

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Logistická podpora plánování projektů  
v automotive**

(Diplomová práce)



**Vysoká škola  
logistiky**  
o.p.s.

## Zadání diplomové práce

studentka	<b>Bc. Nicolette Zajíčková</b>
studijní program	Logistika
obor	Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

**Název tématu:      Logistická podpora plánování projektů v automotive**

**Cíl práce:**

Popsat klíčové logistické procesy v automotive a navrhnout odpovídající způsoby logistické podpory plánování projektů.

**Zásady pro vypracování:**

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Literární rešerše tématu plánování projektů
2. Logistické procesy spojené s potřebami automotive
3. Návrh vlastního konceptu logistické podpory
4. Vyhodnocení konceptu a jeho reálné využitelnosti

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

ČUJAN, Zdeněk, Libor KAVKA a Kamil PETEREK. Logistika v praktických úlohách a případových studiích. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2017. ISBN 978-80-87179-45-1.

GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

System on line - Logistika [online]. Brno: CCB, 2019 [cit. 2019-10-15]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/>

Případové studie - Supply Chain Platform [online]. Praha: Logio, 2019 [cit. 2019-10-15]. Dostupné z: <https://logio.cz/pripadove-studie/>

Vedoucí diplomové práce:

prof. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2019

Datum odevzdání diplomové práce:

14. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 15. 05. 2020

.....

podpis

## **Poděkování**

## **Anotace**

Cílem této diplomové práce bylo poukázat na to, že v řízení projektu má logistika velkou roli. K tomu, aby mohl projekt fungovat, je zapotřebí na jeho počátku nastavit logistické procesy tak, aby zboží bylo dodáno na správné místo, ve správném balení a množství bez zbytečného hromadění zásob. Výstupem je vytvořený logistický koncept, na kterém jsem se podílela jako zastupující osoba na straně dodavatele.

## **Klíčová slova**

Projekt, proces, výroba, Just in sequence, zásobování, automotive

## **Annotation**

The target of this thesis is to point out that logistics has a big role in project management. In order for a project to work, it is necessary to set up logistics processes at the beginning of the project so that the goods are delivered to the right place, in the right packaging and quantity without unnecessary stockpiling. The output is created logistic concept, in which I participated as a representative on the supplier side.

## **Keywords**

Project, process, production, Just in sequence, delivery, automotive

# Obsah

Úvod.....	9
1 Literární rešerše tématu plánování projektů .....	11
1.1 Pojmosloví.....	11
1.2 Projekt a jeho řízení .....	12
1.3 Projektové fáze.....	13
1.3.1 Předprojektová fáze .....	14
1.3.2 Projektová fáze .....	15
1.3.3 Poprojektová fáze .....	15
1.3.4 Projektová fáze v automotive .....	16
1.4 Techniky plánování.....	21
1.4.1 Síťové diagramy (metoda CPM).....	21
1.4.2 Sloupcové diagramy .....	22
1.4.3 Tvorba časového harmonogramu projektu .....	24
2 Logistické procesy spojené s potřebami automotive.....	25
2.1 Logistické pojmy.....	25
2.2 Logistické technologie .....	27
2.2.1 Kanban .....	28
2.2.2 Just in Time.....	29
2.2.3 Just in Sequence.....	29
2.2.4 Quick Response .....	30
2.2.5 Hub and Spoke.....	30
2.2.6 Cross – Docking.....	31
2.2.7 Kombinovaná doprava.....	31
2.2.8 Blockchain .....	31
2.3 Obaly.....	32
3 Návrh vlastního konceptu logistické podpory .....	40

3.1	Představení závodu ZF Passive Safety Czech s.r.o. Stará Boleslav.....	40
3.2	Představení závodu BMW Group Dingolfing.....	41
3.3	Logistická podpora při plánování projektu a jeho důležité milníky .....	42
3.3.1	Obecné informace .....	45
3.3.2	Dodavatelé .....	46
3.3.3	Modularizace/ variace dodávaných dílů .....	48
3.3.4	Forma zásobování .....	50
3.3.5	Materiálový tok/ prostory .....	53
3.3.6	Obalový koncept .....	55
3.3.7	IT proces .....	57
3.3.8	Dodávkový cyklus obalů .....	60
3.3.9	Provozní doba .....	62
3.3.10	Transport.....	63
3.3.11	Nouzový koncept .....	64
4	Vyhodnocení konceptu a jeho reálné využitelnosti.....	66
4.1	Výsledky a kladné ohlasy.....	66
4.2	Reklamace a zavedená opatření .....	67
4.2.1	Díly dodané ve špatném pořadí .....	67
4.2.2	Neoficiální reklamace na prohozené díly pro pravou a levou stranu .....	67
4.2.3	Opakovaná záměna dílů.....	68
	Závěr .....	69
	Seznam zdrojů.....	71
	Seznam grafických objektů.....	73
	Seznam zkratk .....	74
	Seznam příloh .....	76



# Úvod

Téma práce se zabývá logistikou v automotive, je vnímána jako dodávání dílů v přesně definovaném balení na konkrétní místo bez hromadění zbytečných zásob, jelikož jeho skladování je v dnešní době drahé. Práce dává přidanou hodnotu, kterou je výstup ve formě návrhu vlastního logistického konceptu. Smyslem práce je optimalizace procesů za logistické podpory, kde je snaha dosáhnout za co nejnižší možné náklady zachování standardní kvality a vysoké hodnoty procesu.

Automotive je jednou z nejvýdělečnějších činností současné doby, automobilové závody vyrábí jedno auto za druhým, jen Škoda Auto vyrobila za uplynulý rok 2019 rekordní počet aut v roce, který poprvé v historii přesáhl 900 000 vozidel vyrobených ve Škoda Auto v České republice, přesný počet aut se vyšplhal na 910 000. Dále se chystá investovat dvě miliardy eur do elektromobilových vozů a pozadu nezůstávají ani ostatní automobilové značky. Například BMW hlásí nejlepší prodeje za rok 2018, kdy své působíště přesunulo do nových závodů v Číně a jeho prodeje stouply na 2 490 664 prodaných vozů značky BMW, MINI a Rolls – Royce na celém světě, z toho se prodalo již 140 000 elektromobilů. Jedná se o oblast, kde je inovace a rozvoj jednou z klíčových pilířů k úspěchu. Mezitím co lidé jezdí v právě dostupných vozech na trhu, automobilové závody neusínají na vavřínech a investují do vývoje nových aut do dalších let. Zvyšují se kapacity u dodavatelů, protože v dalších letech se čeká ještě větší nárůst prodejů automobilů než v roce 2018. Počet vyrobených aut za rok 2019 u BMW ještě není publikován, ale podle dosud znázorněné křivky vyrobených aut, jejich počet každým rokem od roku 2005 stoupá.

Nedílnou součástí inovace a vývoje je pečlivý časový harmonogram nových a současných projektů. Tím rozumíme, že za každou novou technologii, výrobkem nebo změnou již dostupného produktu stojí speciální tým lidí, kteří musejí zvládnout svou práci v určitém časovém rozmezí, aby na jejich činnost mohl navázat další člen. U zcela nového projektu je tento tým součástí už od prvopočátku a musí domluvit ty nejmenší detaily nejen uvnitř podniku, ale i zvenčí s dodavateli a až předáním do sériové výroby jeho úloha na čas končí a přebírá zodpovědnost výrobní závod. Změnami již dostupných produktů bývá pověřen tým ve výrobním závodě a spolupracuje s vývojáři, kteří jsou takzvanými tahouny. Podrobnější popis procesu bude popsán v dalších kapitolách.

Cílem této diplomové práce je uvést, jak důležitou roli hraje právě logistická podpora u plánování projektů v automotive. V jaké fázi přebírá zodpovědnost oddělení logistiky, za jaké procesy je odpovědné, co vše se musí domluvit s dodavatelem, zákazníkem a v neposlední řadě uvnitř závodu. Výsledkem diplomové práce bude sestavení vlastního logistického konceptu umožněného v automotive závodě ZF Passive Safety Czech s.r.o. na základě definovaných teoretických východisek v teoretické části.

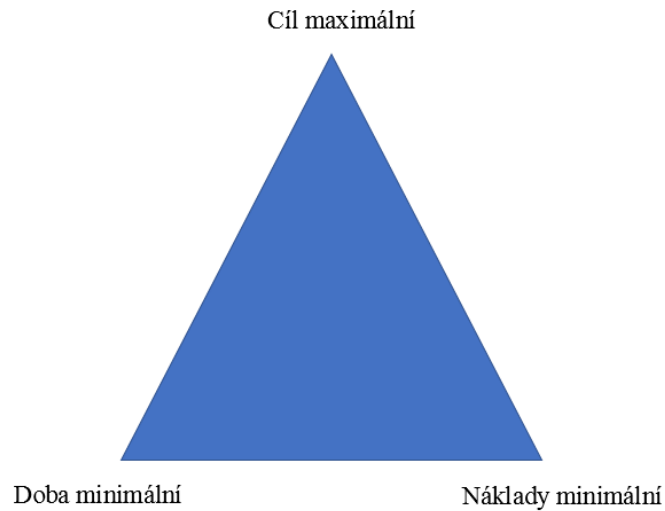
# 1 Literární rešerše tématu plánování projektů

## 1.1 Pojmosloví

Nejen v automotive, ale i v mnoha dalších směrech výroby je projekt, nebo – li projektový management startovací čarou k úspěchu. V této práci se bude v první řadě jednat o projekty vedené v automobilovém průmyslu, kterému se ještě jinak říká **automotive**. Už samotný název napovídá, že se jedná o cokoli, co je spojeného s výrobou automobilů, které dělíme na osobní a nákladní. Autobusy sem zpravidla neřadíme. Je to prostředek, který slouží k přemístování osob nebo věcí po silniční komunikaci. Výroba vozů je vrcholem tohoto průmyslu, pod něj spadá ale i celá škála výroby autosoučástek, kterých je opravdu mnoho. Základní části automobilu jsou motorová část, která bývá většinou v přední části vozu, kabina, ve které sedí řidič a poté nákladní část. Jeden vůz má v průměru až 1 500 000 součástek, ze kterých je složený. Počítají se do toho ty nejmenší šroubky, tlačítka až samotné plastové části, ze kterých jsou vyrobeny například dveře. Všechny tyto součástky do sebe musejí přesně zapadnout a spolupracovat spolu. Dnes se klade velký důraz na to, aby byla jízda tichá, což znamená, že jakékoliv nepřesnosti, které by mohly zapříčinit například nějaké klapání nebo otírání se o sebe a vydávat nějaký zvuk v autě jsou nepřijatelná. Proto když vzniká nový automobil, musejí se přesně naplánovat všechny součástky, které se nejprve vyrobí jako prototypy a pošlou do automobilového závodu na první testy, kde se vyzkouší, jak všechny do sebe zapadají. Poté jsou na místě úpravy, aby vše fungovalo tak jak má, viz kapitola 1.3.4. S novým projektem v automotive se nepojí jen výroba a kvalita automobilových dílů, ale i logistické požadavky, kterými jsou forma dodávek, transport, balení a řada dalších detailů.

Pod slovem **projekt** rozumíme cokoli nového, už jen samotná skladba slova nám napoví, o čem je řeč, když je tvořeno z předložky pro, což znamená směr nebo vpřed a je odvozené od slova proiectus, jehož významem je vystupující. Mluvíme o souhrnu akcí, činností na základě, kterých je nějaký výstup. Jinými slovy na začátku každého projektu je nějaký nápad, může to být nový design výrobku nebo úplně nová technologie, nová služba nabízená zákazníkovi, nový proces uvnitř podniku, zkrátka cokoli, co si zaslouží sestavený tým lidí, kteří na něm budou pracovat v určitém časovém horizontu, s přesně stanoveným rozpočtem, referovat vyššímu managementu a na konci jejich práce je

splněný předem daný jasný cíl. Na obrázku 1.1 je znázorněn Trojimperativ projektu, který definuje projekt tak, že výstupem je nejlépe možný (maximální) cíl, splněný za co nejkratší dobu při co nejmenších nákladech.



Obr. 1.1 Trojimperativ projektu

Zdroj: vlastní zpracování.

Každá organizace se řídí svou **metodikou projektového řízení**, je to nástroj, který popisuje proces projektového řízení krok po kroku a daná organizace na základě něho plní svůj nový projekt a nesmí vybočit z jasně stanovených bodů řízení projektu. Metodika se většinou řídí mezinárodními standardy.

Pod slovem **standard** se rozumí minimální požadavek pro stanovený cíl. Znamená to splnit předepsanou kvalitu, ale motivem je, aby výstup projektu byl vždy o něco lepší, než je standard.

## 1.2 Projekt a jeho řízení

I když je na první pohled projekt klíčovým slovem v projektovém managementu a jeho řízení, nelze přesně vydefinovat všechny jeho klíčové body.

Projekt musí vždy splňovat tyto skutečnosti:

1. Má definovaný výsledek.
2. Je časově ohraničen.

3. Má definovaný rozpočet.
4. Je jedinečný.
5. Je plánovaný, prováděný a řízený.

Každý bod lze podrobněji definovat. Předem stanovený výsledek je cíl projektu, který musí splňovat jasně stanovená kritéria pro kvalitu. Ta se musí v průběhu projektu kontrolovat, aby jeho splnění bylo prokazatelné. Časovým ohraničením rozumíme jasně definovaný termín pro ukončení projektu, kdy je pro každý dílčí krok v projektovém plánu předem stanovený čas, kdy musí být splněn, aby tím byl dodržen časový harmonogram pro celý projekt. Rozpočet je dodržení nákladů, které byly uvolněny pro jeho realizaci. V případě překročení nákladů se musí zvážit důvody a rizika proč se tak stalo a jak to ovlivní celkový výsledek. Svou jedinečnost si získá každý nový projekt nebo jakákoliv nová změna. Plánování, provádění a řízení je spojeno s celkovým chodem projektu.

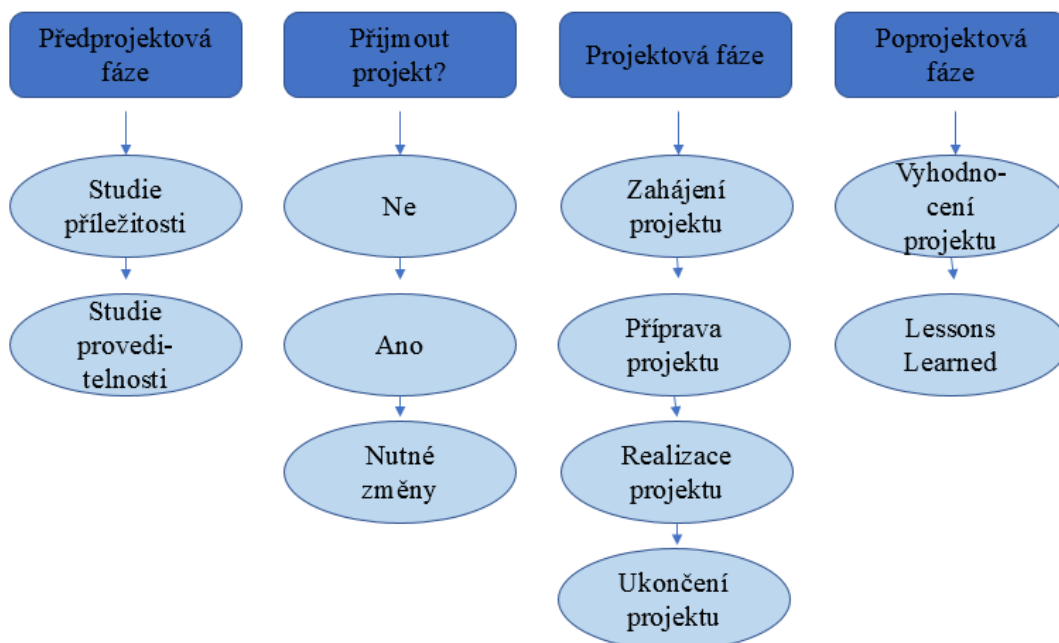
Projekt v automotive by měl zaštit'ovat:

1. CÍL – produkt nebo služba, která splňuje určité parametry, které budou implementovány.
2. KVALITU – stanovená kritéria pro splnění kvality.
3. ZDROJE – odkud se bude čerpat inspirace.
4. ČAS – kdy je deadline (nejzazší termín) pro odevzdání hotového projektu.
5. NÁKLADY – rozpočet, který je uvolněný k realizaci projektu.
6. RIZIKA – jaká mohou nastat, jak se jim vyhnout, nastudovat si Lessons learned, což je dokument, kde jsou zachycená pochybení z minulých činností a slouží k tomu, aby se účastníci příště vyvarovali stejných chyb pro podobný projekt.
7. OMEZENÍ – co bude projekt omezovat.

