49
Seznam příloh .....	50

## **Seznam použitých zkratk a symbolů**

<b>ŠA</b>	ŠKODA AUTO a.s
<b>VW</b>	Volkswagen AG
<b>IoT</b>	Internet of things
<b>AI</b>	Artificial intelligence
<b>AR</b>	Augmented Reality
<b>UAV</b>	Bezpilotní letecké prostředky
<b>VR</b>	Virtuální realita
<b>VFF</b>	Vorserienfreigabe Fahrzeug
<b>PVS</b>	Produktionsversuchserie
<b>0-S</b>	Nullserie
<b>SOP</b>	Start of production
<b>INCA</b>	Integrated Capacity Management
<b>ASAP</b>	Akciová společnost pro automobilový průmysl
<b>FTS</b>	Fahrerloses Transport System
<b>RV</b>	Referenční vzorky
<b>RF</b>	Readiness formulář
<b>TEKO</b>	Telefonní konference
<b>VIKO</b>	Video konference
<b>PR</b>	Program Readiness
<b>PLV</b>	Předseriova logistika
<b>JIS</b>	Just in sequense
<b>EDI</b>	Electronic Data interchange
<b>BEON</b>	Bemusterung Online
<b>LION</b>	Lieferant Online

## Úvod

Inovace a trendy v logistice patří k nejdůležitějším bodům v každém podniku. Pomocí inovace a trendu, podnik může očekávat zrychlení a zlepšení všech procesů týkajících se logistiky, od nákupu surovin až do dodání výrobků zákazníkovi. Čím víc podnik bude implementovat nové inovace a trendy, tím rychleji bude moci reagovat na rostoucí potřeby zákazníka.

V dnešní době existuje velké množství nových inovací a trendů jako je virtuální realita, autonomní vozidlo, drony, 3D tiskárny atd. Hlavním problémem je z navržených inovací a trendů, výběr toho nejlepšího a jeho implementace v daném podniku.

Hlavním cílem práce je návrh implementace virtuální reality v oddělení Předseriové logistiky ŠKODA AUTO a.s.

V teoretické části budou popsány nové trendy a inovace, které existují na trhu v dnešní době. Podrobně budou rozebrány drony, 3D tiskárny, vertikální realita, autonomní vozidla. Dále budou popsány konkrétní inovace a trendy ve ŠKODA AUTO a.s.

V praktické části, bude vyhodnocen současný stav trendů a inovací na oddělení Předseriové logistiky. Poté bude provedena analýza práce specialistou Programu Readiness z předchozích let a bude navržena implementace virtuální reality v oddělení PLV/4.

V práci bude použita nejen odborná literatura, internetové stránky, databáze podniků ale i informace od interních zdrojů ŠKODA AUTO a.s.

# 1 Inovace a trendy v automobilové logistice

Inteligentní řízení materiálových toků je jedním z klíčových faktorů úspěšného podnikání. Řízení materiálu bez logistiky je nemožné, proto je logistika důležitá v každém podniku. V 21. století si není možné představit úspěšnou společnost bez produktivní logistiky. Logistika se vyvíjí stejně rychle jako všechny nové technologie. Aby společnost byla konkurenceschopná, je třeba zavést a využívat co nejvíce nových technologií.

## 1.1 Definice logistiky

K dnešnímu dni existuje velké množství definic pojmu logistika, např.:

*“Za předmět logistiky jsou v novodobé teorii i praxi nejčastěji považovány fyzické a s nimi spojené informační a peněžní toky, které se uskutečňují při uspokojování požadavků po produktech (výrobcích i službách)”* (Macurová a kol., 2014)

*„Logistika je postup, jak řídit proces plánování, rozmístování a kontroly materiálových a lidských zdrojů vázaných ve fyzické distribuci výrobků odběratelům, podpoře výrobní činnosti a nákupních operací.“* (Sixta a Mačát, 2005).

Logistika patří k nedůležitějším prvkům řady podniků. Bez efektivní logistiky nemůžou být výrobní podniky a obchodní společnosti úspěšné. Z ekonomického hlediska znamená logistika systém pro plánování a řízení materiálových, peněžních a informačních toků. Poslední hledisko získalo zvláštní váhu až poměrně nedávno v posledních 20-30 letech v důsledku rozsáhlého zavádění informačních technologií v podnicích.

V logistice existují tři základní prvky:

- Materiálové toky jsou suroviny, materiály a komponenty. Aby byla zajištěna efektivní a nepřerušovaná výroba, je nutné zajistit včas veškerý materiál pro výrobu. Pod materiálovými toky se rozumí pohyb v samotné výrobě.
- Peněžní toky jsou příjmem a distribucí hotovosti. Aby měl podnik na svém účtu vždy dostatek finančních prostředků, finanční oddělení musí jasně sledovat všechny náklady a zisky a řídit pohyb peněz.



- Informační toky jsou pohybem informací v podniku. Logistika je navržena tak, aby poskytovala takový systém distribuce a dopravní informace, aby bylo vše mimořádně jednoduché, jasné a srozumitelné.

## 1.2 Inovace v logistice

Logistika jako nástroj pro správu umožňuje podnikům dosáhnout strategických, taktických a provozních cílů tím, že maximalizují účinek správy materiálových, informačních a finančních toků. Toho lze dosáhnout použitím inovací. Inovace v logistice jsou aplikací vědeckých přístupů a znalostí v logistických službách. Inovace v logistickém systému jsou chápány jako nástroje, které zvyšují efektivitu logistických procesů a umožňují snížit různé druhy nákladů.

"Inovace představuje zvláštní druh změny - a to změny záměrné, nové a prospěšné" (West a Sacramento, 2008; Drucker, 1993)

Podstatou inovace v logistice jsou činnosti zaměřené na zajištění konkurenceschopnosti na trhu. Toho lze dosáhnout pouze kvalitou přiřazených úkolů, tj. dodání položek inventáře s co nejnižšími náklady v správném množství a kvalitě v nastavené době. Inovace v logistice se chápe jako inovace zaměřená na zlepšení kvality služeb, zvyšování efektivity procesů a snížení celkových nákladů. Inovace v logistickém systému podniku jsou komplexem opatření s využitím dodatečných rezerv zaměřených na zjednodušení logistických procesů. Zavedení inovací do samotného podniku je složitý proces vyžadující obrovské úsilí. Ale hlavně je nutné pochopit, že inovace v podniku jsou především zaměřeny na spotřebitele. Řízení výroby je časově náročný proces a lidé často nepřemýšlejí o inovacích. Proto je nutné vytvořit pracovní skupinu pro inovace, která bude v tomto procesu plně zapojena.

Zavedení inovací je dlouhý proces. Podnik by měl být připraven na skutečnost, že v počáteční fázi nebude mít pozitivní vliv na inovace, ale z dlouhodobého hlediska může dosáhnout významných výsledků.

Trh má tendenci se měnit v důsledku technologického pokroku. A aby zůstali nad vodou, musí tyto podniky sledovat tyto trendy a inovace. V tabulce 1 lze nalézt popis trendů a inovací, které můžeme očekávat v budoucnosti.

**Tab. 1 Popis trendů a inovací v budoucnosti**

Název	Popis	Očekávání
Connected Life	<p>Pokračující přijímání mobilních přenosných zařízení a inteligentního domácího zařízení.</p> <p>Permanentní připojení k životnímu stylu spotřebitelů nabízí četné příležitosti pro logistické optimalizace.</p> <p>Zajištěný přístup ke spotřebiteli ekosystému z připojených zařízení může povolit řadu inovativních poskytování služeb, jako lepší zákaznickou servisní podporu pro poskytovatele logistiky.</p>	<5 let
Logistics Marketplaces	<p>Rostoucí potřeba transparentnosti, flexibility a snadné nastavitelnosti logistických služeb má podporovat vytváření digitální brokerské platformy, která odpovídá různým logistickým požadavkům s nabídkou. Tento centralizovaný trh může poskytovat viditelnost informací, cen a služeb různých poskytovatelů logistických služeb a umožnit řešení digitálně šitá na míru potřebám každého zákazníka.</p>	<5 let
Tube Logistics	<p>Technologický pokrok v řízení systémů je poháněný např. rostoucími dopravními zácpami ve velkoměstech, je obnoven zájem o využívání stávající a nové infrastruktury pro nákladní dopravu. Inovace, jako je Hyperloop<sup>1</sup> by jednoho dne mohly poskytnout rychlou nákladní dopravu uvnitř a mezi městy, pro expresní zásilky, nebo dokonce osobní dopravu.</p>	>5 let

<sup>1</sup> <https://hyperloop-one.com/>

Název	Popis	Očekávání
Internet of Things	Internet of Things (IoT) má potenciál pro připojení prakticky čehokoliv přes internetu a urychlit informační tok logistiky. Každodenně mohou objekty posílat, přijímat, zpracovávat, uchovávat informace a tím se aktivně podílet na řízení logistických procesů. IoT slibuje dalekosáhlé přínosy pro poskytovatele logistických služeb, kteří mohou využít data z připojených objektů, řídit změny a vytvářet nová řešení.	<5 let
Robotics & Automation	První vlna automatizace pomocí kolaborativní robotiky dorazila do odvětví logistiky. Je poháněna pomocí rychlého technologického pokroku a lepší cenové dostupnosti. Robotika řeší využití logistické pracovní síly, podporuje nulovou chybovost procesů a zvyšování produktivity. Roboty zejména přijmou pro spolupráci v dodavatelských řetězcích, pomoc pracovníkům skladů a dopravu dílů.	<5 let

Zdroj: [http://www.dhl.com/en/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_trend\\_research/trendradar.html](http://www.dhl.com/en/about_us/logistics_insights/dhl_trend_research/trendradar.html)

Trendy a inovace v logistice s každým dalším dnem přibývají. Pro podniky je těžké implementovat všechny tyto inovace a trendy v krátkém čase. Pokud chce být podnik prvním na trhu, měl by co nejrychleji reagovat na změny, které se dějí ve světě inovací a trendů. V tabulce 2. lze nalézt popis trendů a inovaci pro logistické podniky.

**Tab. 2 Popis trendů a inovací pro logistické podniky**

Název	Popis	Očekávání
Artificial Intelligence	Artificial Intelligence(AI) - rychle se mění způsob, jakým logistické služby působí na výsledek probíhajících trendů směřujících k automatizaci a zlepšení v oblasti logistiky. AI rozšiřuje lidské znalosti prostřednictvím systémů, které pomáhají vytvářet poznatky z velkých objemů dat a odstraňují obtížné úkoly.	<5 let
Augmented Reality	Augmented Reality (AR) bude poskytovat nové perspektivy v logistickém plánování a realizace procesů a dopravy. Přidáním virtuální vrstvy z kontextové informace na speciální displej nebo jiných digitálních zařízení pomůže AR pracovníkům tím, že poskytuje správné informace ve správný čas a na správném místě.	<5 let
Bionic Enhancement	Bionické vylepšení technologií, jako jsou pokročilé exoskelety, mají potenciál rozšířit hranice současné fyzické bariéry. Inteligentní oblečení, bionické paže, a dokonce i futuristické rozhraní počítače může podporovat logistiku pracovní síly, zejména starších pracovníků, v oblastech jako je vzdělávání, komunikace, proces realizace a optimalizace. A co je nejdůležitější, mohou také minimalizovat zdravotní a bezpečnostní rizika v dodavatelském řetězci.	>5 let

Název	Popis	Očekávání
Big Data Analytics	Díky obrovské míře digitalizace nebývalé množství dat může být zachyceno z různých zdrojů v dodavatelském řetězci. Vydělávat na hodnotě velkých dat nabízí obrovský potenciál pro optimální využití kapacit, zlepšení zákaznické zkušenosti, snížení rizik a vytváření nových obchodních modelů v logistice.	<5 let

Zdroj: [http://www.dhl.com/en/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_trend\\_research/trendradar.html](http://www.dhl.com/en/about_us/logistics_insights/dhl_trend_research/trendradar.html)

Inovace a trendy v oblasti logistiky jsou velmi důležité a potřebujeme je do každého moderního podniku. Automobilový trh je stále více náročný na jakékoliv automobilové značky, protože to je jeden z nejkonkurenčnějších oborů na trhu. Do každé automobilové společnosti je třeba zavést co nejvíce inovací a trendů.