### **1.3 Projektové fáze**

Každý projekt má určité fáze, které je zapotřebí dodržet a nelze bez nich pokračovat další činnostmi, dokud není ta předešlá splněná. Všechny tyto fáze končí, když je projekt úspěšně ukončený. Na základě již zrealizovaných projektů se dají stanovit určité opakující se prvky a podle toho rozdělit projektový průběh do následujících fází.

1. Předprojektová fáze
2. Projektová fáze
3. Poprojektová fáze



Obr. 1.2 Vývoj projektu

Zdroj: vlastní zpracování.

### 1.3.1 Předprojektová fáze

Předprojektová fáze je definovaná jako ta fáze, kdy vzešel nějaký podnět nebo nápad, který bude realizován v další fázi. Může to být reklamace od zákazníka, na základě, které je potřeba něco změnit, požadavek managementu na zlepšení procesu nebo součást inovace a vývoj nového produktu nebo služby. Dochází zde k rozhodnutí, zda se projekt přijme a pokud ano, zda jsou vyžadovány nějaké změny, je třeba je definovat hned v začátku. Určí se přesný cíl, který bude ve fázi následující dále specifikován, stanoví se předběžné náklady, termín pro otestování nového produktu, termín pro náběh do výroby. Pokud se to týká i dodavatelů, je zapotřebí i s nimi odstartovat taktéž nový projekt, kde na základě sepsané smlouvy budou odsouhlaseny všechny detaily, kterými jsou ceny, termíny, sankce za neplnění a v neposlední řadě jak logistické požadavky, tak i požadavky kvality. S předprojektovou fází se váže tzv. metoda matice logického rámce, která by měla být použita před projektovou fází. V praxi to probíhá tak, že se na tabuli nebo papír

sepíšou všechny nejdůležitější body projektu, aby byly pochopitelné i pro lidi, kteří nejsou přímo v dění projektu. Určí se hlavní cíl projektu, jeho účel, ukazatele, na základě, kterých se později projekt bude hodnotit, zda naplnil očekávání, aktivity s ním spojené. Napomáhá to tak k rozhodnutí, zda daný projekt přijmout a jak ho odprezentovat vyššímu managementu. Tato verze může sloužit i jako podklad pro spolufinancování z EU fondů.

### **1.3.2 Projektová fáze**

V prvním kroku projektové fáze je vedoucímu projektu přidělen nějaký nový úkol neboli projekt, je stanovený tým lidí, kteří zastupují všechny zainteresované strany a společně definují cíl projektu, přesný rozpočet, časový plán a další skutečnosti, které na konci splněného projektu mohou přinést plusové body a povznést celkový dojem z výsledku. Druhým krokem je plánování, poté co je jasně zřetelný cíl projektu, se musí stanovit dílčí kroky, které by měly být sepsány písemně a skládat se z dalších úkolů. Celé by to mělo být jasně srozumitelné, každý úkol by měl být časově omezený a měla by být předem stanovená odpovědná osoba, která bude za danou činnost zodpovědná. Po stádiu plánování následuje krok třetí a tím je realizace projektu, kdy je zapotřebí prověřit splněné úkoly z praktického hlediska, zda byl dodržen časový plán a jestli původně naplánovaný rozpočet stačí, což může být ve formě nějaké schůzky, kdy se celý tým sejde, každá osoba představí svůj splněný úkol a vyslechne si názor ostatních členů týmu, kteří k tomu mají co říct z jejich hlediska. S tím úzce souvisí předposlední krok, kterým je monitorování, kdy je hlavním úkolem kontrola časového harmonogramu, zda byly úkoly splněny v termínu nebo je zapotřebí někde více času a jaký to bude mít celkový dopad na výsledek projektu. Posledním úkolem projektu je jeho uzavření, kdy je celý průběh projektu a jeho cíl interpretován vyššímu managementu, který hodnotí, zda byl cíl splněn uspokojivě, za jakého rozpočtu a následně se implementuje neboli zrealizuje.

### **1.3.3 Poprojektová fáze**

Poprojektová fáze by se dala popsat jako jakýsi další monitoring. Odehrává se v delším časovém období, kdy se sledují všechny jeho výhody a nevýhody. Jedna z pomůcek, jak se poučit do dalších projektů je zavedení tzv. Lessons learned, pod tímto pojmem se rozumí sbírání zkušeností s daným projektem, kdy všichni jeho členové nebo pozorovatelé dané oblasti zapisují negativní dopady, aby se při tvorbě podobného projektu dalo nahlédnout co se udělalo v těch předešlých špatně a vyvarovat se tak zbytečným, a hlavně opakujícím se chybám. Jednou z metod vyhodnocení zavedeného projektu je SWOT analýza. Název je odvozený od slova

silný (angl. Strengths), slabé (Weaknesses), příležitosti (angl. Opportunities) a hrozby (angl. Threats), kdy se v této metodě vyhodnocují kladné a negativní stránky projektu, jeho příležitosti a hrozby, které jsou s ním spojené. Je to komplexní metoda, která vyhodnocuje projekt zevnitř, tím jsou myšleny ty silné a slabé stránky, ale i ze vnějšku, a to možnými příležitostmi, kde se dá daný projekt např. uplatnit nebo co může jeho realizaci nebo on sám ohrozit.

### **1.3.4 Projektová fáze v automotive**

Automotive patří k průmyslu, kde je inovace a neustálé zlepšování se a udržení dobré pozice na trhu klíčové. Mezitím, co běžní lidé jezdí v dnes dostupných vozech a znají jen vynálezy a novinky, které již existující automobily nabízejí, někde ve vývojových centrech zasedají týmy vývojářů, kteří pracují denně na nových produktech, přemýšlejí, co těm dosavadním chybí a snaží se prorazit na trhu s něčím exkluzivním. To platí pro každou jednu součástku. Vývojový tým má za úkol pracovat na tzv. base produktech, což je vynález nového produktu nebo technologie, kterou si zákazník může podle svých požadavků personalizovat. Musejí tušit, co bude poptáváno na trhu za několik let a myslet dopředu. Druhou fází, hned za inovací je tzv. jaderný proces, do kterého se řadí následující kroky:

1. Produktová a marketingová strategie.
2. Plánování projektu.
3. Jaderný koncept vývoje.
4. Ověření jaderného designu.

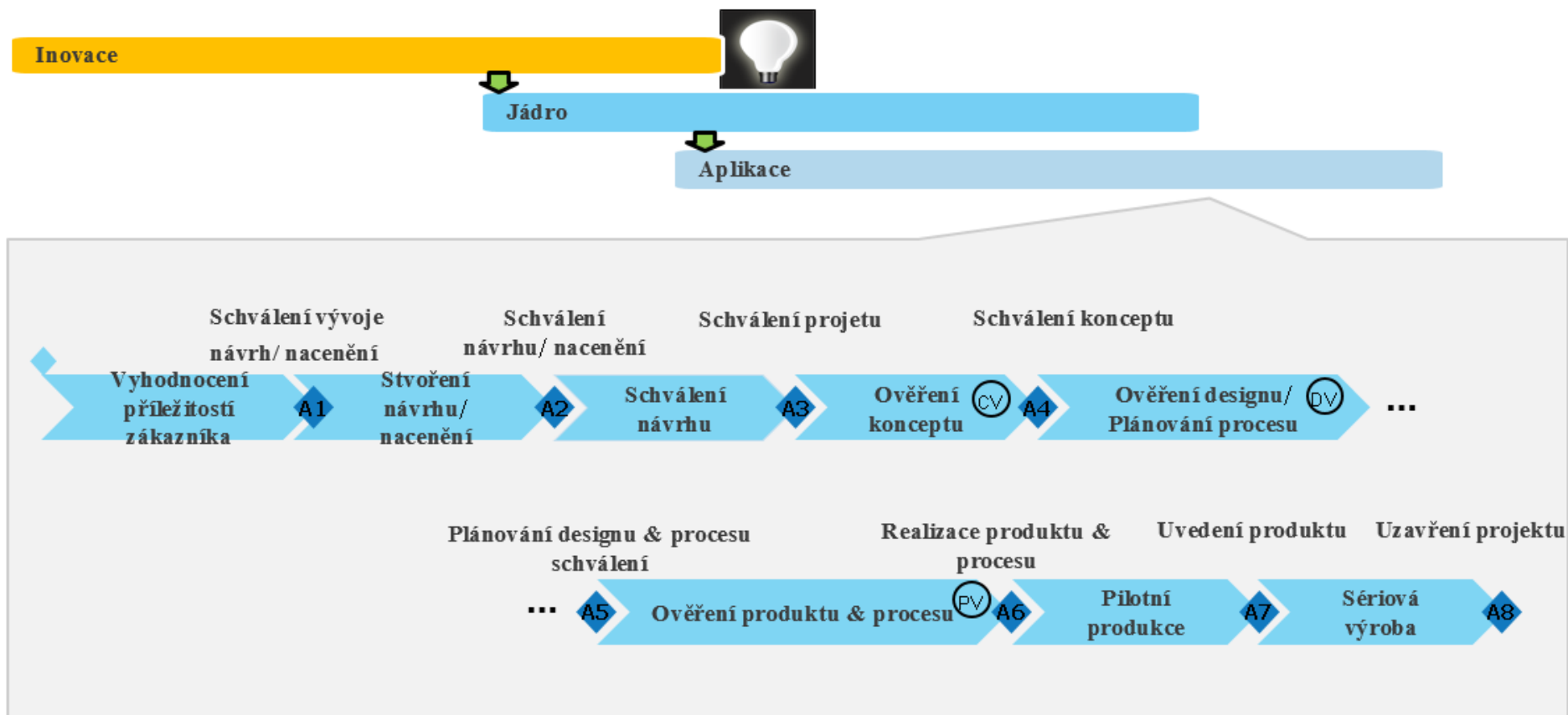
Při produktové a marketingové strategii, jsou nové produkty prezentovány managementu, který vyhodnotí, zda bude daná technologie produktivní a strategická na trhu v budoucnosti. Pokud ano, dojde ke schválení kreativního a inovativního produktového plánu, který by měl využít tržní příležitosti, poté se uvolní investice do klíčových produktů, které se budou moci použít u různých zákazníků. Následuje plánování projektu, kde se zvolí tým lidí, kteří na něm budou pracovat a rozvíjet jeho cíle. Vypracuje se pracovní plán projektu a určí se rozpočet. Zároveň se rozvíjí požadavky na produkty a procesy a v neposlední řadě posouzení. Ve třetím kroku při vývoji jaderného konceptu musí být zajištěno, aby koncepce systému, produktu a procesu bylo přiměřené a aby umožnilo první průchod úspěchu při ověření návrhu. S tím souvisí zahájení designu, vypracování dokumentace k výrobkům a procesům, stanovení plánu zkoušek, studii nákladů a průběžné vytváření prototypových dílů, které slouží k ověření konceptu (CV) a aktualizování plánu projektu a jeho posouzení. Posledním krokem je ověření



jaderného procesu, kdy se hlavní produkty musejí ověřit, zda splňují funkční a obchodní cíle a zda jsou připraveny k použití na tržní příležitosti. S tím souvisí fáze ověření designu (DV), kdy se provádí kompletní podrobná analýza, aktualizují se dokumenty produktů a procesů, plánu zkoušek a studii nákladů, vyrábějí se prototypové díly a ověřuje se jejich design. Provádí se revize návrhu a posouzení. Když je toto splněné, přechází se k fázi aplikace.

Základní kroky k aplikaci produktu jsou znázorněny na obr. 1.2, kdy je prvním krokem vyhodnocení příležitostí zákazníka. Base produkty již existují a nyní jsou na řadě úpravy a požadavky konkrétních zákazníků. Pod pojmem zákazník rozumíme zatím automobilové značky, ještě ne konečného zákazníka, který si automobil odváží. Dodavatelé mají v této aplikační fázi většinou oddělení, které se přímo nazývá Nové projekty a tam jsou lidé rozdělení podle zákazníků, např. na BMW tým, VW tým, Ford tým atd. Ti mají v týmu tzv. nákupčího, který naceňuje produkty a dostává zpětnou vazbu, zda se daný produkt bude pro konkrétní automobilovou značku prodávat, aplikačního inženýra, který má na starosti spolu s oddělením kvality a požadavky od zákazníka úpravu produktu na míru, tak aby vyhovoval a pasoval do konkrétní karoserie. Další důležitou osobou je projektový manager, ten hlídá časový harmonogram, musí znát termíny všech testů, zkoušek interních i zákaznických, pohlídat, že budou vyrobeny první produkty buď z prototypového, nebo sériového nástroje na první zástavbu v závodě zákazníka a koordinuje celý náběh projektu se sériovým závodem. V sériovém závodě jsou oddělení, kterými je Kvalita, ta se dělí na Interní a Zákaznickou kvalitu, kdy Interní kvalita hlídá procesy uvnitř závodu a Zákaznická kvalita vyřizuje reklamace od zákazníků. Dále je tam oddělení Technologie, tam zasedají inženýři, kteří sestavují, objednávají a opravují výrobní stroje a posledním z klíčových oddělení je Logistika. Ta má na starosti zajistit zásobování zákazníka. Spadají sem kompetence, kterými je nákup materiálu, sestavení výrobního plánu, odsouhlasení obalů a dodávky k zákazníkovi, v některých sériových závodech je to rozdělené tak, že jedna osoba dělá všechny tyto činnosti, můžeme se ale i setkat s případem, kdy se oddělení Logistika dělí na plánovače, ti objednávají materiál u dodavatelů a sestavují výrobní plány, obalové referenty, ti domlouvají v jakých obalech bude dodáván materiál od dodavatelů a zároveň v jakých obalech se bude expedovat k zákazníkovi a referenti zákaznického servisu, kteří hlídají objednávky od zákazníků, objednávají dopravu, zpracovávají reklamace a spoustu dalších činností. Všechny tyto procesy zaštiťuje manažer logistiky, který řeší urgentní případy, jakými jsou zastavení výroby u zákazníka, náběhy nových projektů a personální věci. Dalšími odděleními v sériovém závodě jsou oddělení Informační technologie, Personální, Finanční a Mzdové, ty se nepřímo podílejí na nových projektech.

## Aplikační proces



Obr. 1.3 Ukázka aplikačního procesu

Zdroj: vlastní zpracování.

V aplikačním procesu se některé věci opakují nebo jsou podobné tomu, co bylo již řečeno, jsou však klíčové k tomu, aby se daný produkt dal aplikovat. První krok k naplnění toho, aby se produkt dal prodávat je vyhodnocení příležitosti zákazníka, kdy je potřeba posoudit životaschopnost příležitosti, které musejí být v souladu s obchodními strategickými plány, to jsou zdroje pro rozvoj příležitosti. Jedná se o krok, který je interní, zatím se neprezentuje zákazníkovi. Rozvíjejí se požadavky projektu, identifikuje se tým, který se na daném projektu bude podílet. Musejí se definovat alternativní technologie, pokud by daná technologie byla ze strany zákazníka odmítnuta, aby mu bylo nabídnuto jiné řešení, vyhodnotit koncepcí neboli představu o tom, jak by produkt měl vypadat a co by zákazníkovi měl nabídnout. Vypracování pracovního plánu, který bude sloužit k interním účelům, schválení financí a návrh nabídky. Patří sem i srovnávání s ostatními produkty a procesy, tento krok končí opět posouzením, vyhodnocením silných a slabých stránek.

Druhým krokem je stvoření návrhu a jeho nacenění, kdy je důležité, aby se schválil produkt společně s návrhem projektu a potvrdily se závazky v oblasti zdrojů, to vše před odesláním zákazníkovi. Nacenění produktu mají na starosti nákupčí, kteří na základě cen všech komponentů a výrobního procesu stanoví paušální cenu produktu. V tomto bodě přichází na řadu i oddělení Logistiky v sériovém závodě, kdy je příslušné osobě na logistice sděleno nákupčím, v jakém obalu by produkt měl být dodávaný, jaká forma dodávek je od zákazníka vyžadovaná, zda se musí držet bezpečnostní zásoba u dodavatele a všechny tyto požadavky naceňuje logistika společně s finančním oddělením. Poté co mají cenu stanovenou, odešlou jí nákupčím, ten sečte paušální cenu produktu, společně s náklady navíc od sériového závodu a přidá k tomu přírážku. Tato cena je poté prezentovaná zákazníkovi.

Poté následuje schválení nabídky, to zpravidla bývá až po několika schůzkách mezi nákupčími ze strany dodavatele a zákazníka, kdy je na místě vysvětlování každého haléře a začleňování všech podílejících se oddělení. Při těchto jednáních bývají součástí i aplikační a projektoví manažeři taktéž obou stran, aby se zajistilo, že i funkčnost výrobku ve vozu bude zajištěna.

Po odsouhlasení prvního návrhu následuje ověření konceptu, kdy se vytváří kontrolní plán, testovací plán, první koncepty balení. Dokumentace se sdílí mezi dodavatelem a zákazníkem. Začínají se sestavovat prototypy.