### 1.3 Inovace a trendy v automobilovém průmyslu

Automobilový trh a výroba roste nebývalým tempem. Spotřebiteli nestačí současné trendy a inovace již zavedené do výroby, takže automobilový průmysl musí přijít s inovacemi a následovat nové trendy, aby uspokojil koncového zákazníka. S každou další generací se mění pohled na nové věci. Například dříve byly pro uživatele standardní výbavou auta rádio a vyhřívání sedadel, nyní je hitem panoramatická střecha a dotykové menu. Svět inovací a trendů v logistice je obrovský, protože obsahuje mnoho různých divizí. V tabulce 3. lze nalézt popis trendů a inovací, které můžeme očekávat v automobilovém průmyslu.

**Tab. 3 Popis trendů a inovací v automobilovém průmyslu**

Název	Popis	Očekávání
Batch Size One	Zvyšující se poptávka spotřebitelů po individuálním přizpůsobení výrobků vede k navýšení výroby vysoce individuálního zboží v decentralizované 'Batch Size One' výrobě. Výrobci mohou využít nové technologie a obchodní modely, aby byl výrobní proces přizpůsobený co nejlépe spotřebiteli a snížily se dodací lhůty. Dodavatelské řetězce se budou muset přizpůsobit změnám v čase a místě výroby a integrovat nové služby.	>5 let
Green Energy Logistics	S pokračujícím růstem globálního obchodu se musí omezovat tankování (spotřeba pohonných hmot) při doručování balíků, zde je rostoucí potřeba šetřit životní prostředí.	<5 let

Název	Popis	Očekávaní
3D Printing	Podporuje příležitosti pro větší přizpůsobení, produkuje méně odpadu a je více lokalizovaný pro výrobu a dodávku, 3D tisk bude mít dopad do logistiky přidáním nových rozmanitostí výrobní strategie. Některé společnosti mohou zastavit tradiční výrobu, ale většina bude kombinovat 3D tisk s masovou výrobní technikou.	>5 let
Self-driving Vehicles	Technologický pokrok v Artificial Intelligence, stejně jako stále vysoká investice do rozvoje sensorů a technologií, autonomní vozidla brzy zásadně změni způsob, jakým jsou vozidla smontovaná, ovládaná, využívaná, a opravitelná. Nákladní self-hnací vozidla se budou transformovat do logistiky a odemknou nové úrovně bezpečnosti, účinnosti a kvality.	>5 let
Unmanned Aerial Vehicles	Bezpilotní letecké prostředky (UAV) neboli "Drony" mohou být používány pro dodávání zboží při prvním a posledním kilometru, stejně jako pro intralogistics a kontrolní operace. UAV nebude nahrazovat tradiční pozemní dopravu. Nicméně bude poskytovat pomoc v nebezpečných a odlehlých místech.	>5 let

Název	Popis	Očekávání
Virtual Reality	Virtuální realita (VR) je technologie, která komerčně popularizuje video hry, jež se vyvinula pro použití ve výrobě, distribuci a dodavatelských řetězcích. Tím, že umožňuje uživatelům navrhovat, simulovat a vyhodnotit prostředí ve 3D, logistické služby mohou provádět lepší rozhodnutí pro optimalizaci materiálových toků a monitorování procesů.	>5 let

Zdroj: [http://www.dhl.com/en/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_trend\\_research/trendradar.html](http://www.dhl.com/en/about_us/logistics_insights/dhl_trend_research/trendradar.html)

Inovace a trendy mohou pomoci každému automobilovému podniku zlepšit svůj výrobek. Je však důležité zvážit finanční stránku inovací, zda se podniku vyplatí či ne. Následující text bude podrobněji věnován věnovat inovacím a trendům v automobilové logistice.

### **Batch Size One<sup>2</sup>**

Na rozdíl od běžnější levné výroby do zemí jako je třeba Čína, 'batch size one' trend předpokládá, že firmy vytvoří male závody blíže k poptávce. Závody by se nacházely buď v blízkosti měst, nebo přímo ve velkoměstech. Tím bude rychlejší dodací lhůta a vysoce automatizované male závody budou využívat špičkové robotiky a automatizace. Rychle se bude vyrábět personalizované zboží (např. Adidas Speed Factory). Výrobci budou schopni reagovat ihned na místě závisle na trendech a dodat zboží v kratší časové lhůtě. Logistika musí navrhnout flexibilní a digitalizované procesy, revizi skladových operací, využití nových typů doručování a maximalizaci provozní efektivity.

Sklady připojí výrobu s logistikou, nabídka bude rozšířená o služby ve prospěch zákazníků. S 3D tiskem a dalšími mobilními technologiemi, poskytovatelé logistických služeb mohou převzít konečnou montáž anebo přizpůsobení produktu. Mohou také využít své globální sítě k přizpůsobení skladů a doručení blíže k bodu poptávky.

<sup>2</sup> [http://www.dhl.com/en/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_trend\\_research/trendradar.html](http://www.dhl.com/en/about_us/logistics_insights/dhl_trend_research/trendradar.html)



Plusy:

- nabízí rozšíření skladů a plnění služeb a příležitosti (např. na místě, 3D tisk),
- dosahuje individuálního produktu, služby a nabídky pro koncového zákazníka,
- buduje loajalitu zákazníků prostřednictvím užších, více přímých vztahů se zákazníky.

Minusy:

- finanční proveditelnost výroby 'Batch Size One' výroba musí být zatím ověřena,
- obtížné plánovat a realizovat logistické procesy v rychle se měnícím prostředí,
- složitost v řízení dodavatelského řetězce, rychle schopnost reagovat a být flexibilní na posledním kilometru dodání.

Tato inovace pomůže každému automobilovému podniku několikanásobně urychlit proces dodání dílů přímo pro výrobu a tím zvýšit rychlost a kvalitu vyrobeného vozu.

### **Green Energy Logistics<sup>3</sup>**

Rostoucí posun směrem k udržitelnosti je do značné míry poháněn spotřebitelskou poptávkou a předpisy vyžadujícími, aby společnosti snížily emise a produkci odpadu. Vláda je také pro nastavení ambiciózních cílů. Například v Německu byla zahájena kampaň, aby byl vyroben 1 milion e-vozidel do roku 2020. Je nutné předkládat toto povědomí do logistiky, technologie obnovitelné energie bude hybnou silou pro další elektrifikaci a energetické autonomie v dodavatelském řetězci.

Zelená dálnice se stává realitou, velké kamiony používají ekologicky šetrná paliva ke snížení emisí a úrovně hluku. Se zvýšenou kapacitou baterie je vyšší dojezd a rychlejší nabíjení baterie, e-kamiony jsou atraktivní volbou.

---

<sup>3</sup> [http://www.dhl.com/en/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_trend\\_research/trendradar.html](http://www.dhl.com/en/about_us/logistics_insights/dhl_trend_research/trendradar.html)

Zavedení výrobci automobilů (např., Volvo, Navistar), stejně jako noví hráči na trhu (např., Tesla, Thor) jsou důležití pro rozvoj hybridních a plně elektrických nákladních vozidel v průběhu příštích 5 až 10 let.

V budoucnosti e-silnice budou vybaveny trakčním vedením, které přenáší elektrickou energii do nákladních automobilů, budou jednou z možností pro elektrifikaci v oblasti silniční nákladní dopravy.

Plusy:

- zvýší udržitelnost, sníží emise a podpora zelenější flotily,
- úspory paliv a energie a jiné ekonomické faktory (např. údržba, opotřebení a snížení nákladů),
- tichý provoz, elektrifikovaná flotila může povolit noční dodání.

Mínusy:

- roztržitá e-infrastruktura a omezený počet e-výrobců vozidel,
- vysoké kapitálové investice, náklady a další složitost dodavatelského řetězce,
- mezinárodní dálnice - je třeba definovat normy (např. úroveň napětí, výška/vědění),
- vládní a regulační podpora - nutné investovat do nákladních e-vozidel a nabíjecích stanic.

Elektrifikace silniční nákladní dopravy na jedné dálnici:

Příklad podniku Siemens<sup>4</sup>:

- svět má první e-dálnici s elektřinou poskytovanou z trolejového drátu nyní v provozu na veřejných komunikacích,
- střechy-montáž sběrače (elektrický proud kolektoru) znamená, že každý hybridní vůz je nezávislý na fosilních palivech,

---

<sup>4</sup> :<https://www.siemens.com/global/en/home/products/mobility/road-solutions/electromobility/ehighway.html>

- pokud se používá 30% času, e-cesty mohou ušetřit 6 milionů tun CO2 každý rok, a snížit spotřebu energie na polovinu ve srovnání s tradiční dopravou.

#### **1.4 Historie a využití dronů<sup>5</sup>**

V roce 1899 vynálezce, fyzik a inženýr Nikola Tesla návrh a předvedl veřejnosti první světově řízenou (dálkové ovládanou) loď, která v akademickém prostředí nezůstala bez povšimnutí a dala impuls k rozvoji sféry kontrolovaných objektů. Poté vojenský inženýr a vynálezce Charles Kettering v roce 1910 navrhl létající stroj řízený hodinovým mechanismem, který v určité době sklopil svá křídla a dopadl na nepřítele. Bohužel, po několika zkušebních letech, které dopadly s různým úspěchem, projekt pomalu ustoupil a do boje v První Světové válce nebyl nasazen. Skutečným impulsem pro dron XX se stal rok 1933, který je oficiálně považován za praotce všech dalších zařízení rozvoje. Právě v tento rok se inženýři snažili společnými silami vyvinout ve Velké Británii první dron, který byl určen pro vícenásobné použití. Projekt dostal název DH.82B Queen Bee , který je dálkově řízený z lodi rádiem. Nicméně, i přes rozvoj UAV ve vojenské oblasti, nelze zapomenout na civilní využití zařízení. Za prvé, podobných zařízení se každým rokem objevuje stále více a více. Za druhé, některé ze zařízení vyvinutých soukromými společnostmi jsou vyspělejší z technologického hlediska díky své úzké specializaci a malým objemům výroby, což umožňuje inženýrům rychleji reagovat na měnící se trh pro spotřebitele.

#### **Použití Dronů**

Dnes můžeme využít drony například v dohledu nad infrastrukturou. Může být použita jako bezpilotní prostředek, například zkontroluje stav průmyslových budov a zkontroluje, zda výrobní linky vykazují poškození nebo nutnost údržby. Navíc může sledovat majetek je vhodný jako prevence proti krádeži ve skladech a loděnicích. Tím se zvyšuje nejen efektivita provozu, ale také bezpečnost zaměstnanců provádějících tuto práci ručně. Doručovací drony mají potenciál zavést způsob, jakým je zboží dodáváno do venkovských oblastí, stejně jako ve

---

<sup>5</sup> <https://interestingengineering.com/a-brief-history-of-drones-the-remote-controlled-unmanned-aerial-vehicles-uavs>

velkoměstech. Poslední kilometry dodávky pomocí dronů umožňují snížení dodacích lhůt a zároveň zmírnění přetížení dopravy v hustě obydlených městech.