V další fázi ověření designu a plánování procesu se dopodrobna zkoumá design výrobku, úpravy, přesnější požadavky ze strany zákazníka jsou na místě, v této fázi už se organizují i schůzky mezi sériovými závody dodavatele a zákazníka, na kterých se podílejí Logistika, Kvalita, Nové projekty a Technologie a domlouvají dopodrobna detaily o náběhu nového projektu. Zákazník už drží první prototypové výrobky v ruce, aby se dalo například vyzkoušet balení.

Ověření produktu a procesu je další fáze, ve které se aktualizuje dokumentace, objednávají se nástroje u dodavatelů, na kterých se produkty vyrábět včetně veškerého vybavení, kterými jsou nejrůznější pomocné díly, jako například kolíčky u výroby bezpečnostních pásů, které zajišťují, aby se pás nenavinul zpět k navijáku při výrobě. Poté co jsou nástroje na svých místech v sériovém závodě, instalují se, zkouší se a nastavují se různé programy na výrobu. Poté následuje výroba tzv. PPAP dílů, což jsou díly, které jsou vyrobeny za účelem schválení designu a funkčnosti pro sériovou výrobu, které se odesílají k zákazníkovi a jeho oddělení kvality díly bedlivě prozkoumá. Pokud je vše v pořádku, schválí je, tím se uvolní díly k sériové výrobě. S touto procedurou souvisí i první PV výroba, v překladu validace produktu, což je první výroba na sériovém stroji, kde se měří takt time, zkouší se ověřování komponentů na stroji, Mistake proofing neboli proces kontroly chyb na výrobních strojích, kdy stroj umí sám pomocí např. skenu vyhodnotit, zda operátor udělal chybu, školení operátorů na produkt, školení operátorů na balení produktu atd.

V předposledním kroku se vypracovává interní plán náběhu jednotlivých projektů, kdy se společně se zákazníkem ověřují počty aut, které bude chtít výhledově vyrábět. V automotive se to nazývá Ramp up plan neboli náběhová křivka, zobrazuje křivku, která označuje jak pomalý nebo rychlý bude náběh výroby nového projektu. V detailu jsou vidět počty kusů aut, které se plánují vyrobit. Podle něj se informují poddodavatelé o prvních větších dodávkách materiálu, přesnější jsou výhledy kapacity zákazníka, které se odsouhlasují před schválením projektu a zákazník je může +/- 20 % upravovat. Podle nich se plánují operátoři a provoz na lince. Pokud jsou tyto kroky splněny, dá se tím potvrdit připravenost ke spuštění sériové výroby (SOP). Každý plánovaný vůz má již před samotným začátkem jasně daná data, kdy půjde daná platforma do sériové výroby (SOP) a kdy se přestane sériově vyrábět (EOP).

Zahájením sériové výroby neboli uvedením produktu do sériové výroby vše nekončí. I během této fáze se musí neustále dbát na spokojenost zákazníka, jsou možné úpravy produktu podle přání zákazníka nebo úpravy procesu, není to nic ojedinělého. Výrobní

tým však musí dbát na průběžný výkon produktu, musí si hlídat produktivitu, že výrobní linka vyrábí přesně stanovený počet dílů za směnu, kolik má. Pokud by se tak nestalo, mohlo by to vést k problémům s kapacitou. Vyladují se poslední detaily.

## 1.4 Techniky plánování

Plánování projektu je souborem činností zaměřených na vytvoření cesty k dosažení naplánovaného cíle projektu prostřednictvím pracovního úsilí a poskytnutých zdrojů. Předběžné plánování projektu bývá zahájeno již při samotných začátcích, tzn. při iniciaci projektu. Projekty ať už jakékoliv nebo v automotive se nedají aplikovat bez detailně naplánovaných kroků. Naplánování aktivit, jejich délku trvání a znázornění vzájemných vazeb umožňují různé softwarové nástroje, kterými jsou například síťový diagram CPM (metoda kritické cesty), Ganttův diagram, PERT diagram (z angl. slova Program evaluation and review technique – technika hodnocení a revize programu), a šípkové diagramy, tyto nástroje napomáhají aktivitě znázornit graficky a slouží ke kontrole projektu. Rozdíl mezi jednotlivými nástroji je v zobrazení, ale vedou ke stejnému účelu. Síťový diagram CPM (metoda kritické cesty), Ganttův diagram a PERT diagram patří k těm nejnámějším a nejvíce používaným.

Cílem plánování projektu je zajistit:

1. Nejkratší možný čas trvání projektu.
2. Využití nejnižších finančních nákladů.
3. Nejmenší riziko.
4. Nejefektivnější využití zdrojů.

Grafické znázornění techniky plánování projektu dělíme do dvou hlavních kategorií:

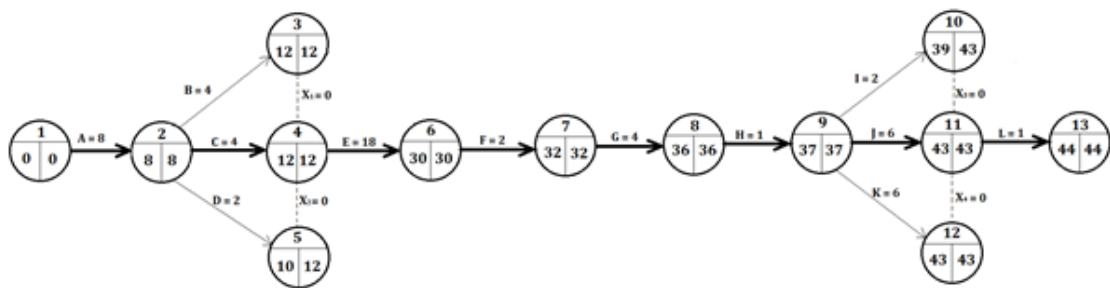
1. Síťové diagramy.
2. Sloupcové diagramy.

### 1.4.1 Síťové diagramy (metoda CPM)

Metoda kritické cesty neboli CPM (Critical Path Method) se uvádí jako příklad pro síťové zobrazení diagramu. Celá tato metoda zobrazuje, jak na sebe navazují jednotlivé aktivity, které rozhodují o délce trvání celého projektu a ty aktivity, které nelze začít, dokud není

dokončená ta předešlá nazývá jako kritickou cestu. Ostatní aktivity neboli ty, které neleží na kritické cestě nemohou výsledek trvání celého projektu sami o sobě urychlit.

Kritická cesta znázorňuje po sobě jdoucí navazující aktivity, mezi kterými není žádná časová rezerva. Jakmile je dokončena jedna aktivita, navazuje na ní okamžitě krok další. Pokud dojde k prodloužení jakékoliv aktivity na kritické cestě, ovlivní to celkový projekt, protože dojde i u něj k prodloužení. Prvním krokem postupu je identifikace co nejkratších možných časových intervalů v celé posloupnosti aktivit, kdy se postupuje zleva doprava a poté se hledají nejdelší možné časové intervaly v celé posloupnosti aktivit, a to zprava doleva. Ty kroky, u kterých jsou časové intervaly stejné náleží na kritickou cestu.



Obr. 1.4 Ukázka síťového diagramu pro metodu kritické cesty

Zdroj: [17].

### 1.4.2 Sloupcové diagramy

Mezi nejznámější v praxi používané sloupcové diagramy se považuje tzv. Ganttův diagram. Charakterizuje ho popis akcí, kde každá činnost má svůj řádek, který pokračuje zleva doprava a počet zabarvených sloupců vyjadřuje délku trvání činnosti. V horní části tabulky je časová osa, může být počítána ve dnech, týdnech, měsících a letech. Jednotlivé akce na sebe navazují, z obr. 1.5 je zřejmé, že některé aktivity se dají dělat současně. Většina softwarových programů nabízí možnost o doplnění vazeb mezi jednotlivými kroky, kterými jsou například šipky.



### 1.4.3 Tvorba časového harmonogramu projektu

Časový harmonogram vyjadřuje délku trvání a posloupnost jednotlivých kroků v projektu. Znázorňuje všechny jeho etapy, aktivity, činnosti, úkoly apod. Při tvorbě harmonogramu se klade důraz na dvě hlavní otázky, kterými jsou:

1. Kdy budou jednotlivé kroky realizovány?
2. Jaké je trvání jednotlivých kroků?

Harmonogram je jeden z nejdůležitějších zdrojů informací pro celý projektový tým. Náhled do něj by měl být umožněn každému členovi týmu a ideální je jeho pravidelná revize. Měl by být srozumitelný nejen pro projektový tým, ale i pro lidi, kteří se na projektu nepřímo podílejí, proto je vhodné jeho zpracování buď v diagramu, nebo v tabulce. Diagram umožňuje obsáhnout velké množství informací, lze detailně rozepsat jednotlivé body a znázornit vazby mezi jednotlivými činnostmi. Příliš mnoho informací ale může vést k nepřehlednostem. Dnešní softwarové programy ale nabízejí už takové možnosti, že lze například propojit více diagramů dohromady a učinit z toho jeden velký. Nevýhoda je při úpravách nebo změnách, těžko se do nich zasahuje. Tabulka je nejprehlednější metodou, kdy je vše popsáno přehledně v bodech, neposlouží však při náročných a velkých projektech, kdy jednoduše nemohou obsáhnout všechny požadované informace.

Ideální harmonogram by měl obsahovat:

1. Jasnou formu a strukturu (zajištění přehlednosti).
2. Milníky (důležité body projektu).
3. Zdroje (přiřazené pro jednotlivé kroky).
4. Jednotné časové měřítko (dny, týdny, měsíce).
5. Přiřazenou odpovědnou osobu.

Upravovat harmonogram během projektu je možné, nejčastěji se tak děje z důvodu prodloužení délky trvání. Proto je výhodou ho tvořit s časovými rezervami a v lepším případě se zrealizuje dříve. Dalšími důvody jsou například ořezání nějakých aktivit, které nejsou tak důležité a nezbyl na ně už čas, navýšení zdrojů do projektu nebo jakákoliv jiná změna v projektu.



## 2 Logistické procesy spojené s potřebami automotive

Logistika je nejmodernější obor dnešní doby, její počátky se začaly rýsovat během vojenství, kdy naplňovala veškeré nejdůležitější funkce a od té doby bývá součástí managementu v každé firmě. Pryč jsou ty doby, kdy se jednalo pouze o naplnění dopravy, dnes logistika přebírá funkci řízení dodavatelských řetězců, řízení hmotných toků, řešení operativních problémů a stala se jedním z pevných a neodmyslitelných míst mezi vyšším managementem společností. Jednou z výstižných definicí oboru logistika je ta, kterou uvádí mezinárodní organizace CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals) z roku 2006 „*Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původního do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace a služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií.*“ Logistika je jinými slovy soubor činností, aktivit a funkcí, které slouží k naplnění požadavku zákazníka.

### 2.1 Logistické pojmy

Aby se jednotlivým činnostem, krokům a aktivitám v logistice lépe porozumělo, je vhodné definovat pár základní pojmů, na kterých se celé fungování kolem logistiky točí.

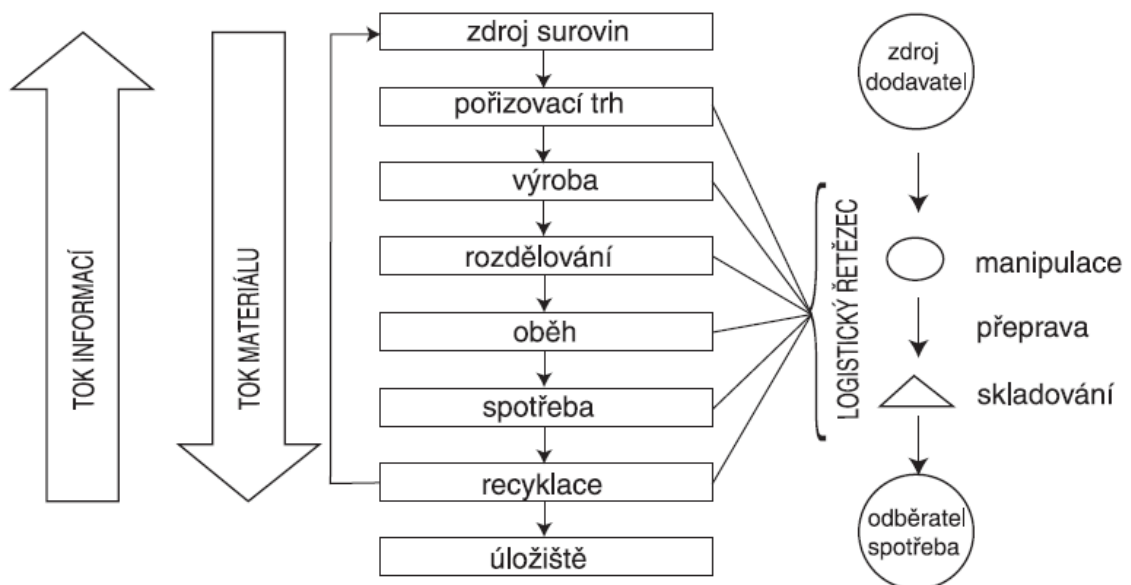
#### **Logistický řetězec**

Logistický řetězec (Logistic Chain) vychází z poptávky zákazníka, má za úkol pružně, kvalitně a za co nejmenší náklady naplnit požadavky konečného článku řetězce, kterým je zákazník. Jedná se o propojení trhu zdrojů s trhem spotřeby a dopravou poptávaného zboží na místo určené zákazníkem. Jedná se o souhrn organizačních jednotek, které

vykonávají funkce, které podporují marketing prodávaného výrobku. Mezi tyto funkce se řadí činnosti, kterými jsou zejména nákup materiálu na výrobu zboží, prodej vyrobených produktů nebo přeprava komponentů, obalů atd., přeprava všech hmotných toků, skladování zboží buď ve svém nebo pronajatém skladě, třídění zboží, financování všech činností, které vedou k vyrobení konečného produktu a v neposlední řadě převzetí tržního rizika a poskytování marketingových informací. Logistický řetězec se dělí na:

1. Hmotné toky – patří mezi ně přemísťování osob nebo věcí, které vedou k uspokojení potřeb zákazníka, v praxi jsou to výrobky, polotovary nebo například i obaly, ve kterých se zboží dopraví z místa výroby na místo určené zákazníkem.
2. Nehmotné toky – rozumí se tím všechny toky informací, které slouží k tomu, aby byl zákazníkovi dopraven hmotný produkt, řadí se sem například elektronické objednávky, informace o tom, kde se zboží nachází, dodací listy atd.

Tyto hmotné a nehmotné toky tvoří logistický řetězec, který je uskutečňovaný na místech jako je výroba, doprava a zasilatelství. Za články logistického řetězce označujeme provozy a jejich dílčí části, řadíme mezi ně montážní linky, dílny, sklady výrobků, velkoobchody, maloobchody, přístavy, letiště, železniční stanice, překladiště a celní sklady.



Obr. 2.1 Ukázka logistického řetězce

Zdroj: [12].

Z ukázky logistického řetězce na obr. 2.1 lze vyčíst, že v něm jsou vykonávány jednotlivé procesy, které na sebe navzájem navazují. Po ukončení jedné činnosti, následuje činnost další, a tak to postupuje až do konce logistického řetězce, kterým je recyklování odpadů po daném produktu a jeho uložení. Celý tento řetězec se na nějakých místech spojuje do logistických sítí a na nějakých se opět rozděluje. Je rozdělen do cest, po nichž se pohybují pasivní a aktivní prvky.

Logistický řetězec se ve výrobních závodech dělí na tři bloky, kterými jsou:

1. Opatřovací logistika.
2. Produkční logistika.
3. Distribuční logistika.

Pod pojmem opatřovací logistika se rozumí část aktivit, která je spojená s pořizování materiálu a komponentů od dodavatelů do podniku. Hlavní náplní práce tzv. pořizovací logistiky je komunikace s dodavateli, vystavování objednávek, domlouvání nakládek a vykládek, příjem zboží, jeho kontrola, případné vystavování reklamací a skladování.

Produkční logistika je řízení výroby, objednávání materiálů a obalů na montážní linky ze skladů, vyrábění předmontáží i konečných produktů, skladování neúplných balení, předmontáží i hotových výrobků. Jinými slovy se tento blok řetězce nazývá výrobní logistika.

Distribuční neboli odbytová logistika má na starosti dopravu hmotného i nehmotného toku k zákazníkovi. Vyrobene zboží putuje na sklad, jakékoliv jeho manipulace, které směřují k expedici se řadí do distribuční logistiky. Patří sem vystavování dodacích listů, odesílání ASN směrem k zákazníkovi, což je elektronicky generovaný dodací list, lepení zákaznických štítků na balení, kompletování objednávek a samotná přeprava.

## **2.2 Logistické technologie**

Současnou logistiku lze charakterizovat jako řízení dodavatelských řetězců a jejich subsystémů, jinými slovy Supply Chain Management. Logistické technologie jsou v podstatě způsobem, jakým je celý řetězec řízený. Setkáváme se s nimi denně, při nakupování nebo přijímání balíčku, zkrátka každý produkt, který zakoupíme, musel předtím, než ho konečný zákazník obdržel projít sítím některé z logistických technologií. Optimální fungování logistického systému je klíčové, k tomu, aby se takový vytvořil, je

zapotřebí dosadit do něj vhodné metody a procedury. Na konci celého řetězce stojí zákazník, který chce obdržet zakoupený produkt za určitých podmínek, kterému se musí zajistit úroveň logistické služby, a to za co nejmenší náklady, ale zároveň vytvořit co nejefektivnější službu. Tuto posloupnost úkonů, operací a procesů, které jsou uspořádány do jednotlivých procesů nazýváme logistické technologie. Postupem času se vytvářejí novější a modernější technologie, mezi ty nejznámější patří Kanban, Just In Time, Just In Sequence, Quick Response, Hub and Spoke, Cross-docking, kombinovaná doprava a trend dnešní doby Blockchain.

### **2.2.1 Kanban**

Logistická technologie Kanban byla vyvinuta japonskou automobilovou firmou Toyota Motors na přelomu 50.-60. let 20. století a následně byla implementována do řady výrobních podniků v mnoha dalších zemích. Jedná se o technologii, která nepracuje se zásobami, proto bývá často používaná v automobilovém průmyslu, kde je nízká skladová zásoba komponentů, rozpracované výroby a hotových dílů stěžejní. Hlavní roli zde mají „odebírající a dodávající“, kdy si odebírající objedná obsah jednoho přepravního prostředku nebo jeho násobek a dodávající je zodpovědný vystavit tzv. dodací list, ručí za kvalitu předaného produktu a odběratel musí dodávku přijmout. Ani jeden z těchto dvou účastníků nevytváří žádné zásoby. V praxi se to využívá hodně při sériových výrobcích, lze to uvést na příkladu, kdy výrobní podnik vyrábí např. bezpečnostní pásy, vyrábí jen jeden druh a patří do něj vždy ten samý naviják. Výrobní linka, která vyrábí bezpečnostní pás pošle prázdnou bedýnku do výrobní haly, kde se vyrábí naviják s jedním štítkem neboli výrobní průvodkou, která plní funkci objednávky. Linka vyrábějící navijáky může začít s výrobou teprve až když obdrží obal se štítkem a musí vyrobit množství, které přesně odpovídá množství na štítku, poté co naplní obal objednaným materiálem, označí zboží opět štítkem – přesunovou průvodkou a odešle na linku vyrábějící bezpečnostní pásy, která zboží musí převzít. Štítky a průvodky se v této technologii nazývají Kanban karty, které obsahují všechny důležité údaje, kterými jsou název dílu, modifikace, číslo dílu, typ palety, množství kusů na paletě, odpisové středisko, skladová skupina, pozice ve skladu, cílová adresa linky, kanban číslo a čárový kód. Nedílnou součástí je barevné odlišení.

### **2.2.2 Just in Time**

Jinými slovy technologie právě včas je tou nejnámější a nejčastěji praktikovanou, s předchozí logistickou technologií. S Kanbanem je spojuje to, že pojí dohromady tři základní pilíře a těmi jsou nákup, výroba a logistika. Just in Time vznikla v Japonsku a USA v 80. letech 20. století, poté byla rozšířena i do řady jiných zemí a Evropy. Jedná se o metodu, kdy je poptávané nějaké zboží a zákazník nebo odběratel ho chce v přímo stanoveném čase na přesně stanoveném místě a v co nejmenším množství, ale často. Odběrateli to zajišťuje co nejmenší možnou skladovou zásobu a přísun materiálu v dobu, kdy už mu předešlý materiál skoro dochází. Musejí zde být ale dopodrobna vypracované nouzové plány, co se stane např. kdyby vozidlo převážející dodávku materiálu mělo havárii nebo uvízlo v koloně. Zavádění této technologie je v České republice nesmírně náročné z důvodu špatné infrastruktury, častých zácp a v zimním období se zasněženými vozovkami a jejich případné nesjízdnosti. Just in Time technologie má dvě možnosti provedení a těmi jsou buď emancipační strategie nebo synchronizační strategie. U emancipační strategie si odběratel vyrábí větší množství na sklad a postupně zboží odesílá zákazníkovi, při synchronizační strategii odběratel vyrobí menší množství a okamžitě odesílá zákazníkovi v dohodnutých intervalech zboží, dá se říct, že pokračuje v řetězci Just in Time.

K tomu, aby to celé mohlo fungovat poskytuje odběratel dodavateli dlouhodobé výhledy, podle kterých si dodavatel může zajistit materiál na výrobu bez zbytečně velkých zásob. Úzká spolupráce a takřka denní komunikace je předpokladem pro fungování technologie Just in Time.

### **2.2.3 Just in Sequence**

Just in Sequence je nejdokonalejší technologií té předešlé – Just in Time. Jedná se o do detailu promyšlené dodávání materiálu přímo na montážní linku, a to za pomoci nejmodernějších informačních systémů, kterými jsou například SAP. Pro představu, jedná se o dodávky na výrobní linku v přesně stanoveném pořadí komponentů, čase a intervalech, které určí odběratel. V praxi to vypadá tak, že dodavatel dostane dlouhodobý výhled např. na 9 měsíců, podle kterého objednává materiál a poskytuje tak výhledové odvolávky svému poddodavateli, odběratel např. pět dní před montáží zveřejní přesné pořadí, množství a čas, kdy chce díly obdržet. Tuto krátkodobou předpověď nazýváme sekvenčními odvolávkami, jejichž výhled se každý den o 24 h prodlouží, tím

se dodavateli zaručí, že vidí vždy předpověď na následujících pět dní. V čemž ale není započítaná doprava, to si musí ohlídat dodavatel, že nasekvencuje palety včas tak, aby stihl nakládku pravidelné dopravy. Sekvencování probíhá tak, že do speciálního obalu balí díly v pořadí daném odběratelem, každá bedýnka na paletě může obsahovat jinou variantu materiálu a k němu se poté přiloží štítek se sekvenčním číslem, číslem dílu, číslem karoserie např., časem zástavby a množstvím. Je to jedna z nejrozšířenějších logistických technologií v automotive.

#### **2.2.4 Quick Response**

Technologie Quick Response neboli v českém jazyce rychlá reakce vznikla v 80. letech 20.století v USA, byla používána zejména v textilního průmyslu a postupně se rozšířila do Evropy. Jedná se o logistickou technologii, která se orientuje zejména na prodej spotřebního zboží, jinými slovy zboží, které končí u konečného zákazníka. Specifické pro tuto metodu je označení zboží čárovými kódy, to slouží k automatické identifikaci. Quick Response se používá od dodavatelů, přes výrobce, distributory až ke konečným zákazníkům, kdy se produkt s čárovým kódem označí za prodaný a tato informace se automaticky odešle všem článkům v řetězci. Slouží to k reálnému přehledu prodaného zboží a na základě toho se dají řídit zásoby na skladech, umožňuje to dodavatelům, výrobcům i distributorům sledovat aktuální stav na trhu. Pro Quick Response je typické zrychlení toku informací díky výše zmiňovanému procesu této technologie.

#### **2.2.5 Hub and Spoke**

V dnešní době je každému povědomý přepravce DHL, PPL, Geis anebo Česká Pošta, přesně tito doručovatelé fungují na logistické technologii Hub and Spoke. Jde o sdružování malých zásilek do větších, které jsou převáženy velkými dopravními prostředky a poté jsou opět rozdělovány do menších zásilek. Je k tomu zapotřebí vybudovat centrum, kam jsou zásilky odesílány malými dopravními prostředky např. dodávkami a odtamtud jsou ve větším celku přepravovány na delší vzdálenost velkým dopravním prostředkem např. kamiónem, vlakem, letadlem ale i lodí. Právě převoz většími dopravními prostředky snižuje celkovou cenu přepravy, kdy doprava malými dopravními prostředky je drahá, ale v této kombinaci příliš nezvýší celkovou cenu.

### **2.2.6 Cross – Docking**

V logistické technologii Cross – Docking hraje hlavní roli distributor, výrobce a zákazník. Výrobci vyrobí produkt, pošlou ho k distributorovi a ten výrobky zkompletuje podle požadavku zákazníka a dodává mu je na místo jím určené. V automotive se s touto technologií hospodaří nejčastěji například v případě, že je automobilový výrobce v USA a dodavatel komponentu vyrábí na jiném kontinentě, třeba Evropě. Automobilový výrobce ale požaduje dodávky technologií Just in Sequence, která se nedá provádět na velké vzdálenosti a mezi kontinenty, proto si najímá distributora, kterým je nějaký sklad, který plní funkci třídění, kompletace a expedice zásilek. Drží si jen minimální požadovanou skladovou zásobu pro případ nějaké nouzové dodávky zboží.

### **2.2.7 Kombinovaná doprava**

Kombinovaná doprava je využívána dnes a denně, jedná se o přepravu prováděnou mezi všemi druhy přepravy, to znamená mezi lodní, železniční, leteckou a silniční dopravou. V praxi to funguje tak, že většinou železnicí nebo lodí bývá zboží převáženo na delší vzdálenosti a dopravu do přístavů nebo železničních stanic realizuje silniční přeprava, která zboží vyzvedává u výrobce a opět doručuje zákazníkovi. Letecká přeprava patří mezi ty nejdražší, proto se využívá nejčastěji v případě speciálních přeprav, když je např. zpoždění lodí nebo výrobce něco musí urychleně doručit anebo se jedná o lehké zboží, které v letecké přepravě není tak drahé.

### **2.2.8 Blockchain**

Blockchain je na trhu již zhruba 10 let, zjednodušeně řečeno tato technologie umožňuje transparentnost a možnost ověření si, co se s výrobkem dělo před tím, než ho zákazník obdržel. Pomocí čarového kódu, který je umístěný na finálním produktu nebo i na polotovarech, předmontážích atd. je možné se podívat, jakou daný produkt urazil cestu, než ho dotyčný obdržel. To vše za pomoci speciálních otisků, kdy každý v řetězci vloží do systému svůj otisk se jménem, místem a informací o produktu. Tyto otisky přidává postupně každý člen logistického řetězce v průběhu i na konci řetězce se dá sledovat, jakou cestu výrobek urazil. Ve výsledku má každý, kdo se podílel na výrobě, transportu, manipulaci v logistickém řetězci svůj blok, který si mohou ti následující

v logistickém řetězci prohlédnout a podle toho zkontrolovat, zda byly dodrženy všechny stanovené normy, bylo vyrobeno ze správného materiálu atd.

## 2.3 Obaly

Zhruba čtyři roky před SOP nového modelu vozu si nákup automobilky vyžádá předběžný zásobovací koncept od svých dodavatelů, to zahrnuje jak již zmiňované ceny komponentů, přepravní podmínky, tak i návrh balení, pokud zákazník nemá nějakou svou představu.

Zhruba dva roky před SOP je projekt předán do sériového závodu u dodavatele a začíná se na něm pracovat detailněji, co se logistiky týče. Projekt bývá předáván tzv. Kick off meetingem, kdy je celému managementu představen projekt, který bude v brzké době ze závodu dodáván a ti to potom distribuují do svých oddělení. Seznámeni jsou s tím o jaké technologické produkty se bude jednat, do jakých míst budou dodávány, jestli je závod, kam se bude zboží expedovat vůbec známý a v neposlední řadě v jakém balení by se mělo expedovat. Začínají se obepisovat dodavatelé, domlouvají s nimi balení, ve kterém budou posílat komponenty. Zákazník bývá kontaktován s tím, že se v brzké době začnou dodávat nové díly a zda má představu, v jakém balení by si výrobky přál obdržet. V případě evropských závodů to bývají zpravidla opakovaně používané obaly. Bývají pouze rozdělené na ty druhy obalů, které jsou pro nebezpečné zboží a na ty, které nikoliv. Před odsouhlasením nového balení se musí udělat testovací jízda k zákazníkovi, kdy se pošle paleta plná dílů do cílového závodu zákazníka a poté se vyhodnotí, zda se v tomto druhu balení smí či nesmí dodávat. Zda nedošlo k poškození výrobků.

Každý zákazník má svoje obaly, má na nich vyrytý svůj znak a ty zpravidla dává do oběhu. Jen v mála případech požaduje zákazník po dodavateli, aby on uvedl nějaký opakovaně používaný obal do oběhu. Je snazší, když si vývoj obalu řídí sám zákazník, protože si obal může vyvinout na míru do své výroby. Dodavatel má právo se na vývoji obalu podílet a připomínkovat ho, aby vyhovoval i jemu. Je dané, že by obalová jednotka spolu s výrobkem neměla přesahovat 15 kg, protože to je maximální povolená váha, kterou smějí zvedat ženy ve výrobě.

Složitější je to s balením, které se posílá na zámořské nebo letecké dopravě. Tam se používají jednorázové obaly. Dřív to nebylo až tak složité, dodavatel ocertifikoval jakýkoliv karton. Dnes ale automobilky přicházejí už se specifickými požadavky, např.



dodavateli přímo nominují dodavatele kartonu, který je identický jako jejich opakovatelně používaný kontejner, jen se skládá z kartonu. Zákazník má přesně dané rozměry kartonů, aby se co nejlépe vmístily na linku.

První dodávky do závodů mohou být dodávány v náhradním balení, které bývá nejčastěji jednorázové. Expedují se malá množství, je levnější přeprava malé palety s jedním kartonem než např. velký kovový kontejner pro dvě stě dílů, který je těžký a nebude naplněný. Náklady za tyto kartonové dodávky nejsou hrazené zákazníkem. Dodavatel má se zákazníkem danou sériovou cenu a pokud je předem domluvené, že se bude dodávat v opakovatelně používaných obalech, není zde zohledněné jednorázové balení ani pro předsériovou výrobu.

Tři měsíce před startem sériové výroby se musí odsouhlasit náhradní neboli alternativní balení. V případě, že by došly obaly v oběhu nebo se stala nějaká havárie v dovozu obalů, musí být jasně dané jiné balení, do které se výrobek může zabalit a být dodán zákazníkovi. Pokud je to zapříčiněné dodavatelem, bývá pokutován za dodávku v kartonovém balení. Dodavatel je povinen mít u sebe dostatek náhradního balení, aby nezastavil výrobu zákazníka.

Potom, co zákazník zveřejní svůj návrh balení na portále nebo ho někdy chce zaslat přímo od dodavatele, kontaktuje oddělení logistiky technologické oddělení. Ti se specializují na obaly a jsou kompetentní k tomu, aby rozhodli, zda nedojde při transportu k poškození dílů, podívají se na návrh balení nebo navrhnout jiné, lepší nebo více variant balení. To se pošle zákazníkovi k odsouhlasení, pokud souhlasí s nějakou variantou, udělá se transportní test buď v okolí závodu dodavatele, nebo přímo od dodavatele k zákazníkovi. Pokud vše dopadne dobře, podepíše se balící předpis mezi dodavatelem a zákazníkem viz obr. 2.2. V průběhu projektu je možné doplňovat nebo měnit jednotlivé věci v balících předpisech, to funguje na základě komunikace obalového disponenta a zákazníka. Poté se vždy musí komunikovat s technologickým oddělením a ti to musejí schválit.