### **1.5 Historie a využití 3D tiskárny<sup>6</sup>**

Trojrozměrný neboli 3D tisk představuje vytváření fyzického předmětu na základě virtuálního trojrozměrného modelu. 3D začal svoji historii od roku 1948, kdy Američan Charles Hull vyvinul technologii pěstování fyzických trojrozměrných objektů. Technologie dostala název "stereolitografie".

3D tisk se stal důvěryhodnou technologií v různých oblastech, od tisku na zakázku prášků a zdravotnických zařízení až po výrobu leteckých dílů. Technologie se stále vyvíjí, co je ale důležitější, překonává výzvy okolní odpovědnosti a certifikace. 3D tisk na trhu očekává velký růst. Některé odhady projektování v průmyslu se pohybují v hodnotě až 550 miliard do roku 2025. 3D tisk bude velmi použitelný v oblastech, jako jsou náhradní díly, výroba a významně ovlivní související logistické služby a objemy. B2B 3D tiskové služby mohou povolit nové logistické služby a to zejména v dodavatelských řetězcích (skladování a distribuce náhradních dílů). Namísto řízení více skladů a skladování náhradních dílů, které jsou obvykle zřídka objednávané poskytovateli logistických služeb, mohou nastavit globální 3D tisk infrastruktury spolu se software, databází a digitálními modely. Díly pak mohou být vytištěny pouze na požádání v nejbližší 3D tiskárně (např. letiště hub) a musí být doručeny na správné místo. Díly, které mají být vyráběny na požádání, zvyšují rychlost dodání, snižují dodací lhůty a snižují náklady na zásoby.

### **Použití 3D tiskárny<sup>7</sup>**

3D Tisk náhradních dílů na vyžádání – Daimler Trucks:

- jako součást svých poprodejních služeb Daimler nabízí 3D tisk náhradních dílů pro vybrané vozy,
- v současné době více než 30 jednotek 3D tištěných dílů jsou k dispozici pro plastové komponenty, rozšíření na kovové části,

---

<sup>6</sup> <https://3dcorp.ru/story.html>

<sup>7</sup> <https://www.tctmagazine.com/3d-printing-news/daimler-trucks-to-pilot-3d-printed-spare-parts/>

- zákazníkům zaručeno rychlé dodání jednotlivých částí i po několika desetiletích, snižuje potřebu skladování dílů.

## 1.6 Historie a využití virtuální reality<sup>8</sup>

Virtuální realita (VR) je svět, který je vytvořený technickými prostředky, přenášeným člověku prostřednictvím jeho pocitů: zrak, sluch, vůně, dotek a další.

Rozvoj VR začal v 50. letech minulého století. V roce 1961 společnost Philco vyvinula první kloboučnické hlavy Headsight pro vojenské účely a byla první aplikací technologie v reálném životě.

Za zakladatele VR je považován Morton Heilig. V roce 1962 patentoval první virtuální simulátor na světě nazvaný "Sensorama". Zařízení bylo objemné a vypadalo jako hrací automat 80. let, a umožnilo divákovi zažít zkušenost s ponořením do VR, například jízdy na motocyklu v ulicích Brooklynu. Ale vynález Heiliga způsobil mezi investory nedůvěru a vědec musel zastavit vývoj.

Opravdový boom začal teprve v roce 2012. 1. srpna 2012, kdy startup Oculus zahájila na platformě Kickstarter kampaň na získávání finančních prostředků na vydání helmy VR. Vývojáři slíbili, že uživatelům umožní ponořit se do úplného virtuálního efektu díky použití displeje s rozlišením 640 x 800 pixelů pro každé oko.

6. ledna 2015, začal prodej první sériové spotřebitelské helmy virtuální reality Oculus Rift CV1. Celá první várka přileb byla vykoupena za 14 minut.

To byl začátek virtuálních technologií a explozivní růst investic do tohoto odvětví.

S nedávným pokrokem ve vývoji hardwaru a softwaru VR byla podniková VR uznána jako významná logistická aktivita schopná posílit plánování, přidělování zdrojů a rozhodování také díky aplikacím jako je virtuální školení a virtuální koncepce. To má dalekosáhlé důsledky pro poskytovatele logistiky, včetně lepšího sledování logistických procesů a následného snižování nákladů, odpadu a rizika při přepravě a dodávání zboží.

Jedná se o mnohem efektivnější způsob, jak vzdělávat zaměstnance pokud jde o logistické procesy. Praktická VR zahrnuje propracovaný e-learning, které jsou zvláště důležité pro zdraví a bezpečnost, jako je obsluha těžkých strojů.

---

<sup>8</sup> <https://rb.ru/story/vsyo-o-vr-ar/>

Tato forma vzdělávání je nákladově efektivní a její podoba může vést k větší spokojenosti zaměstnanců.

Vytváření virtuálních konceptů včetně výrobních simulací a plánování digitálního rozvržení pro fyzické stránky bude mnohem snazší implementovat pomocí VR. Materiálové toky, plánování infrastruktury, simulace nových zařízení a náklady na instalaci lze před implementací vizualizovat a otestovat. Poskytovatelé logistických služeb budou moci přesně otestovat prostředí s virtuálním "vzhledem", což vede ke zdokonaleným a zrychleným procesům plánování s nižšími náklady.

### **Použití virtuální reality<sup>9</sup>**

Společnost Siemens používá technologie VR již několik let.

Nastavila systém a software virtuální reality od společnosti Vortalis ve své továrně v Konglnton (Velká Británie). Činnost podniku je zaměřena na vývoj a výrobu pohonů s nastavitelnou rychlostí otáčení motorů. O jejich produkty mají zájem hlavně zákazníci z automobilového sektoru. Firma Siemens si stanovila za cíl dosáhnout výsledků v oblastech, jako jsou:

- imitace montážních procesů a jejich optimalizace,
- zlepšení plánování výroby,
- efektivní projektové řešení a kontrolu,
- racionální design výrobních modulů.

---

<sup>9</sup> <https://www.siemens.com/innovation/en/home/pictures-of-the-future/digitalization-and-software/simulation-and-virtual-reality-trends.html>

## 1.7 Historie a využití autonomního vozidla<sup>10</sup>

První pokusy o vytvoření autonomního stroje se datuje od počátku 1960. V roce 1961 student Stanfordovy univerzity James Adams v rámci své vědecké práce vytvořil prototyp autonomního vozíku, více známého jako "Stanfordův vozíky".

Zcela první model je řízen prostřednictvím přenosu signálu přes kabel. V roce 1970 matematik John McCarthy zdokonalil vozík tím, že se zařízení mohlo částečně autonomně pohybovat, se zaměřením na bílou linku. Vozík měl několik kamer, dálkoměr a čtyři kanály pro shromažďování informací.

V následujících letech hlavní úsilí inženýrů byly většinou zaměřeny na vývoj již zcela v režimu off-line, nikoli na dálkové řízení dopravy.

V polovině 90.let významným impulsem k rozvoji bezpilotního automobilu byla umělá inteligence, neuronové sítě a strojové učení.

V roce 2004 prošel první soutěží z účastníků robotů – automobilu, DARPA Grand Challenge, a ještě o šest let později Google zkoušel své první autonomní vozidlo. Tuto myšlenku vytvořit bezpilotních auta převzala většina velkých automobilových společností. V současné době největšími hráči v této oblasti jsou společnosti General Motors, Volkswagen, Audi, BMW, Volvo, Nissan, Google, Tesla Motors a dalších.

V oblasti logistiky byly v posledních několika letech vozy s vlastním pohonem postupně zaváděny v pečlivě kontrolovaném prostředí, jako jsou sklady a dvory. Dalším vývojovým krokem bude zavedení vozidel s vlastním pohonem na společných a veřejných prostranstvích, jako jsou dálnice a městské ulice, s cílem dále optimalizovat logistické operace a zvýšit bezpečnost. Mnoho společností pracuje na urychlení přijetí vozidla bez řidiče s více než čtyřiceti účastníky průmyslového odvětví od května 2017. Avšak s ohledem na rozsáhlé rozmístění autonomních nákladních automobilů, robotů a dalších autonomních vozidel je nezbytné překonat překážky vládní regulace, sociální předsudky a obavy o bezpečnost.

---

<sup>10</sup> <https://habr.com/post/393237/>

Autonomní a polo-autonomní vozidla, mobilní roboty, a vozíky budou schopni automatizovat manipulační prostředky. Tato flexibilita bude mít prospěch poskytovatelů logistických služeb prostřednictvím práce, snížení nákladů a zvýšení efektivity a bezpečnosti prostřednictvím spolupráce lidí a strojů.

### **Použití autonomního vozidla<sup>11</sup>**

Highway Pilot (dálniční pilot) je vysoce inteligentní síť sestávající z asistenčních a spojovacích systémů, které umožňují autonomní jízdu po dálnici. Reaguje rychleji než kterýkoli člověk. Je také ideálním společníkem na dlouhých cestách po dálnicích.

S nákladním vozidlem Freightliner Inspiration v Nevadě (USA) bylo prokázáno, že dálniční pilot je již dostatečně pokročilý pro autonomní řízení na veřejných komunikacích.

Dálniční pilot pracuje podobným způsobem jako autopilot letadla. Jakmile je vozík bezpečně na dálnici, může řidič aktivovat dálničního pilota.

Autonomní režim automaticky dodržuje právní omezení rychlosti, udržuje požadovanou vzdálenost od vozidla před sebou, nebo používá funkce stop-and-go během dopravní špičky.

Dálniční pilot nezahájí autonomní předjíždění.

Prostřednictvím uživatelského rozhraní, dálniční pilot vizuálně informuje řidiče o aktuálním stavu a přijímá pokyny.

Řidič může kdykoliv ručně deaktivovat dálniční pilot a ovládání systému<sup>12</sup>. Třídídimenzionální mapa zajišťuje, že auto zůstane na silnici po celou dobu, kdy je řízený autonomně. Aby to bylo možné, dálniční pilot neustále zjišťuje situaci v dopravním prostředí pomocí různých kamer. Ty rozpoznají vše, co stojí na pozadí: silnice, chodci, pohyblivé a nehybné objekty. Dále jsou zaznamenány informace z dopravních značek.

---

<sup>11</sup> <https://www.daimler.com/innovation/case/autonomous/highway-pilot-2.html>



## **2 Inovace a trendy ve ŠKODA AUTO a.s.**

### **2.1 Historie společnosti ŠKODA AUTO a.s.**

Značka Škoda je známá po celém světě a má značnou popularitu mezi fanoušky spolehlivých vozů. Škoda Auto po více než 100 let následuje své tradice, vyrábí dlouhodobě produkty vysoké kvality a průběžně aktualizuje a rozšiřuje sortiment.

Dnes je automobilka Škoda součástí německého koncernu Volkswagen společně se společnostmi Seat a Audi a její hlavní podnik se nachází v českém městě Mladá Boleslav, kde historie koncernu začala již před více než stoletím. V té době byla společnost nazývána zcela jinak a jméno, které je známé dnes, si společnost nese až od roku 1925 po sloučení dvou závodů.

V roce 1895 byla v Mladé Boleslavi zahájena výroba jízdních kol Slavia, jak je nazvali jejich zakladatelé Václav Klement a Václav Laurin. Kola se později začala vybavovat motory s jedním válcem a od roku 1899 se přešlo na výrobu motocyklů. Výroba motocyklů nebyla pro zakladatele dostatečná a tak byl v roce 1905 vyroben první automobil. Společníci prezentovali Voiturette A, vůz s motorem dvouválcovým, o rok později byl vybaven již čtyřválcovým motorem. V roce 1907 byl představen první osmiválcový motor v Evropě. Úspěch, který byl dosažen při výrobě automobilů, vedl k tomu, že byla založena akciová společnost Laurin & Klement. Továrna se od roku 1907 nachází v Mladé Boleslavi. Automobily se účastnily různých výstav, kde vyhrály několik soutěží i závodů. Společnost začala expandovat do zahraničí a to do Německa, Velké Británie, Ruska a Itálie. Ve 20. letech minulého století rychle rostla poptávka po osobních automobilech. Z tohoto důvodu měla společnost L & K potřebu se spojit s velkým stabilním průmyslovým partnerem. Jako takový partner byla vybrána akciová společnost Škoda. Ke spojení došlo v roce 1925, po kterém zanikla obchodní značka Laurin & Klement. Jako součást výroby automobilů Škoda Group byla zřízena samostatná skupina akcionářů s názvem ASAP (Akciová společnost pro automobilový průmysl). Ve třicátých letech 20. století byla v závodech Škoda zahájena výroba modelu Škoda 422. V procesu modernizace vozu a zlepšování procesů byla vytvořena montážní linka, která se stala průlomem v automobilovém průmyslu. Bylo možné vyrobit až 95 vozů denně. Dalším průlomem společnosti Škoda byl model Popular, kde byla

zahájena výroba v roce 1934 a o dva roky později Popular vyhrál rally Monte Carlo.

V roce 1989 se změnila politická situace v zemi. V tržní ekonomice by bylo nemožné přežít bez podpory silného partnera. Koncem roku 1990 se vedení společnosti Škoda a vláda Československa rozhodla spolupracovat s německým koncernem Volkswagen. 16. dubna 1991 se Škoda Auto oficiálně stala čtvrtou značkou koncernu Volkswagen. Výsledkem fúze byla celková modernizace výrobních zařízení, revize montážní linky a výroba omlazených verzí starších modelů, ale také představení nových modelů jako Felicia, Octavia a Fabia. Ve 21. tisíciletí přišla první novodobá limuzína Škoda Superb. Návrháři Škoda Auto neustále pracují jak na zlepšování stávajících modelů, tak i na vytváření nových. Křížové překážky jako Yeti, Octavia Scout, neobvyklý design Roomsteru, městské vozidlo Citigo a další už získaly popularitu. Produkty Škoda, z nichž 80% jsou vyváženy do zahraničí, jsou nejvíce poptávané v Číně, Rusku a Německu. V různých zemích byly postaveny montážní závody, které prodávají výrobky na domácím trhu.

## 2.2 Organizační struktura ŠKODA AUTO a.s.

Společnost ŠKODA AUTO a.s. má 7 odlišných oblastí:

*Tab. 4 Organizační struktura ŠKODA AUTO a.s.*

Oblast	Název	Člen představenstva
<b>G</b>	Předseda představenstva	Bernhard Maier
<b>F</b>	Finance a IT	Dipl.-Kfm. Klaus-Dieter Schürmann
<b>V</b>	Prodej a marketing	Alain Favey
<b>P</b>	Výroba a logistika	Dipl.-Ing. Michael Oeljeklaus
<b>E</b>	Technický vývoj	Dipl.-Ing. Christian Strube
<b>S</b>	Řízení lidských zdrojů	Ing. Bohdan Wojnar
<b>B</b>	Nákup	Dipl.-Wirt.-Ing. Dieter Seemann

Zdroj: Vlastní zpracování na základě interních zdrojů ŠKODA AUTO a.s.

Každý člen představenstva má na starosti jednu ze sedmi oblastí činnosti ŠKODA AUTO a.s.

Oblast Finance a IT (**F**) – Řídí finanční management společnosti.

Oblast Prodej a marketing (**V**) – Má na starosti vymyšlený nových marketingových strategií a prodej nových automobilů, ojetých vozů a zajištění poprodejního vozu.

Oblast Výroba a logistika (**P**) – Řídí výrobní a logistické procesy. Je rozdělena na dalších šest oblastí:

1. Náběhový management (**PA**)
2. Řízení značky (**PS**)
3. Plánování značky (**PP**)
4. Logistika značky (**PL**)
5. Výroba komponentů (**PK**)
6. Výroba vozů (**PF**)

Oblast Technický vývoj (**E**) – Řídí vývoj designu, celého vozu, vývoj karoserie, interiéru, podvozku a agregátů, elektriky a elektroniky.

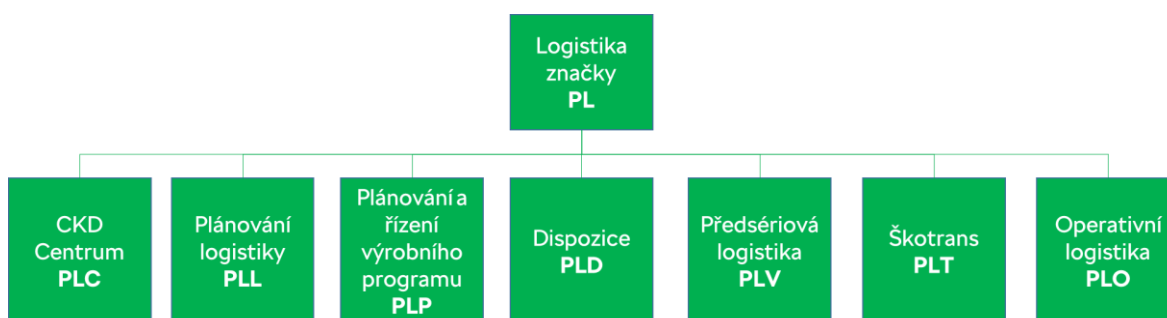
Oblast Řízení lidských zdrojů (**S**) – Má na starosti plánování lidských zdrojů, získávání a výběr zaměstnanců a péči o zaměstnance.

Oblast Nákup (**B**) – Má na starosti výrobní materiál, režijní materiál, služby a investice pro Škoda Auto.

### 2.3 Logistika ŠKODA AUTO a.s.

Logistika se nachází v oblasti **P** (Výroba a logistika) a jmenuje se jako Logistika značky (**PL**).

Logistika značky (**PL**) se rozděluje na dalších 7 oddělení i zobrazena na obrázku 1:



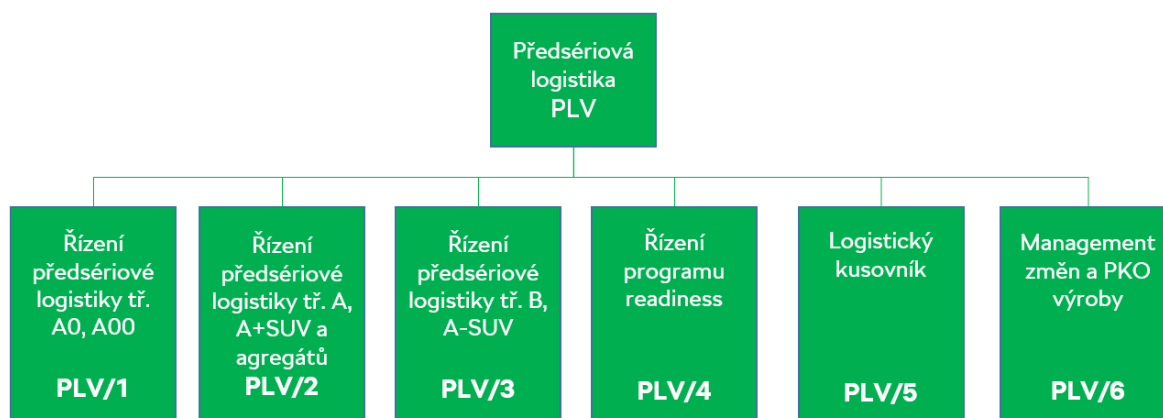
**Obr. 1 Organizační struktura logistiky ŠKODA AUTO a.s.**

Zdroj: Vlastní zpracování na základě interních zdrojů ŠKODA AUTO a.s.

1. CKD centrum zodpovědný za dodávky a balení dílů pro výrobu v zahraničních závodech ŠA. Zajišťuje nové projekty v zahraničí.
2. Plánování logistiky má na starosti tvorbu a optimalizaci všech logistických procesů a plánování toku materiálu. Dalším úkolem je tvorba targetů v oblasti logistických nákladů, strategií a balicích předpisů.
3. Plánování a řízení výrobního programu má na starosti stanovení denních, měsíčních a ročních objemů výroby pro všechny výrobní závody.
4. Hlavním cílem Dispozice je dodání dílů ve správném množství, kvalitě, čase na správné místo.
5. Předsériová logistika má na starosti zajištění náběhu vozů a agregátů v rámci projektů nových vozů a modelových péčí.
6. Útvar Škotrans zajišťuje dopravu pro interní zákazníky ŠA. Oddělení pracuje na základě VW norem pro kvalitu, servis a náklady. Škotrans působí ve dvou závodech ŠA, v Mladé Boleslavi a Kvasinách. Klíčové činnosti útvaru PLT je plánování přepravy materiálu, dílů a hotových vozů.
7. Operativní logistika řídí proudění palet ve ŠA a jejich evidenci. Oddělení PLO, pracuje na příjmu a předpříjmu materiálů. Mezi ostatní činnosti spadá provoz centrálního a předsériového skladu obalů.

## 2.4 Předsériová logistika

Hlavním cílem útvaru PLV je zaručit náběh nových vozů, agregátů a výbav do sériové výroby prostřednictvím bezproblémového náběhu dílů. Souhrnné sledování připravenosti dílů k dílčím milníkům projektu a zajištění dílů na stavbu předsériových vozů. Struktura oddělení PLV je zobrazena na obrázku 2:



**Obr. 2 Organizační struktura Předsériové logistiky ŠKODA AUTO**

Zdroj: Vlastní zpracování na základě interních zdrojů ŠKODA AUTO a.s.

### PLV/1 – Projekty SMALL

Útvar PLV/1 zajišťuje, plánuje a organizuje předsériové logistické činnosti pro projekty Fabia, Rapid, Seat Toledo, Citi-go. Mezi klíčové úkoly PLV/1 patří řízení časových plánů nabíhajících projektů ve spolupráci s vedením projektu, každodenní kontrola a hodnocení plnění projektu, a vyhledávání kritických dílů pro stavbu vozů předsérie. Dále vytváří časové plány předsériových vozů pro jednotlivé milníky (VFF, PVS, OS, SOP), sleduje zadání objednávek do výrobních systémů na předsériovém voze od oddělení Kvality a Technického vývoje.

Mezi další úkoly útvaru PLV/1 patří řízení přípravy a montáže předsériových vozů, spolupráce s jiným oddělení jako nákup, kvalita, technický vývoj, na řešení vyskytujících problémů, které se mohou objevit v období přípravy předsériové výroby. Útvar PLV/1 je zodpovědný za naplánování náběhových nákladů pro budoucí projekty.

### **PLV/2 – Projekty COMPACT**

Hlavní úkoly oddělení PLV/2 je plánování, organizování a koordinování všech předsériových vozů a agregátů třídy A, A+SUV a agregáty. Projekty útvaru PLV/2 jsou Octavia, Kodiaq a agregáty. Úkoly PLV/2 a úkoly PLV/1 jsou velmi podobné. Oddělení PLV/2 také spolupracuje s jinými útvary ŠA, jako nákup, kvalita, technický vývoj atd.