# VERSORGUNGSKONZEPT. SUPPLY CONCEPT. AUSWEICHVERPACKUNG. TEMPORARY PACKAGING.

Offen  
open  
in Arbeit  
in process  
Vereinbart  
agreed



BMW Group						
Verpackungsdatenblatt						
Lieferanten-Nr. + Zähladresse (6-stellig-2-stellig)	138500 - 10		Erstellungsdatum	12.03.2015		
Lieferanten-Name	TRW Carr s. r. o.		Version	A		
Lieferantenanschrift	Hlavanec 136					
Kontaktperson	Natalia Ciganiková	Telefonnummer	420.326.553.263			
Email	natalia.ciganikova@trw.com	FAX-Nummer	420.326.553.200			
<b>Zusammensetzung Ladeinheit (LE)</b>						
Maße (außen) L x B x H			TARA- gewicht [kg]	Brutto- gewicht [kg]	Anzahl Teile / LE	
Gesamte Ladeinheit			238,0	432,0	96	
2.075						
<b>Komponenten Außenverpackung (inkl. Verschleißhilfsmittel)</b>						
Bestandteile	Werkstoff/ Packmittel(PM)- Qualitäten	Maße (außen) L x B x H	BMW Ident-Nummer	PM- Menge/ LE [Stk]	PM- Einzelpreis [€]	PM- Gesamtpreis /LE [€]
BMW Container		1240x835x970	3100590	1		0,00 €
BMW Grid Karton		385x280x105		48		0,00 €
Plasticbeutel (Bauteilschutz, keine Verpackung)		400x600		96		0,00 €
Kunststoffzwischenlage		1180x780x3	3104802	6		0,00 €
						0,00 €
<b>Komponenten Innenverpackung</b>						
Bestandteile	Werkstoff/ Packmittel(PM)- Qualitäten	Maße (außen) L x B x H	BMW Ident-Nummer	PM- Menge/ LE [Stk]	PM- Einzelpreis [€]	PM- Gesamtpreis /LE [€]
Plasticbeutel (Bauteilschutz, keine Verpackung)				96		0,00 €
Gummiband (Bauteilschutz, keine Verpackung)				96		0,00 €
						0,00 €
						0,00 €
						0,00 €
						0,00 €
						0,00 €
						0,00 €

BMW-Sachnummer (7-stellig)		
7402370,7402419,7402424,7402427,7402432		
(alle SNR mit gleicher Verpackung)	7402435-36,7988861-7988868,7988877-7988884	
<b>BMW-SNR- Bezeichnung</b>	7988886,7988888,7988890,	

Spezielle VP-Anforderungen		
Gefahrgut (inkl. Zulassungspapiere)	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> berücksichtigt
ESD Schutz	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> berücksichtigt
Korrosionsschutz	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> berücksichtigt

Verpackungsbeschreibung		
(z. B. Wieviel Teile in einem Gefache? Wieviel Gefache/ Teile in einer Lage? Wieviel Lagen in einem Karton? Wieviel Karton auf einer Palette?)		
8 Kartons pro Lage		
6 Lagen		

Verpackungskosten pro Teil [€]	
Handlingskosten [€]	
Packmittelkosten [€]	0,00 €
<b>Gesamtkosten [€]</b>	<b>0,00 €</b>
Werkzeugkosten [€] (Ggf. Gefahrgut-Zulassung)	

Freigabe	Datum / Name	Email
Lieferant	12.03.2015	natalia.ciganikova@trw.com
BMW Verpackungsplanung		
BMW Qualitätsmanagement		
BMW Produktionswerk		

Seite 15

Obr. 2.2 Ukázka balícího předpis odsouhlaseného se zákazníkem BMW

Zdroj: [6].

Když je schválený balicí předpis se zákazníkem, vydává se interní balicí předpis viz obr. 2.3, který obsahuje všechny potřebné údaje, kterými jsou pracoviště, zákazník, destinace zákazníka, čísla dílů, přesný postup, jak výrobky zabalit a o jaké druhy balení si mají říct v karbanové kartě, aby obaloví manipulanti připravili správné balení pro linku. Tento balicí předpis musí schválit manažer oddělení logistiky a manažer technologického oddělení, poté se nahrává buď do nějakého interního softwaru nebo ukládá někam na disk pro případ dalších úprav. Na linky se dává buď tištěná forma balicího předpisu, která se umísťuje i na duální kontrolu a případné přebalovací centrum, které se používá v případě, že jsou díly špatně zabalené. Nebo v modernějších výrobcích už je možnost si pomocí dotykového displeje na lince balicí předpis pro konkrétní díl, zákazníka a destinaci najít.

Podobně se vytváří expediční balicí předpis viz obr. 2.4, kde je umístěna fotka, aby každý skladník viděl, jak má paleta těsně před nakládkou vypadat. Kolika páskami má být utažené víko a ze které strany se páskuje, kde mají být umístěné štítky, zda nalepit ADR značení či nikoliv, jaká je stohovatelnost palet atd.

V neposlední řadě se musí zajistit, že všechny obaly mají svá čísla dílů, stejně jako je to u komponentů nebo vyrobených dílů a předmontáží. Každý dodavatel má v nějakém excelovském souboru nebo softwaru uložené všechny informace k obalům, o jejich rozměrech, poskytovatelích obalů, ceně a zda jsou to opakovatelně používané obaly nebo jednorázové. Při práci v SAPu, to funguje tak, že centrála přiřadí nová čísla dílů, musejí se k nim doplnit názvy obalů a vše doplnit do SAPu. Pro jednotlivé ship to destinace neboli adresy příjemce se vytvoří nový balicí předpis v SAPu, kam se nahrávají čísla dílů velké obalové jednotky (např. paleta), malé obalové jednotky (např. KLT) a víka. Všechny informace, které se musejí evidovat na dodacích listech. To je důležité k tomu, aby se správně vedla obalová konta se zákazníkem. Balicí předpisy v SAPu jsou důležitou součástí zadávání vyrobených dílů. Po výrobě se zadávají výrobky a podle toho, v jakém obalu jsou vyrobené, se zadávají na základě balicího předpisu v SAPu na sklad.

<b>D</b>		<b>Packaging instruction</b>						
		<b>Balící předpis</b>					Stará Boleslav	
Linka	Pracoviště	Název pracoviště			Výrobek		Zákazník	
<b>P46</b>	<b>P46-10</b>	<b>Balení</b>			<b>3PGA</b>		<b>BMW Čína - Syncreon</b>	
BMW Čína - Syncreon	3417 8315	3417 8317	3417 8893	3417 8894	3417 8898	3417 8899	3419 4403	3419 4404
	3419 4410	3419 4411	3420 3733	3420 3734	3420 3737	3420 3738	3420 3741	3420 3742
	3420 3745	3420 3746	3421 5245	3421 5246	3421 5247	3421 5248	3421 5253	3421 5255
	3421 5256	3421 5757	3424 8457	3424 8458	3424 8459	3424 8460	3424 8461	3426 0004
	3426 0005	3426 0006	3426 0007	3426 0008	3427 7320	3427 7321	3427 7327	3427 7328
	3427 7332	3427 7333	3431 4529	3431 4530	3431 4532	3431 4533	3431 4534	
Díl	Balení	Paleta		Poznámka				
	KT BMW ADR Čína (SAP34277971A) ESD pytlík B3 (SAP34257500A) Vložka BMW China ACR (SAP34257498A) - 4 ks Proklad BMW Čína (SAP 34277969A) Miralon B3 (SAP34055680A)	KT ADR BMW China velký (již s paletou) (SAP 34257497A) 6 pater po 4 malých KT Celkem 24 KT/velký KT		Do složené KT vložit nejdříve pytlík ESD, do pytlíku vložit vložku. Díly ukládat dle instrukcí. Po uložení dílu zakrýt miralonem B3 a pásy uložit mezi díly na miralon. Pásy překrýt dalším miralonem a celé zabalit do pytlíku ESD. Na pytlík položit kartónový proklad.				
Použít karton s ADR znaky, viz. obr. 1				SCH938				
Díl vložit do kartónové vložky. Přebývajicí pásy si dát přes kartón - obr.2		Průvlak, západku a kotevní držák ukládat do perforací ve vložce. - obr.3						
Po uložení dílů, díly překrýt miralonem a na něj položit všechny pásy - obr.4		Díly ještě jednou překrýt miralonem obr.5 a ESD pytlíkem obr.6						
Pásy nesmí přijít do kontaktu s ostrými částmi navijáku (např. AK-háček) - pásy uložit mezi díly								
		Nahoru dát proklad a krabici zalepit, obr.7						
<p>počet otvorů zaškrtnout!</p> <p>P80 0</p> <p>počet zaškrtnutí UP</p> <p>0</p> <p>počet otvorů zaškrtnout</p> <p>0</p> <p>počet otvorů na straně</p> <p>0</p> <p>H500: použijte ochranné prostředky</p> <p>KAT 2</p>		<p>Index: 2</p> <p>oprava číslování obrázku</p> <p></p> <p>Tomáš Blafák</p> <p>schválil: 8. 1. 2019 9:25:10</p>		<p></p> <p>Miroslava Helolová</p> <p>schválil: 8. 1. 2019 14:50:26</p>		<p>Strana:</p> <p>1 2 1</p> <p>Pořad. č.: 36</p>		

Obr. 2.3 Ukázka interního balícího předpisu ve výrobě

Zdroj: [6].

D	Expediční balicí předpis				Stará Boleslav						
	Zákazník	Místo vykládky	Typ obalu	Struktura balení		Specifikace					
BMW Čína F45,F48	BMW Schenker Lipsko	KT BMW China velký - již s paletou (SAP 34257496A)	2x přepáskovat	stohovat 1+2							
<b>Platí pro NEADR díly !</b>											
Obr.1				<p>Na každém kartonu musí být nalepen single label, viz. Obr.1 !</p> <p>Kartony skládat single labelem ven, viz. Obr.1</p> <p>Samolepící master label - nalepit do vyznačeného pole, viz. Obr. 1</p>							
Obr.2											
				<p>Na krabici lepit nálepku <b>UMVERPACKUNG/OVERPACK</b>, viz. Obr.3</p>							
		<p>2 x páskovat - na rohy dát kartónovou lištu (pod pásek), viz. obr. 2</p>									
Index: 3 Změna stohovat na 1+2		 Katerina Pokoral schválil: 15. 1. 2018 16:36:54		 Jiří Píhal schválil: 15. 1. 2018 17:07:54							
L4_E212_01_F16_000000_000000				<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Strana:</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pořadí č.: 3</td> </tr> </table>		Strana:		1	1	Pořadí č.: 3	
Strana:											
1	1										
Pořadí č.: 3											
				30.5.2017							

Obr. 2.4 Ukázka expedičního balicího předpisu ve skladu

Zdroj: [6].

### Určení obalů v oběhu

Před náběhem každého nového projektu do SOP nebo před domluvou o dodávkách do jiných závodů je důležité správně vypočítat, kolik obalů musí být v oběhu, aby

se mohlo plynule vyrábět do originálního balení a nedošlo k případným vícepracím nebo ke zbytečným dodávkám v alternativním balení. Častokrát se setkáváme s tím, že je standardní obal např. pro zákazníka BMW, ve kterém se expeduje do závodu v Lipsku a například i do Regensburgu, odsouhlasí se stejný druh obalu, ale zapomene se přidat množství pro jeden závod do oběhu. To vede k problému, že není dostatek obalů pro oba závody.

Obaly v oběhu se počítají na základě dvou parametrů. Prvním parametrem je potřeba zákazníka na obalový soubor (myšleno paletu, s bednami a víkem). To lze jednoduše zjistit buď z výhledů, které zákazník posílá např. EDI (elektronickou výměnou dat) nebo PDF objednávkou. Před naběhnutím nového projektu bývá k dispozici v mnoha případech jen ramp up plan nebo se pracuje s předpokládanými ročními objemy. Na základě toho se určí, jaká je průměrná týdenní potřeba. Druhým důležitým faktorem je vykládkový cyklus. Kolikrát za týden jsou domluvené pravidelné vykládky u zákazníka. Většinou je to tak nastavené, že se dodavateli odvezou prázdné obaly, má zásobu na týden v závodě a další týden je opět zboží vyzvednuto a stejným autem, které zboží nakládá jsou dodané prázdné obaly na další týden.

Tab. 2.1 Dodávkový cyklus obalů v oběhu

Dodávkový cyklus (prázdné balení/ balení s díly)	hodnota
Denně	1 DP
4x týdně	1,25 DP
3x týdně	1,75 DP
2x týdně	2,5 DP
Týdně	5 DP
2x týdně	10 DP
3x týdně	15 DP
Měsíčně	20 DP

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 2.2 Výpočet obalů v oběhu I.

Popis	příklad
Dodávkový cyklus balení s díly	2x do týdne = 2,5 DP
Roční potřeba	6119 ks
Vzdálenost	300 km
Vykládková cifra	6 h
Dodávkový cyklus prázdné obaly	2x týdně= 10 DP
DP za rok	225
Potřeba na obalový soubor (ks/ DP)	$6119 / 22 = 28/6 = 5$

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 2.3 Výpočet obalů v oběhu II.

Obalový soubor – oběh	vzorec	příklad
místo na prázdné obaly (DP) 1	1x dodáv. Cyklus (Tab. 2.1)	10
potřeba LFT (DP)	2x dodáv. Cyklus (Tab. 2.1)	$2 \times 2,5 = 5$
Obaly s díly v tranzitu (DP)	1 DP pro 500 km vzdálenost	$300 / 500 = 0,6 = 1$
Potřeba ZF (DP)	2x dodáv. Cyklus (Tab. 2.1)	$2 \times 2,5 = 5$
Prázdné obaly v tranzitu (DP)	1 DP pro 500 km vzdálenost	$300 / 500 = 0,6 = 1$
Potřeba EDL (DP)		22

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 2.4 Výsledný výpočet obalů v oběhu

<b>5 obalových souborů</b>	<b>22 (DP)</b>	<b>110 OS (ks)</b>
----------------------------	----------------	--------------------

Zdroj: vlastní zpracování.

Z tohoto výpočtu vyplývá, že celkový počet obalů v oběhu je 110.

### **3 Návrh vlastního konceptu logistické podpory**

Návrh vlastního konceptu logistické podpory byl prováděn v souladu s interními předpisy společnosti ZF Passive Safety Czech s.r.o. a za spolupráce s automobilovým závodem BMW Dingolfing. Každý závod má své interní předpisy a zákazník své požadavky, které jeho dodavatel musí splnit, z toho důvodu se bude jednat o logistický koncept, na kterém jsem se podílela v roli zástupce logistického oddělení na straně dodavatele, kde jsem reportovala svému nadřízenému logistickému manažerovi a konzultovala s ním všechny kroky. Od roku 2014 se pořádaly pravidelné realizační schůzky, kde se v BMW Dingolfing fyzicky sešli všichni zúčastnění od BMW a za dodavatele jsem byla přítomná já s kolegyní z logistiky a projektový manažer. Tyto schůzky se konaly pravidelně 1x měsíčně a na každé další se kontrolovaly splněné úkoly, aby nové projekty mohly naběhnout bez problému a vše bylo připraveno.

Každá automobilka má své již ověřené dodavatele, strategie je taková, že ne všechno může dodávat jeden dodavatel, ale musí tam být určitá rovnováha, aby byla možná konkurence. Např. u systému bezpečnostních pásů je na trhu ZF Passive Safety, Autoliv a Takata. Zpravidla je ZF Passive Safety Czech s.r.o. nominováno jednou jako dodavatel předních pásů, zatímco další dodavatel, většinou Autoliv do stejného vozu dodává pásy zadní a naopak. V této části diplomové práce se zaměřím na vytvoření logistického konceptu, který bude fungovat mezi závodem ZF Passive Safety Czech s.r.o., sídlícím v České republice ve Staré Boleslavi a jeho zákazníkem BMW Group, sídlícím v německém Dingolfingu.

#### **3.1 Představení závodu ZF Passive Safety Czech s.r.o. Stará Boleslav**

Firma ZF Passive Safety Czech s.r.o., která sídlí ve Staré Boleslavi, se podílí na automobilovém trhu výrobou bezpečnostních pásů. Podrobný popis všech vyráběných výrobků, organizační struktury a cílových skupin firmy, viz [5]. Ve zkratce je ZF jeden z předních dodavatelů nejen bezpečnostních systémů, nýbrž i řídicích jednotek, brzd a volantů. Na trhu působí již 100 let. V roce 2015 byla společnost TRW Automotive, jak se závod ve Staré Boleslavi původně nazýval odkoupena německou společností ZF, od roku 2018 nese tento závod název ZF Passive Safety Czech s.r.o. Výroba pokračuje ve stejných produktech jako předtím, tedy bezpečnostních pásech, horních nastavení



a zámeků. Cílovými zákazníky nadále zůstávají všechny automobilky po celém světě, kterými jsou například Volkswagen, Audi, BMW, Škoda Auto, Ford, kromě Volva a Hyundaie. Získání japonského trhu je jeden z momentálních největších cílů, které si ZF pro rok 2020 dává. ZF Passive Safety Czech s.ro. dodává sekvenčně bezpečnostní pásy do závodu Dingolfing od roku 2008, první pilotní projekty byly platformy F01, F02, F07, F10, F11 a F12/13. Tyto projekty nahrazovala postupně od roku 2015–2019 nová generace platform G11/12, G30, G31, G32 a G36, kde bylo potřeba nastavit celý proces od znova. O zrodu právě těchto projektů v sekvenčních dodávkách do BMW Dingolfingu bude pojednávat praktická část diplomové práce, kde se bude vytvářet vlastní logistický koncept. Ve všech případech se jedná modely řady BMW 5,6 a 7.

Platformy G1x a G3y budou mít EOP postupně od roku 2020 do 2021, jejichmi následovníky budou projekty G20, G21, G22 a G23 a bude se přebírat již nastavený zásobovací koncept z platform G1x a G3y, který byl nastaven v roce 2015.