### **PLV/3 – Projekty MIDSIZE**

Útvar PLV/3 také jako PLV/1 a PLV/2 má na starosti své projekty. Projekty PLV/3 jsou Superb, Karoq, SEAT Ateca. PLV/3 má stejné aktivity jako aktivity PLV/1 a PLV/2.

### **PLV/4 – Program readiness**

Útvar PLV/4 je řízení Programu Readiness, termín „Readiness“ jedná se o procesu, který zajišťuje bezproblémové dodání nových dílů ve správném množství a v určitý čas pro stavbu předsériového vozů a zabezpečení referenčních vzorků pro oddělení Kvality. PLV/4 organizuje TEKO (telefonní konference) nebo osobní setkání s dodavateli pomoci tzv. Readiness rozhovorů, na kterých se plánuje a potvrzuje termíny pro dodání dílů. V případě výskytu nějakých problémů u dodavatele, které mohou ohrozit dodání dílů ve správném termínu, oddělení provádí LLM pro objasnění problému.

### **PLV/5 – Logistický kusovník**

PLV/5 koordinuje výběh nakupovaných dílů, vytváří logistické kusovníky všech zahraničních projektů a eviduje jejich aktuální stav.

### **PLV/6 – Management změn a PKO výroby**

Mezi hlavní úkoly útvaru PLV/6 patří globálně vyhodnocení technických změn v běžné sérii, řídí nasazení sériových změn/odchylek ve všech závodech ŠA. Také předává sériové změny a odchylky do dispozic nakupovaných dílů, kontroluje náklady a investice pro změnové řízení série a PKO výroby.

## **2.5 Inovace a trendy v logistice ŠKODA AUTO a.s.**

### **Bezpilotní transportní vozík**

CEIT představuje nové technologie v bezobslužném zásobování výrobních linek. FTS vozík pro svou orientaci používá magnetické pásky a laserovou technologii mapování prostředí. V roce 2011 ve ŠA v Mladé Boleslavi jezdilo více než 50 FTS vozíků. V dnešní době vozíky jsou i v závodech Kvasiny a Vrchlabí. Počet FTS vozíků v roce 2017 přesáhl počet 140 ks.

### **ProGlove**

Chytrá rukavice ProGlove je stanovena k usnadnění a zrychlení všech pracovních úkolů v oblasti logistiky. Je vybavena speciálním scannerem kódů, a proto zjednodušuje práci operátora, který tak nemusí používat starou pistolovou čtečku. Operátor potvrdí načtení kódu v jakékoli pozici buď horizontální, nebo vertikální tlačítkem umístěným na ukazováku rukavice. Pomocí akustického tónu nebo vibrace pozná operátor správnost načtených údajů. Funkce načítání kódů je běžná, ale rukavice je ještě schopna rozeznat, zda obsluha použila náležitý díl a umí určit správnost pořadí pracovních úkolů.

### **Point Cloud**

Nová generace modelu bývá většinou větších rozměrů než předchozí model. Použitím Point Cloud a naprogramováním 3D modelu vozu může speciální oddělení přesně určit kolizi karoserie. 3D data jsou generována množinou bodů, které popisují povrch skenované části karoserie. Pozice bodu se vytvoří pomocí měření statickým nebo mobilním laserovým skenerem. K jakémukoliv bodu ŠA bude mít informaci o jeho barvě. Díky používání aplikace Point Cloud se lze vyvarovat finančně nákladných poškození výrobní linky, vozu nebo výrobních strojů.



## **Smart Maintenance**

Aplikace Smart Maintenance má za úkol zjistit problémy výrobních strojů dříve, než se stanou. Díky tomu lze snížit prostoje zařízení a náklady na opravu. Smart Maintenance používá speciální nástroje digitalizace různých procesů výroby a data z připojených zařízení, která jsou pak zpracovávána novými statistickými metodami. Pro získání speciálních dat je nutné digitalizovat a spravovat všechna zařízení v centrálním systému, který se pak doplňuje o zprávu ze všech poruch, fotografie závad, zápisy o chybách strojů, opravě a délce prostoje zařízení. Vše díky tomu, že Smart Maintenance využívá aplikaci mobilní údržby, která se může jednoduše zobrazit i na tabletu nebo jiném mobilním zařízení. Údržbář rychle identifikuje zařízení přímo v místě, kde je porucha, načte chybu a nabídne jí postup, jak problém vyřešit.

## **Autonomní bezpilotní vozík (FTS)**

Robot rozváží po závodě ve Vrchlabí díly pro výrobu převodovky DQ200. Pokud je potřeba další várky, zjistí to automaticky. Jedná se o praktické autonomní vozidlo, které nepotřebuje k orientaci ani vodící dráhy na zemi, robot se sám řídí prostřednictvím speciálního rotačního laseru na střeše. Další tři senzory skenují okolí, aby zabránily nárazu do možných překážek. Senzory zajišťují bezpečnost pohybu vozíku po celém závodě.

### 3 Analýza zavedení VR v oddělení PLV/4

Cílem práce je návrh implementace VR do oddělení předsériové logistiky PLV/4 ve společnosti Škoda Auto. Na základě svého vlastního praktikantského pobytu v oddělení PLV/4 a informací od zaměstnanců byl vymyšlen návrh na implementaci VR do oddělení PLV/4 jako zlepšovací nástroj.

#### 3.1 Současný stav trendů v PLV/4

Trendem PLV/4 je tzv. "Readiness formulář" (dále jen RF). RF je speciální formulář pro dodavatele, který byl vytvářen přímo v PLV/4. RF obsahuje uvedené otázky jako: kdy budou dodány první díly, z jakého nářadí budou dodány, nacházeli se nářadí ve finálním výrobním místě, jaký je termín dodání referenčních vzorků, budou-li díly v dezénu, zda budou referenční vzorky ve správné kvalitě, kdy budou zadány termíny do systému LiOn (Lieferant Online). Dále zda bude docházet ke kvalitativním změnám (změna generačního stavu) dílů, zda se změní stav dezénu, budou-li připraveny balící předpisy k určitému času, budou-li funkční JIS parametry, zda má dodavatel nastavený EDI přenos pro viditelnost odvolávek. Zda je dodavatel připraven plnit odvolávky (viditelné 3 měsíce dopředu a dále) vzhledem k jeho dodacím lhůtám a lhůtám jeho subdodavatelů. Potvrdí-li dodavatel kapacity požadované nákupem ŠA, znamená to, že je zařízený pro sériové objemy, připraven je i nominovaný subdodavatel (dodavatel našeho dodavatele) dodávat požadovaný objem včetně potvrzení kapacit. Připravenost ŠA nominovaných dodavatelů včetně potvrzení kapacit (v případě, že je relevantní) obsahuje i potvrzení o nezměnění výrobního a expedičního místa (vůči nominaci ŠA), dále musí být kapacita zadána do systému INCA včetně nonstop kontaktu na zodpovědnou osobu (24/7), jméno, e-mail, telefonní číslo. Readiness formulář se dělí na 4 druhy:

- formulář pro VFF,
- formulář pro PVS,
- formulář pro 0-S,
- formulář pro SOP.

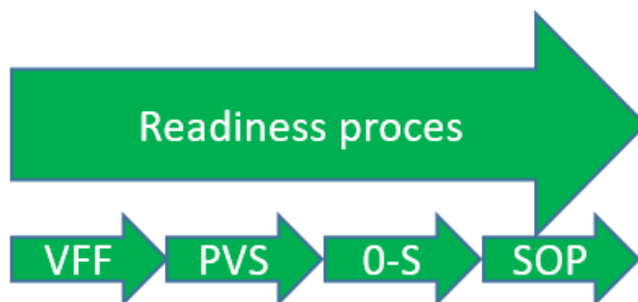
Po vystavení smlouvy mezi nákupem ŠA a dodavatelem vstupuje do celého procesu vzniku nového vozu oddělení PLV/4. Stavba nového vozu probíhá ve čtyřech fázích.

První fáze je VFF(zkratka pro německý termín „Vorserien Freigabe Fahrzeug“) Termín pro stavbu kusovníkového vozu, zpravidla 32 týdnů před SOP (Start of production). VFF je prvním milníkem projektu, kdy se staví předsériový vůz.

Druhá fáze je PVS (zkratka pro německý termín „Produktionsversuchserie“) Termín pro stavbu ověřovací série, zpravidla 24 týdnů před SOP (Start of production). V PVS fázi je požadováno dodání referenčních vzorků (RV) na speciální známku kvality Note 3 před fází PVS.

Třetí fází je 0-S (zkratka pro německý termín „Nullserie“) ve ŠA se používá název „Nultá série“ nebo také "Ověřovací série". Termín pro stavbu ověřovací série před SOP (Start of production), zpravidla 12 týdnů před SOP. Také v 0-S fázi je požadováno dodání referenčních vzorků (RV) na Note 1, což je ověřování finálního stavu kvality dílu pro uvolnění do SOP.

Poslední čtvrtá fáze je SOP (Start of production) neboli zahájení sériové výroby. Schéma celého readiness procesu je zobrazeno na obrázku 3.



**Obr.3 Readiness proces**

Zdroj: Vlastní zpracování na základě interních zdrojů ŠKODA AUTO a.s.

Každá fáze vyžaduje jiný formulář, protože pro jednotlivé milníky PLV jsou potřeba různé požadavky od dodavatele. Například ve fázi VFF je pouze 8 otázek a tam se v podstatě jedná o termín dodání a potvrzení generačního stavu dílů. Ve formuláři pro fázi PVS je 11 otázek týkajících se hlavně kvality dílů (NOTE 3), termínu dodání a připraveností plnit odvolávky (viditelné 3 měsíce dopředu a dále) vzhledem k dodacím lhůtám dodavatele a lhůtám subdodavatele.

Formulář pro 0-S obsahuje 10 otázek, jedna se týká také kvality dílů (NOTE1), další otázky se zaměřují na připravenost dodavatele dodávat díly v sériovém objemu. Pro fázi SOP formulář obsahuje otázky ohledně dodání dílů a připravenosti plnit sériový objem požadovaný nákupem ŠA.

Každý nový projekt začíná rozesláním RF. Na vyplnění formuláře má dodavatel lhůtu 5 pracovních dnů. Pokud specialista PR nedostane odpověď do 5 pracovních dnů, urguje dodavatele buď e-mailem, nebo telefonicky. Pokud dodavatel stále nereaguje na požadavek specialisty PR, může být zatížen regresním oddělením.

Hlavním cílem formuláře je ukázat na problémové díly. Je mnohem lepší zjistit problém u dodavatele 32 nebo 24 týdnů před SOP než pouze 1 týden předem. Dodavatel musí vždy formulář podepsat, to znamená potvrzení pro jeho stranu a stranu ŠA.

Před zasíláním formulářů pro jednotlivé milníky na jakýkoliv nový projekt (VFF, PVS, 0-S, SOP) musí projekt manažer (PLV/1/2/3) potvrdit v každém formuláři všechny termíny z pohledu termínových plánů. Pokud specialista PR obdrží formulář, ve kterém dodavatel potvrzuje, že se jeho termínové plány shodují s milníky ŠA a je připraven dodávat díly ve správné kvalitě, ve správný termín a ve správném množství, je toto považováno jako závazné potvrzení plnění požadavků ŠA dodavatelem a nemá problém s dodáním dílů pro jednotlivé milníky projektu. Specialista takový formulář uloží na síťový disk.

Navzdory tomu, že formulář byl bez připomínek dodavatele a možných opatření a bylo potvrzeny všechny body pro jednotlivé milníky projektu, specialista PR pošle speciální pozvánku na TEKO/VIKO (telefonní/video konferenci) v průměrném rozsahu 15 až 20 minut, aby dodavatel vše ještě jednou potvrdil telefonicky. Pokud dodavatel pošle formulář, ve kterém jsou nepotvrzené body, tak specialista PR musí uspořádat TEKO/VIKO které trvá cca 30 minut a pozve další oddělení ŠA jako oddělení technického vývoje, nákupu a kvality, kdy budou s dodavatelem probrány problémové body.

Následující krok procesu s readiness formuláři je zadání všech dat z formulářů do systému TEVON. V systému TEVON je vytvořena speciální záložka pro PLV/4, kam zaměstnanci mohou zadávat informace z vrácených formulářů. Výhoda zadání informací z readiness formulářů je v tom, že každý projekt manažer může nahlédnout do této záložky a zjistit v režimu online, jaký dodavatel má problém a o jaký problém se jedná. Ihned může na problém reagovat, nejčastěji oslovením specialisty, který má daného dodavatele na starosti, aby s ním zorganizoval telefonní konferenci, kde bude daný problém probrán a vyřešen, co možná nejdříve před začátkem daného milníku. Ze záložky v Tevonu je možné exportovat si data do programu Excel pro lepší přehlednost a případně si je i vytisknout.

Činnosti jako rozesílání RF pro probíhající projekty, nové projekty, modelové péče a facelify, poté obdržení zpátky od dodavatele požadovaného formuláře, naplánování TEKOV/VIKO, zadávání informace do systému TEVON, všechny tyto činnosti jsou náročné z časového hlediska. Aby specialisté PR stíhali plnit všechny úkoly požadované ŠA má oddělení PLV/4 tři praktikanty. Hlavní činností praktikanta je rozeslání RF před každým milníkem každého projektu, ať už modelové péče anebo nového projektu, dále musí obdržet vyplněný formulář zpět a uložit ho na síťový disk. Občas bývá velkým problémem obdržet vyplněný formulář zpět kvůli správnému kontaktu u dodavatele. Po obdržení a uložení formuláře naplánuje praktikant TEKOV/VIKO na vhodný čas pro dodavatele, oddělení PLV/4 a ostatní oddělení ŠA, které se mohou zúčastnit. Hlavní činností praktikanta je zadávání všech informací do systému TEVON, tato činnost je časově náročná.

Dalším trendem v PLV/4 pro urychlení a usnadnění práce je zavedení tzv. Online B2B portálu. B2B portál je online platforma mezi ŠA a dodavatelem, která obsahuje různé složky pro různá oddělení ŠA. Abychom urychlili proces rozposílání RF a zadávání všech informací do aplikace TEVON, oddělení PLV spolu s IT oddělením ŠA navrhlo přidat další složku, ve které by byl založen Readiness formulář pro všechny milníky.

B2B portál by automaticky informoval dodavatele o následujícím milníku, poslal by formulář správné osobě a po 5 pracovních dnech by urgoval dodavatele, pokud by dodavatel neposlal vyplněný formulář zpět. Dodavatel by v režimu online vyplnil RF a oddělení PLV by během vteřiny mohlo vidět výsledky. Pokud formulář bude obsahovat nepotvrzené body, portál hned navrhne naplánovat TEKŮ/VIKŮ, aby byl rychle vyřešen problém.

Používání B2B portálu může částečně nebo úplně nahradit systém TEVON, protože veškeré informace z formuláře je možné uložit do B2B portálu. Praktikanti a projekt manažeři budou pouze evidovat a sledovat proces, a pokud bude potřeba, budou jen stahovat soubor do Excelu.

### **3.2 Návrh na zavedení VR do oddělení PLV/4**

Cílem této kapitoly je zkoumání možnosti zavedení VR do oddělení PLV/4 ve ŠKODA AUTO a.s.

#### **Systematika z předchozích let**

Jak bylo řečeno v předchozích kapitolách, hlavním cílem oddělení PLV/4 je zajištění nových dílů ve správném množství, kvalitě a v určitém čase pro stavbu předsériového vozu a zabezpečení referenčních vzorků pro oddělení kvality. To jsou činnosti, které má v naplnění práce specialista Programu Readiness (dále jenom PR). Aby každý specialista PR mohl plnit své činnosti, používá speciální zařízení, nástroje a různé logistické systémy pro rychlou a snadnou komunikaci s odděleními ŠA a různými dodavateli.

Mezi podstatné prvky komunikace s dodavatelem patří pevná telefonní linka, počítač (Skype, Email) a mobilní telefon. Pevná telefonní linka nebo mobilní telefon slouží pro kontakt 24/7 s jinými odděleními ŠA nebo dodavatelem. Pomocí pevné telefonní linky nebo mobilního telefonu se může specialista PR zúčastnit telefonních konferencí. Počítač je jedním z nejdůležitějších nástrojů pro specialistu PR, za pomoci počítače specialista PR může využít přístup k různým logistickým systémům, připravuje prezentace a ukládá data na disk. Výhodou specialisty PR je to, že má přístup jak k intranetu (interní website pro zaměstnance) tak i k obyčejnému internetu. Specialisté mají k dispozici také zasedací místnosti, ve kterých se organizují schůzky s dodavateli, místnost je vybavena projektorem, mikrofony, sluchátky a promítacím plátnem.

Specialista PR má nárok na to, aby si mohl zařídit přístupy do jakéhokoliv logistického systému. Nejčastěji se používají tyto aplikace: SAP, TEVON, AVON, LoTSE, CICSO, BEON, B2B portál a TI - COCKPIT.

Systém SAP můžeme rozdělit na produktivní SAP a SAP CKD. První typ SAPu slouží pro zadávání požadavků, jak na dopravu dílů, tak na jejich reklamaci. Mezi hlavní možnosti produktivního SAPu je oprava chyb, které mohou vzniknout v jiných logistických systémech, zjištění platnosti smlouvy s dodavatelem, nalezení speciálního SAPového čísla a přesné adresy dodavatele.

Dalším systémem, který používá specialista PR je TEVON. TEVON je koncernový logistický systém VW. TEVON poskytuje informace o dílech. Oddělení logistiky, kvality, nákupu a vývoje sděluje informace přes program TEVON. Pomocí TEVONu má specialista PR přehled o projektu:

- hlavní údaje o dílu,
- termíny dodání dílu a vzorku,
- kontaktní osoby.

Systém AVON je systém, ve kterém si specialista PR může prohlédnout změny a odchylky. Pomocí systému AVON specialista může také zjistit, kdy bude technická změna schválena, aby mohl sladit objednání a náběh dílů.

Dalším používaným systémem je LoTSE, pomocí kterého specialista PR může zadávat nové díly a určit, kdo má který díl na starost a zároveň dohledat kontakt dané osoby. V systému LoTSE může specialista PR také měnit datum dodání dílu a jeho parametry.

CICSO je nejdůležitější program používaný při práci specialisty PR. CICSO umožňuje odvolávat díly a posílat aktuální potřeby ze strany ŠA k dodavateli. Pak odvolávky putují přes elektronický přenos dat k dodavateli, který z odvolávky může přečíst požadovaný počet kusů, místo vyskladnění a potřebný termín dodání.

Dalším systémem je BEON. Pomocí BEONu se specialista PR může podívat na přehled výsledků vzorkování RV ze strany oddělení Kvality ŠA. Program rovněž umožňuje kontrolu fyzického doručení vzorku a technické zprávy do ŠA. Na základě toho pak kvalita přiřadí vzorku kvalitativní známku a tu zapíše do BEONu.

B2B portál je dalším nástrojem pro práci specialisty PR. Jedná se o online platformu, pomocí které je zajišťován informační tok mezi dodavatelem a ŠA. Každé oddělení ve ŠA má svou vlastní záložku, do které mohou zaměstnanci oddělení přidávat informace pro dodavatele.

TI - COCKPIT je systém, ve kterém jsou vypočteny kumulativní potřeby dílů napříč všemi projekty, a obsahuje seznam dílů pro jednotlivé projekty. Systém také sdružuje informace ohledně termínů náběhu, změn a dílů.



Jak již bylo zmíněno, každodenní prací specialisty PR je komunikace s dodavateli ŠA a s dalšími odděleními. Poměrně často může nastat situace, kdy má dodavatel problém s dodávkou a specialista nemůže najít správnou odpovědnou osobu, která by mu mohla pomoci tento problém vyřešit. K řešení problému potřebuje specialista znát detailní informace (např. generační stav dílu, nabíhající změny atp.). Množství dílů, které jeden specialista obstarává, bývá ale vyšší než 600. Při takovém množství dílů není možné udržet veškeré informace v hlavě – proto k práci slouží výše zmíněné informační systémy. Specialista se při své práci ale věnuje nejen řešení problémů, ale také rutinním činnostem v podobě odvolávání dílů a v určité fázi také předávání dílů sériovým dispozicím. Tato práce je časově velmi náročná.

Zaučení nového člena týmu na pozici specialisty trvá obvykle cca 1 – 2 měsíce, což je pro daný typ práce poměrně dlouhá doba. Navíc už v průběhu zaučování musí být nově příchozí člen týmu schopen pružně reagovat na vyskytující se problémy a nenadálé situace a stíhat je včas řešit, aby nedošlo k ohrožení výroby.

Na základě osobní zkušenosti s prací v oddělení PLV/4 z předchozích let byla provedena SWOT analýza systematiky práce. Výsledky analýzy jsou zobrazeny na obrázku 4 níže.

Silné stránky	Slabé stránky
Dlouhodobé vztahy s dodavatelem Nízká chybovost	Časová zátěž Nízká produktivita nových zaměstnanců Hledání správných osob
Příležitosti	Hrozby
Užší komunikace s dodavateli a partnery Spolupráce s novými dodavateli	Nezajištění dílů včas Neodhalení chyb v průběhu práce Ohrožení SOP

**Obr. 4 SWOT analýza systematiky práce z předchozích let**

Mezi silné stránky patří dlouhodobé vztahy s dodavateli a nízká chybovost. Pomocí dlouhodobých vztahů s dodavateli může specialista PR lépe porozumět různým vyskytujícím se problémům, které během spolupráce mohou nastat, a tím rychleji odhalit a následně odstranit problém. Snaha o nízkou chybovost napomáhá vytvoření fungujícího systému práce, díky kterému dochází i k prevenci nových možných chyb.

Mezi slabé stránky patří vysoká časová zátěž, nízká produktivita nových zaměstnanců a nutnost složitého dohledávání odpovědných osob. Časová zátěž spočívá v tom, že specialista musí spoustu práce provádět manuálně. Zadávat díly do systému, odvolávat díly, plánovat a účastnit se telekonferencí, příp. videokonferencí. Druhá slabá stránka je nízká produktivita nových zaměstnanců, což znamená, že nový specialista se musí naučit hodně věcí, aby mohl začít samostatně pracovat. Specialista se musí naučit pracovat v mnoha logistických programech a zároveň plánovat schůzky s dodavateli, přitom je zde stále požadavek na rychlost a zároveň kvalitu práce. Třetí slabá stránka je hledání správných kontaktních osob u dodavatele. Často nastává situace, kdy specialista potřebuje rychle najít kontakt na zodpovědnou osobu, ale bohužel ho nemůže najít – např. kvůli tomu, že jiný zaměstnanec dodavatelské firmy kontakt na odpovědnou osobu nezná, nebo je primární odpovědná osoba mimo pracoviště a není znám její zástupce.