### **3.2 Představení závodu BMW Group Dingolfing**

Závod BMW Group, který se nachází v německém městě Dingolfing, nedaleko Mnichova a je jedním z 31 výrobních míst BMW Group po celém světě. Denně se zde vyrobí okolo 1500 aut řady BMW 3, 4, 5, 6, 7 a 8. Ze závodu 02.4 se vlakem A92 expedují vozy přímo z montážních hal zákazníkům po celém světě. V roce 2018 vyrobil tento závod necelých 330 000 vozů, data z roku 2019 ještě nebyla zveřejněna. Závod v Dingolfingu je již od roku 1970 vnímán jako závod, kde se vyrábějí „velké“ BMW řady vozů, již od počátku se zde vyráběli 5kové, 6kové, 7kové a 8kové BMW vozy. Výroba je rozšířená i na tzv. řadu M, která nabízí sportovní upravené vozy a na tzv. Individuální vozy, kde si zákazník může sám individuálně nakonfigurovat vůz na základě svých představ. Na výrobě elektromobilů se BMW Group Dingolfing taktéž podílí, dnes vyrábí hybridy (PHEV- Plug-In-Hybrid Varianten), v roce 2021 je plánovaná sériová výroba prvního modelu plně elektrického automobilu. Zároveň se jedná o jednoho z největších zaměstnavatelů v regionu, který zaměstnává přes 18 000 zaměstnanců, 800 stážistů ve více jak čtrnácti oborech.

Kromě výroby automobilového jádra se v lokalitě BMW Dingolfing nachází také výroba automobilových komponentů, jako jsou lisované díly nebo součásti podvozku a pohonu. Díky vysokému know-how v oblasti hliníku jsou na místě stavěny také karoserie pro

všechny modely Rolls-Royce. Specialisté v jednotlivých výrobních závodech ručně vyrábějí interiéry speciálních vozidel z exkluzivních materiálů. Elegantní interiéry zdobí hlavně modely vyrobené v Dingolfingu, ale dodávají se i do jiných výrobních závodů. Protože individuální továrna Dingolfing je jedinečná ve výrobní síti BMW Group. Závod Dingolfing společnosti BMW Group také dodává klíčové komponenty e-drive pro modely BMW i a budoucí hybridní plug-iny od skupiny BMW, díky své vysoké hliníkové zkušenosti s konstrukcí podvozku a mnohaletými zkušenostmi v oblasti alternativních pohonů. Tyto obory jsou vyráběny v závodě 02.20 a v závodě 02.10 dále ve městě na Brumather Strasse, který také vyrábí nápravy pro automobilku Dingolfing a pohony náprav pro závody skupiny BMW po celém světě. Tam jsou také postaveny nápravy pro automobilku Dingolfing a pohony náprav pro celosvětovou výrobní síť skupiny BMW. Dingolfing a Dolní Bavorsko nejsou pro BMW Group pouze „výrobními místy“, jsou také domovem pro centrální distribuci náhradních dílů. Celosvětová organizace prodejců BMW a MINI je dodávána s originálními díly a příslušenstvím z takzvaného dynamického centra, velkého skladovacího a manipulačního centra. Aby bylo možné uspokojit rostoucí požadavky na prodej náhradních dílů, byly v roce 2016 zprovozněny nové velké prodejny náhradních dílů pro BMW Group v Bruckbergu (okres Landshut) a Wallersdorfu (okres Dingolfing-Landau).

### **3.3 Logistická podpora při plánování projektu a jeho důležité milníky**

Každá firma se řídí svými směrnici a interními předpisy, v případě BMW jsou striktně dané termíny již před startem sériové výroby, kdy musejí být jednotlivé body s dodavatelem odsouhlaseny a vykonány. Všechny termíny a jednotlivé úkoly byly uspořádány do Tab. 3.1 Milníky v zásobovacím konceptu pro BMW Group pro větší přehlednost.

Tab. 3.1 Milníky v zásobovacím konceptu pro BMW Group

Termín	Téma	Popis
35 měsíců před SOP	Obecné informace	Zodpovědnosti, koncept výroby, náběhová křivka, výrobní model, množství
35 měsíců před SOP	Dodavatelé	Stanovení dodavatele, místo dodání, smluvně dohodnuté implementace procesu u dodavatele podle harmonogramu (pokud je vybrán dodavatel)
35 měsíců před SOP	Modularizace/ variace dodávaných dílů	Pojem / stupeň modularizace, varianty dílů definované a dohodnuté
35 měsíců před SOP	Forma zásobování	Smluvně odsouhlasená forma zásobování (JIT, JIS, atd.)
35 měsíců před SOP	Referenční proces	Referenční proces existuje a tok hodnot tomu odpovídá
35 měsíců před SOP	Materiálový tok/ prostory	Jsou požadovány strukturální investice (např. Police, dopravníky, válečkové dopravníky, manipulační zařízení pro řazení)
20 měsíců před SOP	Obalový koncept	Odsouhlasené balení
19 měsíců před SOP	Obalový koncept	Obalový koncept odpovídá formě dodávek
19 měsíců před SOP	Obaly	Převzetí 1. vzorku obalu

Termín	Téma	Popis
19 měsíců před SOP	Materiálový tok/ prostory	Logistické a materiálové toky (vykládací místa, sklad, vychystávání, interní řazení, doprava v továrně, hlavní oblasti, vychystávací místa, zajištění, rozvržení, manipulace, nahromaděný nevyřízený proces) jsou definovány, dohodnuty a v souladu se strukturálním stavem
19 měsíců před SOP	Obchodní management	Logistické náklady a investice (investice do produktů nebo struktur) plánované a zajištěné. Cílové hodnoty nebyly překročeny.
19 měsíců před SOP	IT proces	Procesní IT opatření (systémy pro vyhledávání objednávek, systémy materiálových toků, systémy plánování požadavků na materiály)
19 měsíců před SOP	Dodávkový cyklus obalů	Dodávkový cyklus obalů je odsouhlasen
11 měsíců před SOP	Provozní doba	Doby trvání u dodavatele (na zpracování, přepravu, vykládku, dodací lhůtu v závodě, dobu přepravy v závodě) jsou koordinované a dohodnuté, nevyskytují se žádné kritické časové prvky
11 měsíců před SOP	Obstarání obalů	Sériové obaly jsou objednané a budou dodány včas před první expedicí
12 měsíců před SOP	Obaly	Převzetí sériového obalu

Termín	Téma	Popis
11 měsíců před SOP	Obaly	Dodání sériových obalů
11 měsíců před SOP	Transport	Doprava (Incoterms, regionální zasilatel, přímý vztah, nákladní automobil, případně speciální nákladní automobil, letecká nákladní doprava, námořní nákladní doprava) a výběrová řízení
11 měsíců před SOP	Transport	Schválený pravidelný jízdní řád
11 měsíců před SOP	Kum. Nedodělek	Prostory a obaly
11 měsíců před SOP	Sériový proces	Sériový proces stanovený
11 měsíců před SOP	Nouzový koncept	Nouzové koncepce (IT, doprava, interní tok materiálu, specifické procesní prvky) jsou definovány a dohodnuty nebo nejsou nutné
3 měsíce před SOP	Nouzový koncept	V případě potřeby provedení nouzového konceptu
3 měsíce před SOP	Dokumentace	Zásobovací koncept včetně nouzových strategií je vytvořen
3 měsíce po SOP	Dokumentace	Podepsaný zásobovací koncept

Zdroj: vlastní zpracování.

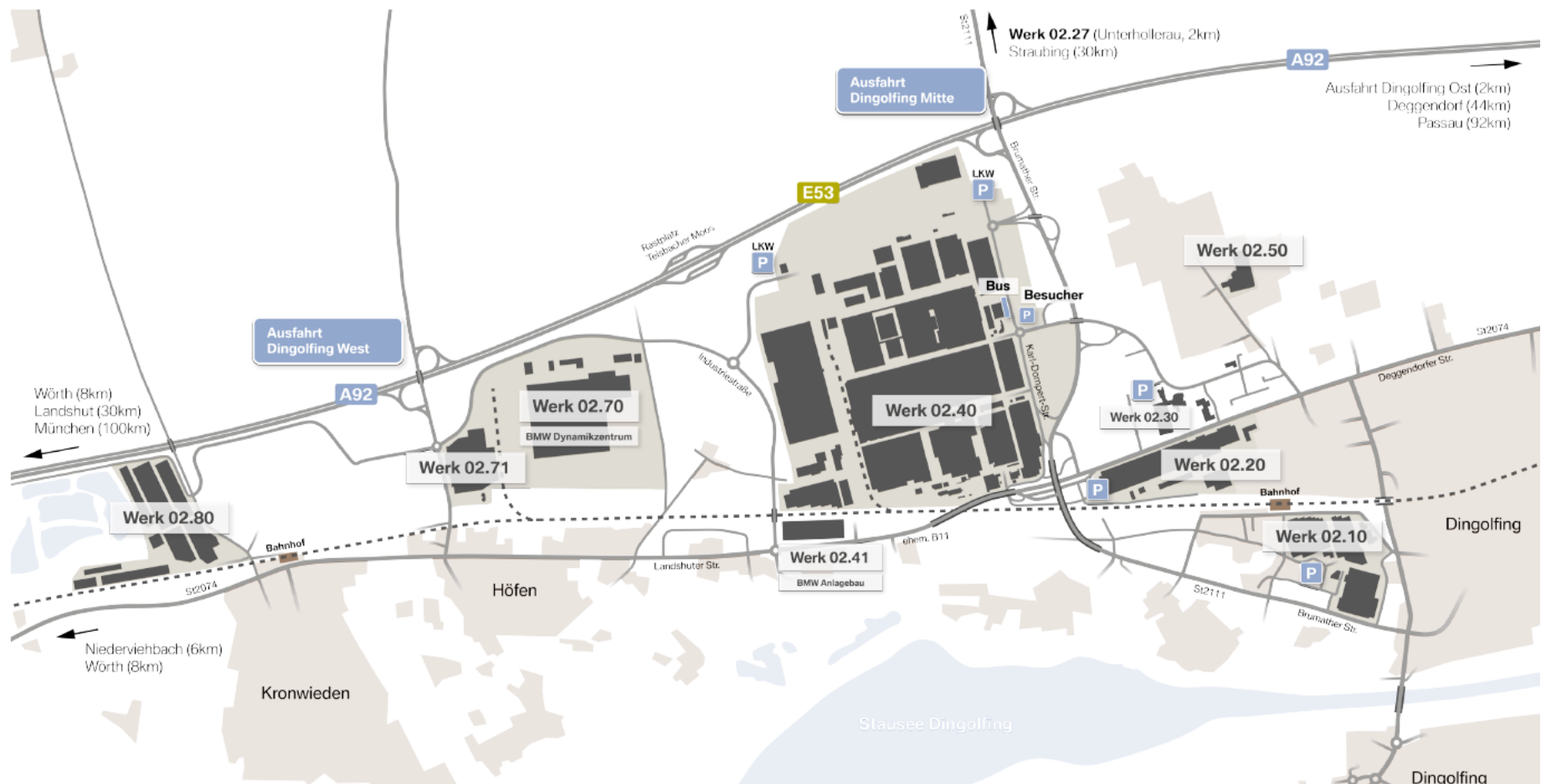
### 3.3.1 Obecné informace

V první řadě je potřeba si ujasnit základní informace projektu, kterými je určení zodpovědnosti za jednotlivé nejen logistické oblasti, kterými jsou vedoucí zásobovacího konceptu a realizačního týmu, který komunikuje se zákazníkem, specialista zodpovědný

za obaly, člověk zodpovědný za plánování výroby, osoba zodpovědná za výrobu a montáže, specialista pro komunikaci se zákazníkem, co se kvality dílů a jejich případné reklamace týče a specialista pro komunikaci se zákazníkem ohledně logistiky. Na projektu se podílí daleko více osob, včetně manažera logistiky, důležitého ředitele závodu, finančního oddělení a dalších, ale výše zmiňované osoby je na počátku projektu důležité stanovit a vyměnit si jejich kontakty se zákazníkem, aby byla snazší komunikace. Ruku v ruce s těmito informacemi se dodavateli předají informace o modelu zaváděného vozu, do kolika procent aut dodavatel jeho díly vyrábí, zda se jedná o 100 % dodávku nebo třeba jen 50 % napůl s jiným dodavatelem. Jaké jsou plánované objemy na jednotlivé roky a termíny prvních dodávek. V tomto případě se jedná o zavedení modelů řady 5, 6 a 7, kde ZF dodává 100 % předních bezpečnostních pásů. To znamená 2 kusy pásů, levý a pravý, Autoliv dodává zadní pásy a v případě Autolivu jsou to tři bezpečnostní pásy, pravý, levý a prostřední.

### **3.3.2 Dodavatelé**

Každá firma má svojí strategii výběru dodavatele, jak již bylo zmiňováno na trhu s bezpečnostními pásy jsou pouze tři výrobci – ZF Passive Safety s výrobními závody v České republice ve Staré Boleslavi a v Polsku v Czestochowa, Takata a Autoliv. V tomto případě si BMW pro své nové vozy přeje dodávání předních bezpečnostních pásů od ZF Passive Safety Czech s.r.o. a zadních bezpečnostních pásů od firmy Autoliv. Zaměříme se na proces dodávání firmy ZF Stará Boleslav. V tomto bodě rovněž zákazník informuje o závodě, kam se nové díly budou dodávat, předběžně stanoví místo vykládky, montážní halu a místo, které může být ještě v průběhu tzv. předsérie změněno. V tomto případě si stanovíme jako příjemce materiálu BMW Group Dingolfing, závod 02.04, montážní hala 84 a montážní místo 52115012R.



Obr. 3.1 Plánek závodu BMW Group Dingolfing

Zdroj: [13].

### 3.3.3 Modularizace/ variace dodávaných dílů

Tento bod úzce souvisí s předchozím tématem dodavatelé. V této fázi je dodavateli již známo, kolik dílů, v jakých variantách bude dodávat. Existují stanovená čísla dílů, v tomto případě je daný počet barev pásů a jsou známé přesné varianty dílů. Pro představu se bude jednat o dodávané díly v tab. 3.2., jedná se celkem o 35 čísel dílů.

Tab. 3.2 Variace dodávaných dílů

ZF číslo dílu	BMW číslo dílu	barva	naviják	RH/LH	market
34178317A	7402420-01	black	34168735A	RH	ECE
34194404A	7402424-01	elfenbeinweiss			
34194411A	7402422-01	canberrabeige			
34203734A	7988862-01	rauchweiss			
34203738A	7988868-01	oyster			
34203742A	7988864-01	tartufo			
34203746A	7988866-01	caramel			
34178315A	7402419-01	black	34168736A	LH	ECE
34194403A	7402423-01	elfenbeinweiss			
34194410A	7402421-01	canberrabeige			
34203733A	7988861-01	rauchweiss			
34203737A	7988867-01	oyster			
34203741A	7988863-01	tartufo			
34203745A	7988865-01	caramel			



ZF číslo dílu	BMW číslo dílu	barva	naviják	RH/LH	market
34178319A	7402428-01	black	34168737A	RH	JAPAN
34194408A	7402432-01	elfenbeinweiss			
34194415A	7402430-01	canberrabeige			
34203776A	7988878-01	rauchweiss			
34203779A	7988884-01	oyster			
34203782A	7988880-01	tartufo			
34203785A	7988882-01	caramel			
34178318A	7402427-01	black	34168738A	LH	US / JAPAN
34194407A	7402431-01	elfenbeinweiss			
34194414A	7402429-01	canberrabeige			
34203775A	7988877-01	rauchweiss			
34203778A	7988883-01	oyster			
34203781A	7988879-01	tartufo			
34203784A	7988881-01	caramel			
34179788A	7402370-01	black	34183209A	RH	US
34194409A	7402436-01	elfenbeinweiss			
34194416A	7402435-01	canberrabeige			
34203777A	7988886-01	rauchweiss			

ZF číslo dílu	BMW číslo dílu	barva	naviják	RH/LH	market
34203780A	7988892-01	oyster			
34203783A	7988888-01	tartufo			
34203786A	7988890-01	caramel			

Zdroj: vlastní zpracování.

Po obdržení čísel dílů a jejich kusovníků, začíná komunikace mezi dodavatelem a jeho poddodavateli. Poddodavatelé se informují o náběhu nového projektu, o prvních termínech doručení a oddělení logistiky je požádá o dodání prvních vzorků na ozkoušení výrobních linek a balení. Tímto krokem se nejen naváže vztah, ale zjistí se tím i připravenost poddodavatele, zda byl oddělením nákupu správně informován a jestli u něj běží vše podle plánu.