Mezi příležitosti patří užší komunikace s dodavatelem a partnery a spolupráce s novými dodavateli. Při osobních setkáních s novým nebo stávajícím dodavatelem mohou být zlepšeny business vztahy.

Nejvýraznější hrozbou je neschopnost včasného zajištění dílů, neodhalení chyb v průběhu práce a tím ohrožení produkce. Důsledkem pozdního zajištění dílu může být již výše zmíněné ohrožení produkce nebo vznik dodatečných nákladů. Stejně tak nezjištění chyby v průběhu práce může ohrozit dodání dílu nebo dokonce způsobit posun SOP.

Na základě SWOT analýzy a diskuze s ostatními pracovníky PLV/4 bylo navrženo zavedení VR v oddělení. Zavedení VR by mělo redukovat časovou zátěž, nízkou produktivitu nových zaměstnanců, mělo by pomoci při hledání správných kontaktních osob, eliminovat pozdní zajištění dílů, neodhalení chyb v průběhu práce a ohrožení SOP.

### 3.3 Zavedení VR do PLV/4

Dle SWOT analýzy vypracované na základě systematiky práce z předchozích let musí VR zlepšit časovou náročnost procesů. To znamená, že udržování přehledu o obstarávaných dílech, jejich zavedení a i odvolávání by mělo být prováděno skrz VR. Každá schůzka s dodavatelem by měla probíhat také přes VR, což urychlí operativu organizace a připojování se k TEKO / VIKO. Pro nové příchozí zaměstnance bude již připravený zaučovací program, ve kterém budou obsaženy veškeré podklady pro řádné zaučení. Ke každému logistickému programu bude existovat návodka v podobě videa, aby se noví zaměstnanci mohli učit práci s programem rychleji. VR bude navíc schopna vyhledat kontakt na odpovědné osoby v dodavatelských firmách pro každý projekt. Bude se jednat o jediný rozsáhlý systém obsahující veškeré kontakty a zároveň zohledňující nepřítomnost kontaktních osob. Zajišťování dílů ve správný čas bude fungovat ještě rychleji a snadněji, protože VR bude sdružovat veškeré logistické informace o dílech na jednom jediném místě. Tyto informace jsou nyní zjistitelné v několika různých odlišných systémech.

Systém VR bude schopen sám informovat specialistu o potenciálním problému na straně dodavatele. Výhodou tedy je, že specialista bude mít více času na řešení problému, případně přizpůsobení produkce na straně ŠA, aby nedošlo k úplnému zastavení produkce. Návrh Zavedení VR v oddělení PLV/4 je analyzován pomocí SWOT analýzy. Výsledky analýzy jsou zobrazeny na obrázku 5.

Silné stránky	Slabé stránky
Přehled všech dílů Rychle naplánované TEKO/VIKO Časová nezátíženost Produktivnější zaučování nových zaměstnanců Kontakt na zodpovědnou osobu nonstop Zajištění dílů včas Odhalení chyb v průběhu práce	Náklady na implementaci Náklady na zaučování (Jak ovládat VR)
Příležitosti	Hrozby
Celý systém prací v jednom místě Používání v jiných odděleních ŠA	Vysoká závislost na internetu Únik tajných údajů

**Obr. 5 SWOT analýza zavedení virtuální reality do PLV/4**

Mezi silné stránky patří přehled všech dílů na jednom místě, rychlé naplánování TEKO/VIKO, časová nezátíženost, efektivnější zaučování nových zaměstnanců, 100% možnost dohledání kontaktu na zodpovědnou osobu, zajištění dílů včas, odhalení chyb v průběhu prací. Implementace VR může řešit hodně problémů, se kterými se specialisté PR aktuálně potýkají. Specialista se už nebude muset zabývat manuální prací, všechno bude dělat speciální aplikace VR. Specialista tak může věnovat více času vyřešení problémů s dodavatelem. VR prakticky vyřeší problém komunikace se správnou osobou, protože ve specifikaci práce specialisty PR je komunikace 90% veškeré práce. Celkový přehled dílů a odhalení chyb v průběhu prací dává specialistovi PR možnost předvídat problémy v budoucnosti, což znamená, že SOP nebude ohrožen a výroba bude fungovat bezproblémově.

Mezi slabé stránky patří náklady na implementaci VR a náklady na používání a provoz VR. Zavedení VR a aplikací na ni napojených bude náročné jak z hlediska budgetu, tak i z hlediska času. Pro příklad cena speciálních VR brýlí Microsoft HoloLens<sup>13</sup>, které mohou být používány jako nástroj pro specialisty PR je cca 113 950 Kč za jeden kus. To znamená, že pro 20 specialistů PR je potřeba nakoupit minimálně 20 VR brýlí. Jen první investice do této inovace je cca 2 279 000 Kč. Poté bude potřeba zavést speciální aplikaci pro VR. Jedna hodina jednoho IT specialisty bude stát 1000 Kč. Bude to složitý program a jeho vytváření bude trvat cca 600 hodin práce, to je dalších 600 000 Kč. Celkové náklady na první investování do této inovace činí 2 879 000 Kč. Všechny servery budou pod kontrolou interního oddělení ŠA.

Příležitostí je mít celý systém pracovních prostředků na jednom místě, používaný i v ostatních odděleních ŠA. Používání systému VR do značné míry eliminuje nutnost používání počítače, takže specialista PR bude moci vykonávat svou práci prakticky odkudkoliv. Práce navíc bude rychlejší a zároveň kvalitnější. Velkou příležitostí je možnost napojení VR do specifické práce jiných oddělení ŠA, což způsobí zvýšení rychlosti a efektivity práce nejen v oddělení PLV/4, ale ve všech zúčastněných odděleních ŠA.

---

<sup>13</sup> <https://www.microsoft.com/en-us/hololens/buy>

Hrozbou používání aplikace je vysoká závislost na internetu a potřeba utajení veškerých informací. V případě výpadku elektřiny a tím centrálního serveru VR bude zastavena práce veškerých oddělení, která budou na VR napojena. Specialista PR se po dobu výpadku nebude moci dostat ke svým datům. Druhou hrozbou je to že všechna data mohou být relativně snadno odcizena a zneužita, jelikož celý systém bude připojen k internetu.

## Závěr

Každý den na trh přichází tisíc nových trendů a inovací. Hlavní problém pro podnik je vybrat ten správný směr implementace trendu a inovace. V dnešní době každý podnik musí umět používat a implementovat nové technologie, aby měl výhodu mezi ostatními podniky. Inovace a trendy jsou nezbytnou částí ŠKODA AUTO a.s.

Cílem práce byl návrh implementace virtuální reality v oddělení Předsériové logistiky ŠKODA AUTO a.s. Důvodem zabývání se tímto problémem byl praktikantský pobyt v oddělení Předsériové logistiky, Programu Readiness. Zavedení takové inovace bude přínosem jak pro oddělení Předsériové logistiky, tak pro ostatní oddělení ŠKODA AUTO a.s., protože VR pomáhá urychlit jakékoli činnosti práce, buďto odvolávání dílů anebo videokonference přes aplikaci Skype.

V práci je popsán stávající stav trendů a inovací v Předsériové logistice. Poté byla provedena SWOT analýza, ve které byly uvedeny silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby systematiky práce specialisty Programu Readiness z předchozích let. Dále pomocí výsledku SWOT analýzy, informací od zaměstnanců byla navržena implementace VR do oddělení PLV/4, které musí odstranit nedodání dílů včas, nezajištění dílů včas, neodhalení chyb v průběhu práce a ohrožení výroby. Informace ke všem dílům bude na jednom místě a specialista PR se bude moci kdykoli dostat k informacím. Hlavně pomocí VR bude vyřešen jeden z nedůležitějších problémů specialisty PR, hledání zodpovědné osoby pro konkrétní číslo dílu. Zavedení takové inovace jakou je VR, bude velmi náročné pro rozpočet oddělení, ale bezproblémovost dodání dílů a prakticky nulová chybovost v práci specialisty PR je důležitější než finanční prostředky. VR je jedna z mnoha inovací, kterou by oddělení Předsériové logistiky a ostatní mohly používat ke své práci. Dalším možným směrem může být implementace tzv. Artificial intelligence (AI) (rozšířená realita), která může přinést ještě více možností než VR, jako např. vytvářet krizové situace a zobrazovat díly v 3D rozměru.

## Seznam použité literatury

1. FRANKOVÁ, Emilie. *Kreativita a inovace v organizaci*. Praha: Grada, 2011. *Expert (Grada)*. ISBN 978-80-247-3317-3.
2. KOŠTURIÁK, Ján a Ján CHAL'. *Inovace: vaše konkurenční výhoda!*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-19-29-7.
3. MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3791-8.
4. SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. *Business books (CP Books)*. ISBN 80-251-0573-3.
5. *Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.*

## Internetové zdroje

6. [http://www.dhl.com/en/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_trend\\_research/trendradar.html](http://www.dhl.com/en/about_us/logistics_insights/dhl_trend_research/trendradar.html)
7. <https://www.siemens.com/global/en/home/products/mobility/road-solutions/electromobility/ehighway.html>
8. <https://interestingengineering.com/a-brief-history-of-drones-the-remote-controlled-unmanned-aerial-vehicles-uavs>
9. <https://www.tctmagazine.com/3d-printing-news/daimler-trucks-to-pilot-3d-printed-spare-parts/>
10. <https://www.siemens.com/innovation/en/home/pictures-of-the-future/digitalization-and-software/simulation-and-virtual-reality-trends.html>
11. <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>
12. <https://www.titlemax.com/resources/history-of-the-autonomous-car/>
13. <https://www.daimler.com/innovation/case/autonomous/highway-pilot-2.html>
14. <http://www.skoda-avto.ru/about/skoda-why/history>
15. <http://www.machinedesign.com/3d-printing/how-3d-printing-changing-auto-manufacturing>
16. <https://automotivelogistics.media/intelligence/drone-technology-ready-take-off>

17. <https://www.toptal.com/virtual-reality/virtual-reality-in-the-automotive-industry>.
18. <https://www.popmech.ru/vehicles/238668-avtopilot-dlya-dalnoboyschikov/>
19. <https://hyperloop-one.com/>
20. <https://3dcorp.ru/story.html>
21. <https://rb.ru/story/vsyo-o-vr-ar/>
22. <https://habr.com/post/393237/>
23. <https://www.microsoft.com/en-us/hololens/buy>



## **Seznam obrázků a tabulek**

### **Seznam obrázků**

Obr. 1 Organizační struktura logistiky ŠKODA AUTO a.s. ....	28
Obr. 2 Organizační struktura Předsériové logistiky ŠKODA AUTO a.s. ....	30
Obr. 3 Readiness proces.....	35
Obr. 4 SWOT analýza systematiky práce z předchozích let.....	41
Obr. 5 SWOT analýza zavedení virtuální reality do PLV/4 .....	43

### **Seznam tabulek**

Tab. 1 Popis trendů a inovací v budoucnosti .....	10
Tab. 2 Popis trendů a inovací pro logistické podniky .....	12
Tab. 3 Popis trendů a inovací v automobilovém průmyslu.....	14
Tab. 4 Organizační struktura ŠKODA AUTO a.s.....	27

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 Readiness formulář .....	51
Příloha č. 2 Systematika práce s Readiness formulářem .....	53
Příloha č. 3 Siemens eHighway.....	54

## Příloha č. 1 Readiness formulář



### Projekt xxx - Readiness formulář

Dodavatel: ..... (Vyplní dodavatel)

Kontaktní osoba pro fázi předsérie: ..... (Vyplní dodavatel)