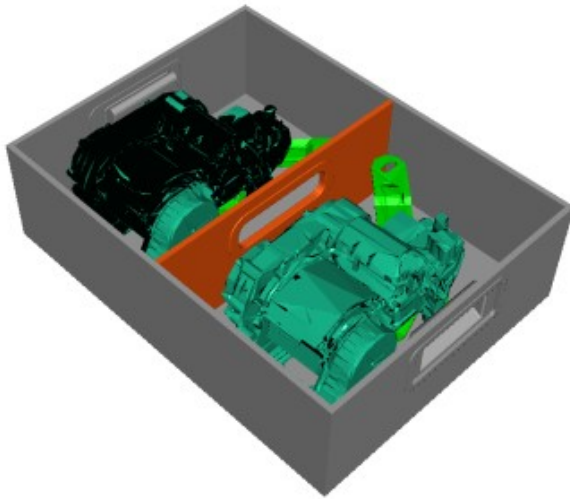
Jak lze vyčíst z tabulky 3.2, ZF čísla dílů jsou obsažena z 8 číslic a jednoho písmene, písmeno se mění podle abecedy vzestupně v případě nějaké technické změny na díle, aby se v systému tato změna dala rozeznat. Zatímco BMW číslo dílu je složeno z 10 místního čísla, kde je po pomlčce uveden index nulou a číslem, v tomto případě BMW začíná na indexu 01 a pokud se objeví technická změna, mění konečné číslo na o jeden stupeň vyšší, změna by tedy byla z indexu 01 na index 02. V případě změny na díle se musí vše změnit na čísla dílů s novými indexy. Z tabulky lze vyčíst, že ZF bude dodávat pásy ve třech variantách evropské (ECE), japonské a americké (US) a to v sedmi různých barvách. BMW je typické svou rozmanitostí barev.

### 3.3.4 Forma zásobování

Požadavek ze strany zákazníka je zásobování JIS technologií. Pro závod ve Staré Boleslavi je tento druh zásobování již známý. Pro nový projekt se musí vytvořit nová tzv. Teilefamilie neboli skupina dílů, která bude nést např. označení OGVHBR, to se vloží do masterdat všech nových dílů. Těmito písmeny bude zákaznickému servisu na logistice umožněno na první pohled v objednávkách rozeznat, že se jedná o nový projekt, zatímco starý dodávaný projekt nese jiné označení. BMW bude posílat výhled v odvolávkách na 12 měsíců, těmito odvolávkám se říká LAB odvolávky (z něm. slova Lieferantenauftrag,

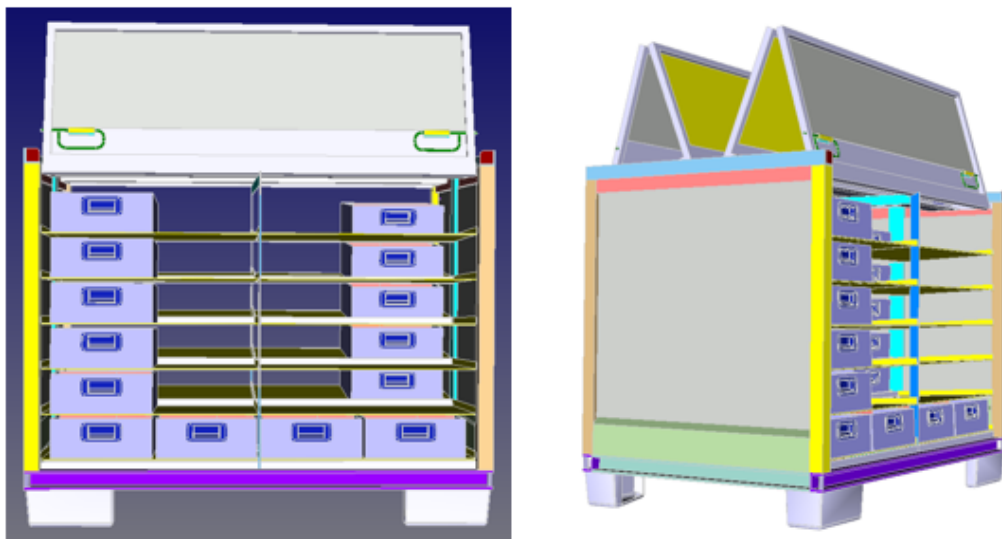
odvolávka pro dodavatele). Aktualizace těchto odvolávek probíhá každý den o půlnoci a v ZF se v SAPu přeplánují v 5h ráno. Každý díl má svůj kusovník, kde jsou obsaženy všechny komponenty, tím že BMW pošle aktualizovanou objednávku, se aktualizují i potřeby pro všechny komponenty, které plánovači každý den pomocí speciální transakce v SAPu kontrolují. Pokud se objeví nějaké navýšení, které nejsou schopni vyrobit včas podle nové odvolávky nebo si musejí dovézt materiál speciální dopravou, vše se konzultuje se zákazníkem. V případě dodávek JIS si ZF Stará Boleslav drží cca 1,5denní zásobu v hotových dílech a další zásobu v navijácích a předmontážích. To umožňuje pracovat s malými výkyvy v odvolávkách. Spolu s výhledovými odvolávkami posílá BMW ještě speciální SPAB odvolávky (z něm. slova Standard-Produktions-Abruf, standardní výrobní odvolávka), ty se nahrávají přímo do transakce, která zobrazuje jednotlivé karoserie, jejich časy zástaveb v BMW, čísla dílů, počty kusů a ordery neboli objednávky. Čísla orderů se používají pro komunikaci se zákaznickým týmem v BMW, podle nich se v systému naleznou přesně požadované bezpečnostní pásy pro konkrétní karoserii. SPAB neboli sekvenční objednávky posílá BMW každý den okolo 15 h a do SAP systému ZF se přehrají zhruba do 1 hodiny. Logika je taková, že každý den vidíte přesnou potřebu BMW na dalších 4,5 dne, z toho se denně ukrajuje a zase se nahrávají nové odvolávky. Výhledové a sekvenční odvolávky se musejí denně ve speciální transakci porovnávat, to znamená, že první 4,5 dne u výhledových odvolávek se upravují podle sekvenčních odvolávek, které jsou přesnější.

Vytváření dodávek probíhá tak, že se podle SWET časů (z něm. slova Soll-Wareneingangstermin, termín obdržení zboží u zákazníka) seřadí ordery do posloupné tabulky ve speciální transakci a pomocí jiné transakce se zabalí do jednoho dodacího listu vždy prvních 48 orderů. Pod pojmem order se rozumí 2 kusy bezpečnostních pásů do přesně definované karoserie s přesně definovaným časem zástavby. 48 orderů se zabalí proto, že každý jeden kovový heson slouží na výrobu 48 aut, to znamená, že je v nich zabaleno celkem 96 bezpečnostních pásů. Na obrázku 3.2 je příklad, jak vypadá jeden order, více o obalech v dalších kapitolách.



Obr. 3.2 Nákres vnitřku obalu č. 6202231 s bezpečnostními pásy

Zdroj: [6].



Obr. 3.3 Nákres vnějšího obalu č. 6202232

Zdroj: [6].

Po zabalení jedné palety v SAPu se vygenerují pomocí další transakce štítky, na základě, kterých operátoři na pracovišti balí ze sekvenčního skladu přímo do BMW obalu č. 6202231 a následně do hesonu č. 6202232. Kvůli častým pokusům o reklamaci fotí ZF každé jedno patro v hesonu, kde v případě reklamace dodává důkaz o správném nasekvencování, protože v případě chyby na straně ZF by se mohlo jednat buď o zastavení výroby v BMW Dingolfing nebo o případnou domontáž pásů, která bývá

přeúčtována na dodavatele. Po nafocení se díly naskenují, celý heson se odveze do vychystávací zóny a BMW dopravce si zboží odváží.

### 3.3.5 Materiálový tok/ prostory

V případě náběhu projektů, které jsou tzv. následovníky stávajících projektů je nejrizikovější překlínací období, kdy jsou dodávány dvě platformy najednou, starší projekty, které budou pomalu vybíhat a nové, které budou nabíhat. Jako pomocník pro výpočet paletovacích míst může sloužit tabulka, kde se spočítá, kolik čísel dílů a palet se bude expedovat týdně/ měsíčně v nejobjemnějším období a kolik po jeho překlenutí. V tomto případě se jedná v nejobjemnějším období před SOP v 6/2015, kdy bude variabilita celkem 100 dílů, což obnáší jedno paletovací místo pro každý díl, později počet klesne na 91. Naopak obrátkovost bude po SOP větší o 29 palet týdně, měsíčně se bude expedovat podle výhledů 72 000 kusů. V druhé tabulce jsou spočítána paletovací místa za současného a budoucího stavu, současný prostor pracoviště Sekvence má 172 paletovacích míst a po naběhnutí G11/12 do provozu bude potřeba jen 135 míst, tudíž zvětšení prostoru není nutné, jen bude potřeba změna layoutu pracoviště. Do kalkulace se ale budou přidávat dva nové manipulační vozíky na sekvencování do nového obalu. Interní obaly zůstanou stejné jako pro starší projekty, tudíž nebude nutná žádná investice.

Tab. 3.3 Součet všech čísel dílů před a po SOP v 06/2015

	PL6	G11/G12	součet
variabilita dílů stav do 06/15	65	35	100
variabilita dílu stav po 06/15	59	35	91
počet palet/ týden stav do 06/15	120	1	121
počet palet/ týden stav po 06/15	120	30	150
počet exp. kusů/ týden (po 06/15)	15000	3000	18000
počet exp. kusů/ měsíc (po 06/15)	60000	12000	72000
počet kusů/ B3	16 nebo 9	4	

počet kusů na paletě – výroba	256 nebo 144	64	
-------------------------------	--------------	----	--

Zdroj: vlastní zpracování.

Tab. 3.4 Součet paletovacích míst

Současný stav	Sklad RJ1	expedice	Sklad FJ1	Prázdné obaly	Součet
počet paletovacích míst na zaskladnění	76	37	37	22	172
Nastávající stav	PL6	G11/12	expedice	součet	
potřeba paletovacích míst pro L6 + G11/G12	80	35	20	135	

Zdroj: vlastní zpracování.

Materiálový tok bude následující, výroba vyrobí podle plánu výroby nejprve naviják, posléze bezpečnostní pás. Ten se v konečné fázi zabalí do interního obalu nazvaným B3, do jedné bedýnky B3 se vejdou celkem 4 kusy a kompletní paleta obsahuje 64 kusů, toto množství je minimální výrobní dávka. Z výroby putuje paleta s díly na centrální logistiku, která vyrobenou dávku připíše na sklad a logistice dá informaci, že zakázka byla vyrobena. Z centrální logistiky směřuje paleta na 1. sekvenční sklad RJ1, který je určen jako bezpečnostní sklad, poté následuje přesunutí palety na 2. sekvenční sklad FJ1, který je určený k sekvencování dílů do zákaznického obalu. V praxi to vypadá tak, že je vytvořený layout pracoviště Sekvence, kde má každé číslo dílů přesně určené pozice na skladě RJ1 i FJ1. Pokud nejsou díly fyzicky i systémově na skladě FJ1 není možné sekvencovat jak fyzicky, ani systémově. Pokud nejsou díly na RJ1, nevádí to, výroba průběžně palety doplňuje. Po nasekvencování kompletní palety, putuje paleta na expediční sklad, kde je zadaná. Poté co jsou na expedičním skladě všechny palety pro jednu expedici, nakládají se palety do kamionu, odesílá se ASN a řidiči se přikládají dodací listy a list o vyexpedovaném množství obalů, které při příští nakládce vrátí.

Na následujícím obrázku 3.4 Tok dodavatelského řetězce je detailnější znázornění jak materiálového, tak i informačního toku v celém dodavatelském řetězci ZF.



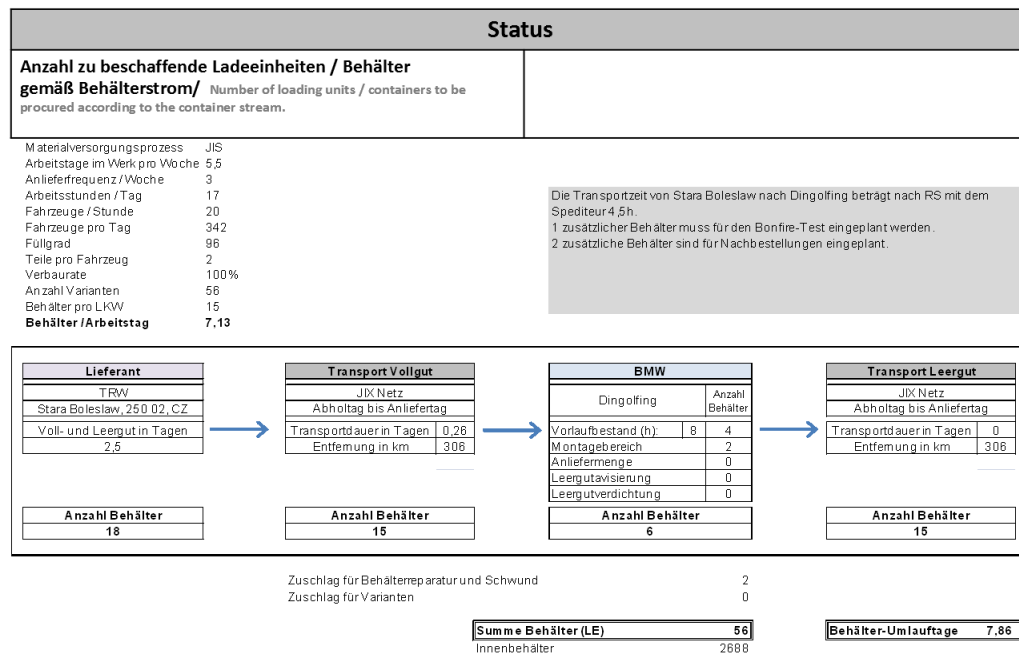
ze strany ZF, že nebude možné vyfotit díly umístěné v hesonu na pozdější prověření, zda se dodaly správné díly. Vyřešeno to bylo tak, že ZF bude fotit každou řadu předtím, než ji zašoupne do kovového hesonu. BMW má na starosti objednat u dodavatele obalu tři prototypové hesony, které budou složit k transportnímu testu, ke kvalifikaci UN kódu, bonfiretestu a prvním dodávkám zboží. Poté co BMW obdrží prototypové obaly, zkontroluje je, zda sedí všechny míry a obal odpovídá zadaným specifikacím, pošlou se obaly do závodu ZF. Dodavatel si taktéž může zkontrolovat, zda vše odpovídá zadání. BMW ještě před tím, než odeslalo vzorek do ZF, nechalo udělat zkoušky pro získání UN kódu a ověřilo tak, že je možné v hesonu přepravovat ADR zboží, pokud se vykonají bonfire testy. Zároveň s tím se udělaly pádové zkoušky, které obsahují pád na hranu a prověření stohovatelnosti obalu. ZF je v tomto projektu zodpovědné za provedení a zaplacení bonfiretestu, který se v České republice provádí ve spolupráci s Ministerstvem zbraní a střeliva. Od objednání po obdržení certifikátu celý tento test trvá cca 6-8 týdnů. Paralelně s vývojem sériového obalu se pracuje i na vývoji náhradního obalu, který musí být schválen předtím, než začne sériová výroba. U JIS dodávek je kladen požadavek, aby náhradní balení co nejvíce odpovídalo sériovému balení. Jako náhradní balení se domluvilo, že v případě, že budou chybět malé obaly 6202231, se nechají u dodavatele vyvinout identické kartonové vnitřky, u kterých ZF musí držet skladovou zásobu, v případě, že by byly potřeba. Tato situace se dá předvídat ze zkušeností u jiných obalů, neboť kontrola při příjmu obalů není 100 % v tom, co se týče kontroly množství vnitřních obalů, na rozdíl od kontroly počtu velkých hesonů. Ne každý heson se při příjmu otevírá a počítají se jeho vnitřní obaly, z toho důvodu se jich mnoho během životnosti jednoho projektu poztrácí, neboť BMW ne vždy posílá plný počet vnitřních obalů, často jich tam několik nebo i všechny chybí. V případě, že by došlo k výpadku dodávky kompletního obalu, objednalo BMW 9 prototypových hesonů a vnitřků navíc, které budou taktéž stát na pozemku ZF a budou sloužit jako bezpečnostní zásoba pro případ, že by došlo k výpadku dodávky prázdných obalů. Správně vypočítané množství obalů v oběhu je v tomto případě nesmírně důležité. V JIS dodávkách si dodavatel nemůže dovolit dodat ani o 1 hodinu později, než je stanovené. U projektu G11/12 se konečná suma obalů v oběhu vypočítala na celkem 56 obalů. Přičemž potřeba obalů na den je 7,13, protože BMW vyrobí denně 342 aut, ZF dodává 2 kusy bezpečnostních pásů, tudíž  $342 \times 2 = 684$  pásů denně a v jednom obale je 96 kusů. Vydělením počtů kusů pásů pro denní potřebu, množstvím počtu kusů v obale se získá množství 7,13 obalů na 1 pracovní den. Počet obalů na expedici při četnosti 3x do týdne je vypočítaná



na 15 kusů. Na obr. 3.5 je znázorněn útržek z odsouhlaseného zásobovacího konceptu mezi ZF a BMW, je zde ukázka celého obalového proudu, přičemž ZF je znázorněna jako firma TRW (přejmenovala se v roce 2018). Je spočítané, že ZF si drží zásobu obalů na 2,5 dne v již naplněných a prázdných obalech, což činí množství 18 obalů, 15 obalů je stanovené množství pro jednu dodávku, kterou ZF odesílá do BMW, to do další expedice nestihne zpracovat celkem 6 obalů, které zůstávají v BMW a dalších 15 obalů výměnou za dodávku okamžitě zpět do ZF, aby mohlo plynule sekvencovat. S připočítáním dvou kusů obalů jako bezpečnostní zásobu pro případ doobjednání zboží, se celkové množství obalů v oběhu vyšplhá na 56 obalů.