Číslo dílů: ..... (Vyplní dodavatel - seznam dílů)



Milníky projektu		Ano	Ne	V případě vyjádření NE, uveďte důvod nesplnění, plánovaná opatření a termín pro dosažení cílového stavu.
1.	Termín dodání dílů pro <del>xx</del> k TBT termínu KT <del>xx/xx</del>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	a) Díly k TBT <del>xx</del> v KT <del>xx/xx</del> dodané z SWZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	b) SWZ se nachází ve finálním sériovém výrobním místě	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	c) Díly k TBT <del>xx</del> dodané z KWZ nebo jiného nářadí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	Termín dodání vzorků N1 nejpozději k TBT 0S v KT <del>xx/xx</del> včetně BEONU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	a) dodání vzorků N1 je v dezénu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	b) dodání vzorků je ze sériového místa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	Zadané termíny N1 v LIONu (vyplňte nejpozději do 5 pracovních dnů po obdržení tohoto formuláře)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.	Kvalitativní (generační) stav je k TBT <del>xx</del> v KT <del>xx/xx</del> finální (tj. po TBT <del>xx</del> není plánovaná žádná další optimalizace/AEKO)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.	Stav dezénu je k TBT <del>xx</del> v KT <del>xx/xx</del> finální (v případě, že je relevantní) (tj. po TBT <del>xx</del> není plánovaná žádná další optimalizace/AEKO)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.	Připravenost balících předpisů od TBT <del>xx</del> KT <del>xx/xx</del>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.	Funkčnost JIS parametrů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	EDI odvolávky jsou pro Vás viditelné v systému	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

10.	<h2 style="margin: 0;"><u>Místo pro</u> <u>náběhovou křivku</u></h2>		
	Připravenost plnit odvolávky (viditelné 3 měsíce dopředu a dále) vzhledem k Vaším dodacím lhůtám a lhůtám Vašich subdodavatelů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Potvrzení Kapacity požadované nákupem ŠA/VW	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Připravenost zařízení pro sériové objemy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Připravenost Vašich nominovaných dodavatelů včetně potvrzení kapacit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Připravenost Škoda nominovaných dodavatelů včetně potvrzení kapacit (v případě, že je relevantní)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Potvrzení o nezměnění výrobního a expedičního místa (vůči nominaci Škoda)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Kapacita zadána do systému INCA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Nonstop kontakt na zodpovědnou osobu (24/7), jméno, email, telefonní číslo.		

Ostatní otevřené body, které byste rádi konzultovali:

Žádáme o vyplnění tohoto formuláře a odeslání zpět na partnera z Programu Readiness –  
 Pokud dojde po původním Readiness formuláři ke změně, žádáme o zaslání aktualizace termínů na [n.u.kontakty.XXXX@skoda-auto.cz](mailto:n.u.kontakty.XXXX@skoda-auto.cz)

**Prosíme o zaslání zpět vyplněný formuláře do 5-ti pracovních dnů po obdržení.**

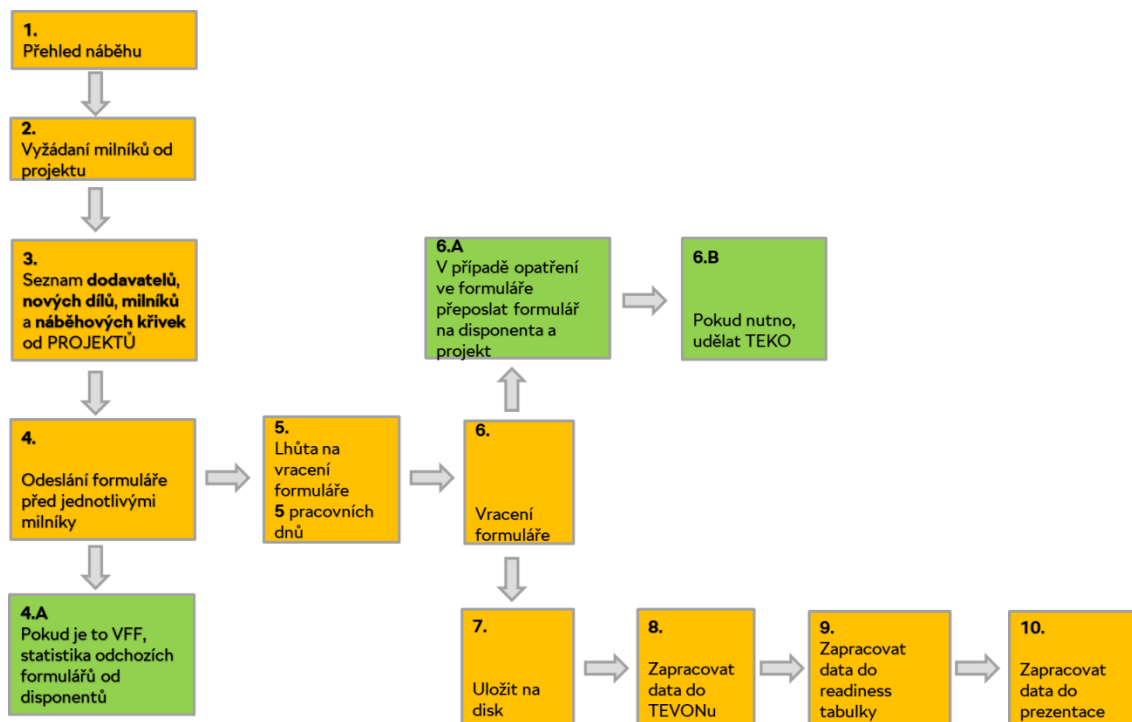
S pozdravem a přáním pěkného dne,

[Předsériová](#) logistika Skoda Auto

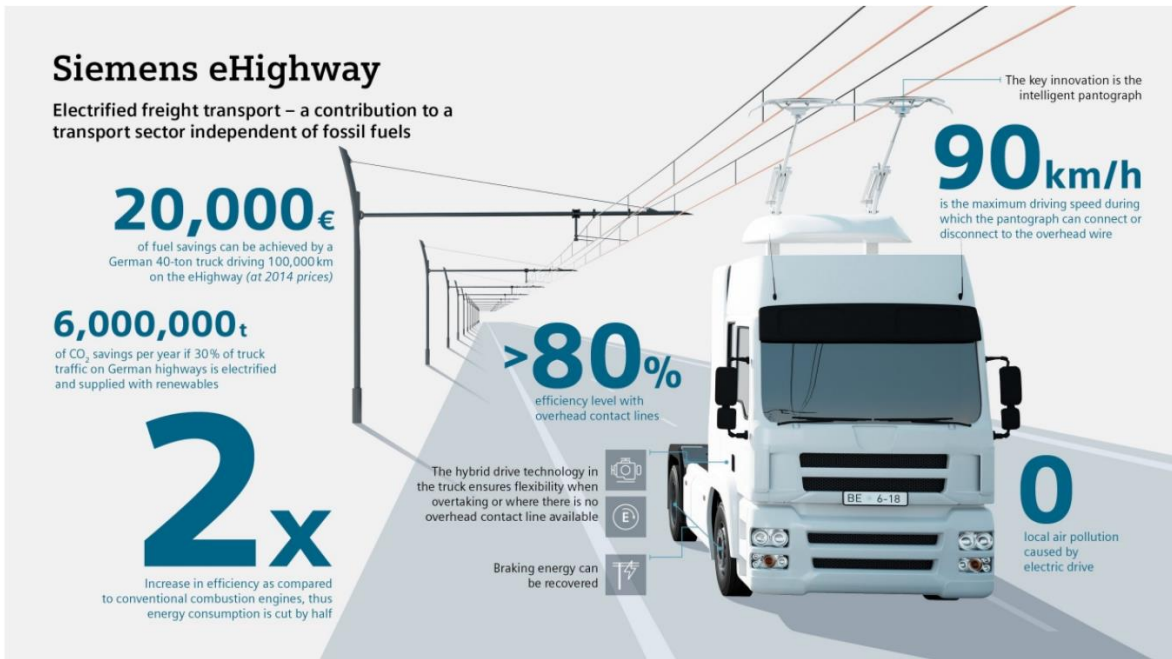
Vedoucí [Předsériové](#) logistiky:

Za dodavatele:

## Příloha č. 2 Systematika práce s Readiness formulářem



## Příloha č. 3 Siemens eHighway



## ANOTAČNÍ ZÁZNAM

<b>AUTOR</b>	Viktor Kletnev		
<b>STUDIJNÍ OBOR</b>	6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality		
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Budoucnost, trendy a inovace v logistice ŠKODA AUTO a.s.		
<b>VEDOUČÍ PRÁCE</b>	doc. Ing. Jan Fábry, Ph.D.		
<b>KATEDRA</b>	KLRK - Katedra logistiky a řízení kvality	<b>ROK ODEVZDÁNÍ</b>	2018
<b>POČET STRAN</b>	54		
<b>POČET OBRÁZKŮ</b>	5		
<b>POČET TABULEK</b>	4		
<b>POČET PŘÍLOH</b>	3		
<b>STRUČNÝ POPIS</b>	<p>Cílem práce je návrh implementace zavedení virtuální reality v oddělení Předseriové logistiky ŠKODA AUTO a.s.</p> <p>V práci popsaná systematika práce specialisty program readiness z předchozích let. Pak pomoci SWOT analýzy byly zjištěny silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby celého procesu.</p> <p>Dalším krokem je popsání návrhu zavedení virtuální reality, která bych mohla pomoci zlepšit slabé stránky a řešit hrozby, jak nedodání dílů v čas a posun sériové výroby.</p> <p>V práci bylo prokázáno, že implementace virtuální reality má přínosy pro oddělení Předseriove logistiky a způsobuje zvýšení efektivity celé systematiky práce specialisty programu readiness.</p>		
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	Inovace v logistice, trendy v logistice, ŠKODA AUTO a.s., virtuální realita, autonomní vozidlo, 3D tisk, drony, readiness formulář, předseriová logistika.		

## ANNOTATION

<b>AUTHOR</b>	Viktor Kletnev		
<b>FIELD</b>	6208R186 Business Administration and Operations, Logistics and Quality Management		
<b>THESIS TITLE</b>	Future, Trends and Innovations in Logistics ŠKODA AUTO a.s.		
<b>SUPERVISOR</b>	doc. Ing. Jan Fábry, Ph.D.		
<b>DEPARTMENT</b>	KLAT - Department of Logistics, Quality and Automotive Technology	<b>YEAR</b>	2018
<b>NUMBER OF PAGES</b>	54		
<b>NUMBER OF PICTURES</b>	5		
<b>NUMBER OF TABLES</b>	4		
<b>NUMBER OF APPENDICES</b>	3		
<b>SUMMARY</b>	<p>The aim of the thesis is suggestion to the implementation of virtual reality in department of Pre-logistics logistics ŠKODA AUTO a.s.</p> <p>Work systematics of the program of readiness specialist is described in the thesis. Then, SWOT analysis has identified strengths and weaknesses, opportunities and threats of the entire process.</p> <p>The next step in thesis is to describe the implementation of Virtual Reality, which can help to improve the weaknesses and solve the threats like parts in delay and shifting serial production.</p> <p>The work has shown that the implementation of virtual reality has benefits for the department of Pre-logistics logistics and increases the efficiency of the whole system of work of the specialist program of readiness.</p>		
<b>KEY WORDS</b>	Innovation in logistics, trends in logistics, ŠKODA AUTO a.s., virtual reality, self-vehicle car, 3D printed, drones, readiness form, pre-series logistics		