## VERSORGUNGSKONZEPT. SUPPLY CONCEPT. BEHÄLTERSTROM G11/12. CONTAINER STREAM G11/12.

Offen  
open  
in Arbeit  
in process  
Vereinbart  
agreed

Seite 17

Obr. 3.5 Ukázka ze zásobovacího konceptu – počet obalů v oběhu

Zdroj: [6].

### 3.3.7 IT proces

Celý proces objednávání a placení zboží se bude korigovat přes systém SAP. Po pečlivém nastudování dostupných guidelinů neboli doporučených předpisů na BMW internetových stránkách, které předepisují přesné požadavky typů systémů a odvolávek, se musí spojit

IT oddělení BMW a ZF, aby se navzájem vyzkoušelo, zda vše funguje. V tomto případě se bude jednat o LAB odvolávku typu VDA 4905, SPAB odvolávku typu VDA 4916, ASN LAB typu VDA 4913 a ASN SPAB VDA 4913. Jsou to přesně definované struktury odesílání a přijímání dat do systému, kterými se zabývají IT specialisté a logistickému oddělení poté vysvětlí a předají manuál k tomu, aby si mohlo zjistit vše potřebné a dokázalo s celým novým procesem pracovat. Většinou se jedná o již zaběhnutý druh odvolávek a ASN, které logistické oddělení zná a nemusí se učit nic nového, jako je tomu v tomto případě.

Poté co je namapovaný SAP, jsou připravená masterdata pro jednotlivé díly, existuje verze S02 a E02 v SAPu, která umožňuje testovat proces, aniž by došlo k odeslání ostrých dat, používá se to právě například v tomto případě, kdy se bude rozebíhat nějaký nový proces a je potřeba ho předem se zákazníkem vyzkoušet, protože v případě, že by v ostré verzi později nefungoval, mohlo by dojít k narušení nebo zastavení montážní linky u zákazníka.

Princip objednávání dílů už byl nastíněn v předešlé kapitole, kdy si BMW odešle výhledovou odvolávku, která se díky kusovníkům založeným pod každým číslem dílu rozpadne na všechny malé komponenty a je možné objednat materiál u dodavatelů. Následuje sekvenční odvolávky 4,5 dne před zástavbou, která upřesňuje čas, variabilitu dílů a montážní místo pro dodávku. Poté se pomocí transakce JITMX sleduje posloupnost všech objednaných aut a prvních 48 aut (naplnění jednoho hesonu), se pomocí transakce ZSDR965A systémově zabalí, to znamená, že se k 96 dílům přiřadí 1heson a 48 bedýnek a vznikne číslo dodacího listu. Další transakce ZSDR961A přiřadí k dodacímu listu manipulační jednotku, odečte díly ze skladu FJ1 a přehodí na sklad 925, která patří pod duální kontrolu, po nasekvencování dílů, kdy musí operátor naskenovat pistolí velký štítek a malý štítek ke každému autu se díly potvrdí a přesunou na expediční sklad. Štítky se tisknout pomocí transakce VL71, kam se zadá zkratka typu velkého a malého štítku, který je odsouhlasený se zákazníkem. Poté, co jsou díly na expedičním skladě a přijede si pro ně dopravce, si pracovník na expedici přebírá čísla dodacích listů, vloží je do transakce VT01, přiřadí jim přepravu, kam napíše číslo SPZ, čas expedice a dobu přepravy, v tomto případě dorazí díly ještě v den expedice k zákazníkovi. Poté, co vyplní tyto data, označí, že chce vytisknout dodací listy, odešle sekvenční ASN, a pošle díly pryč ze systému. Tím se odepíšou jak díly, tak i obaly. Jako dodatek se u sekvence ještě tiskne protokol o obalech, kam se ručně píše vyexpedované číslo obalů a řidič si na základě

tohoto protokolu po vykládce obalů s díly vyzvedne prázdné obaly. Zákazníkovi se po pár minutách zobrazí v systému informace, že zboží už je na cestě a jeho zapřijmováním u něj do systému, potvrdí obdržení zboží, které slouží jako podnět k zaplacení dílů, to vše se odehrává automaticky v SAPu a nazývá se to selfbilling, kdy jsou peníze zákazníkovi každý týden automaticky strhávány z čísla účtu a případné reklamace se řeší dodatečně.

Co se týče samotného skenování, to je slouží především jako opatření proti chybovosti. Funguje to tak, že každý operátor připravuje sám jeden obal. Přiveze si prázdný heson, přinese si sadu štítků k paletě, kterou se chystá sekvencovat. Jedna sada štítků se skládá ze tří velkých štítků a čtyřiceti osmi malých štítků, které byly odsouhlaseny s BMW, viz obr. 3.6.



Obr. 3.6 Ukázka malého a velkého štítku

Zdroj: [6].

Krok číslo jedna je přivést si přípravný vozík před heson, ten vyzvednout vysokozdvížným vozíkem nahoru tak, aby přípravný vozík byl na úrovni nejspodnější přihrádky pro umístění malých bedýnek, ty vytáhnout z hesonu ven a nasměrovat je pozicí pro levý díl na levou stranu a vložit do nich průhledný pytel proti znečištění pásoviny. Poté si na přípravný vozík vyskládat první čtyři malé štítky s pozicemi 48, 47,

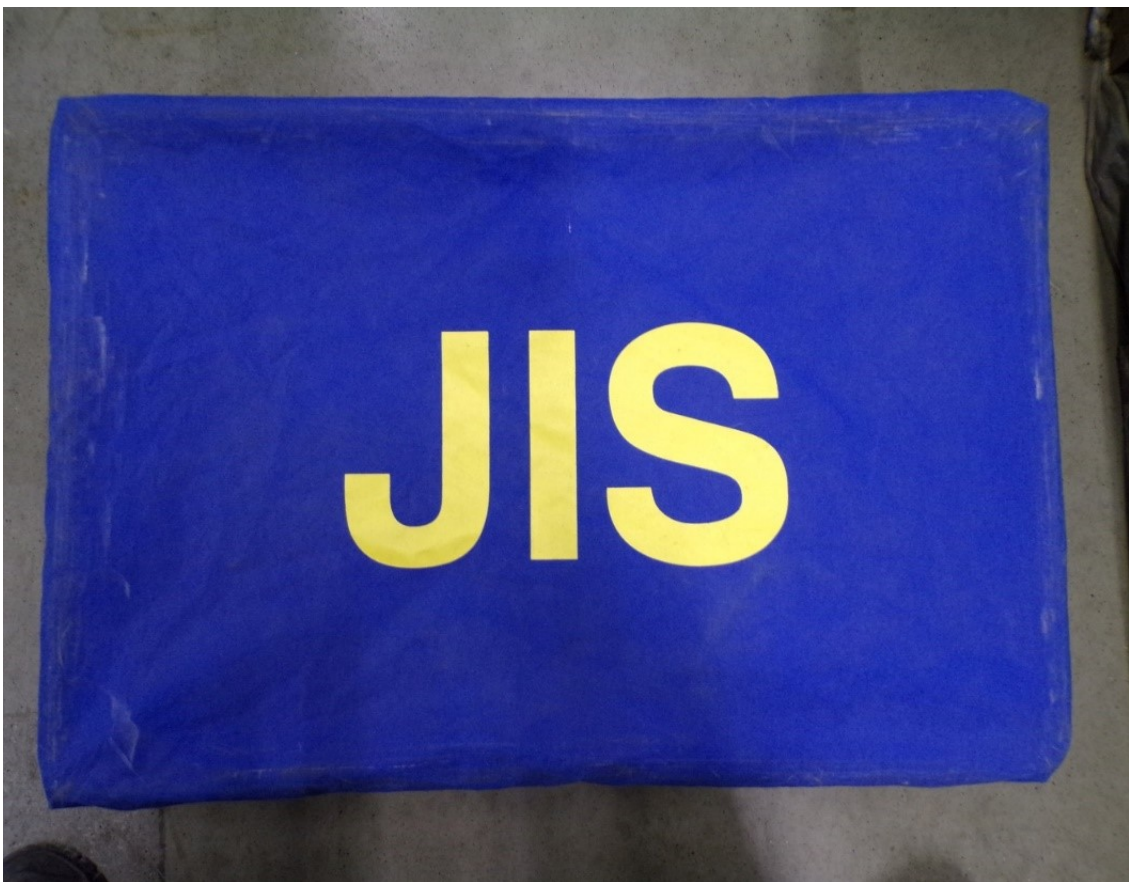
46 a 45 v obalu, sekvencuje se od konce palety k pozici číslo jedna. Krok číslo dva je podívat se na malý štítek, jaké díly zákazník požaduje a ze skladu FJ1 je přinést a doplnit do malých bedýnek. Když jsou všechny čtyři bedýnky plné dílů, naskenuje se na velkém štítku čárový kód, který otevře celou paletu a požaduje sekvencovat čárový kód na prvním malém štítku, štítku pro karoserii na pozici 48. Tento čárový kód zobrazí na displeji požadavek naskenovat nejprve první a poté druhé číslo dílu, která jsou podle odvolávky zákazníka pro tuto karoserii požadována. Každý díl má na sobě umístěný 2D kód z výroby, který obsahuje informace jako je ZF číslo dílu, BMW číslo dílu, pozice v autě a datum výroby. Program je nastavený tak, že si z 2D kódu dokáže vytáhnout pouze informaci o BMW čísle dílu, a to zkontrolovat s požadavkem na pistoli, pokud tyto dva údaje sedí, pustí program naskenovat druhé číslo dílu. V případě, že by operátor naskenoval jiné číslo dílu, pistole ho nepustí skenovat dál a vysílá varovný signál, který ho upozorní na nesprávnost dílu v bedýnce, toto zajišťuje kontrolu operátora v umístění správných dílů do obalu. V případě, že jsou nasekvencovaná správná čísla dílů, ukáže se na pistoli požadavek naskenovat malý štítek pro pozici 47 v obale. Ten poté opět požaduje naskenovat čísla dílů a takto se skenuje až do pozice číslo 1, která po naskenování obou čísel dílů požaduje naskenovat znovu čárový kód na velkém štítku a tím je celá paleta uzavřena, systémově i fyzicky je nasekvencovaná a po umístění velkých štítků se přesouvá na expediční zónu.

### **3.3.8 Dodávkový cyklus obalů**

Příjem a odeslání obalů funguje u automotive podobně jako u všech jiných výrob, obal, ve kterém se zboží expeduje, má pro dodavatele pouze funkci transportní, to znamená, že pokud si dodavatel vyrábí díly na sklad, musí mít svůj vlastní obal. V tomto případě bylo odsouhlaseno pořízení 56 kusů obalů, které dodavatel obdrží, nasekvencuje do nich díly, na to má 2,5 dne a expeduje obaly plné dílů k zákazníkovi, který si drží zásobu 1,5 dne, než mu přijede další zásilka dílů. Není zde prostor pro to, mít obaly někde uskladněné a vyrábět do nich zásobu. Odsouhlaseno bylo dovezení všech pořízených sériových obalů do Staré Boleslavi, odkud se postupně začnou expedovat do BMW až se všechny obaly dostanou do oběhu. V praxi to bude fungovat tak, že ZF obdrží prázdné obaly vždy před každou nakládkou hotových dílů směrem k zákazníkovi, řidič obdrží protokol s vyexpedovaným množstvím obalů, který po vykládce obalů s díly předloží v BMW skladě a bude mu naložen identický počet prázdných obalů, který následně v den

nakládky ve Staré Boleslavi opět vyloží předtím, než mu budou naloženy obaly s díly. Četnost expedice byla odsouhlasena na liché a suché týdny, kdy v lichém týdnu se expeduje 3x (pondělí, středa, pátek) a v sudém týdnu se expeduje pouze 2x (úterý a čtvrtek) týdně.

K tomu, aby si dodavatel mohl držet zásobu hotových dílů, potřebuje svoje interní obaly. V tomto případě se zvolili již využívané interní boxy s názvem B3, které jsou certifikované na nebezpečné zboží třídy 9. Jediné, co se pro nový projekt dokoupilo byly hadrové plachty na každou bedýnku, aby bylo na první pohled zřetelné, že se jedná o díly na JIS sklad a aby chránily díly proti prachu.



Obr. 3.7 Ukázka interního balení pro JIS díly

Zdroj: [6].



Obr. 3.8 Ukázka interních bedýnek na paletě pro JIS sklad

Zdroj: [6].

### 3.3.9 Provozní doba

Předem odsouhlasené musejí být i přesné otevírací časy, vykládková okna u BMW i ZF a interní časy, jak dlouho které operace trvají. Na obrázku 3.8 jsou k nahlédnutí typy informací, které jsou pro plánování JIS dodávek klíčová. Jedná se o odsouhlasenou flexibilitu, například výrobní flexibilita byla odsouhlasena na 10 %, zatímco sekvenční na 0 %. Druh výroby byl definován na výrobu dílu a následné sekvencování, při čemž jedna výrobní dávka je minimálně 1000 ks. Uvedená je rovněž délka trvání pro díly se speciální výbavou nazývanou SLL a bez SLL (z angl. slova Switchable, přepínatelné – jedná se o funkci bezpečnostního pásu, která se řídí tím, jak těžký člověk sedí v sedačce, na základě toho se upraví program, kdyby došlo k bouračce), přičemž nasekvencování jednoho dílu trvá 3 minuty. To vše se posléze vynásobí na denní potřebu a na množství pro celý nákladní vůz. Důležitou informací na základě, které se vypočítá množství vyrobených dílů za týden je také počet pracovních dní a počet směn. V tomto případě vyrábí ZF pět dní v týdnu, a to ve třisměnném provozu, za jednu směnu vyrobí

cca 600 ks a vynásobením počtu směn za den to vychází, že za jeden den se vyrobí cca 1800 ks. Což za jeden týden činí 9000 vyrobených kusů. Tato informace slouží zákazníkovi k tomu, aby své odvolávky na celý rok rovnoměrně rozprostřel a snažil se plánovat tak, aby odvolávky na týden nepřekračovaly možnou kapacitu výroby na týden u dodavatele.

**VERSORGUNGSKONZEPT. SUPPLY CONCEPT.**  
**LIEFERANTENINFORMATIONEN. SUPPLIER INFORMATION.**

Folie für  
Transport-  
Relation

Offen  
open  
in Arbeit  
in process  
Vereinbart  
agreed

Produktions- und Logistiksystem / Production and logistics system			
Gewährleistete tagesbezogene Mengenflexibilität (Absolut und in %)/ Guaranteed daily quantity flexibility (in absolute terms and in %)	a) Flexibility for production 10% b) Flexibility for Sequencing 0%	Durchlaufzeit pro Teil [min] / Throughput time per part [min]	Teil mit SLL: 11,8 min Teil ohne SLL: 10,61 min (komplette Produktion; Zeit für Sequenzierung 3 min)
Produktionsart/ Type of production	Assembly + Sequenzierung	Durchlaufzeit eines Tagesbedarfs [min] / Throughput time of daily demand [min]	Teile mit SLL: 33738,2 min Teile ohne SLL: 30496,6 min (Tagesbedarf: 2734 Stück) (komplette Produktion, Anteil Sequenzierung 1 Palette (48 Carsets) 55 min)
Losgröße [Stück] / Batch size [units]	1.000	Durchlaufzeit einer LKW- Ladung [min] / Throughput time of a truck load [min]	Teile mit SLL: 674764,4 min Teile ohne SLL: 60993,2 min (2x Tagesbedarf)
Arbeitszeitmodell und maximale Ausbringung / Shift model and maximum output			
Anzahl der Werktage pro Woche/ Number of working days per week	5	Dauer der Pausen [min] / Duration of breaks [min]	30 Min / Shift
Anzahl der Schichten am Tag / Number of shifts per day	3	Gesamttagesarbeitszeit [min] / Total working time [min]	440*3 = 1.320 min / Day
Dauer einer Schicht [min] / Duration of a shift [min]	440	Ausbringung Stück [pro Tag] / Units [per day]:	1.800 pcs
Beginn und Ende der verschiedenen Schichten/ beginning and end of the different shifts	6:00-14:00 14:00-22:00 22:00-6:00	Ausbringung Stück [pro Woche] / Units [per week]:	9.000 pcs

Seite 20

Obr. 3.9 Ukázka informací o dodavateli z odsouhlaseného zás. konceptu s BMW

Zdroj: [6].

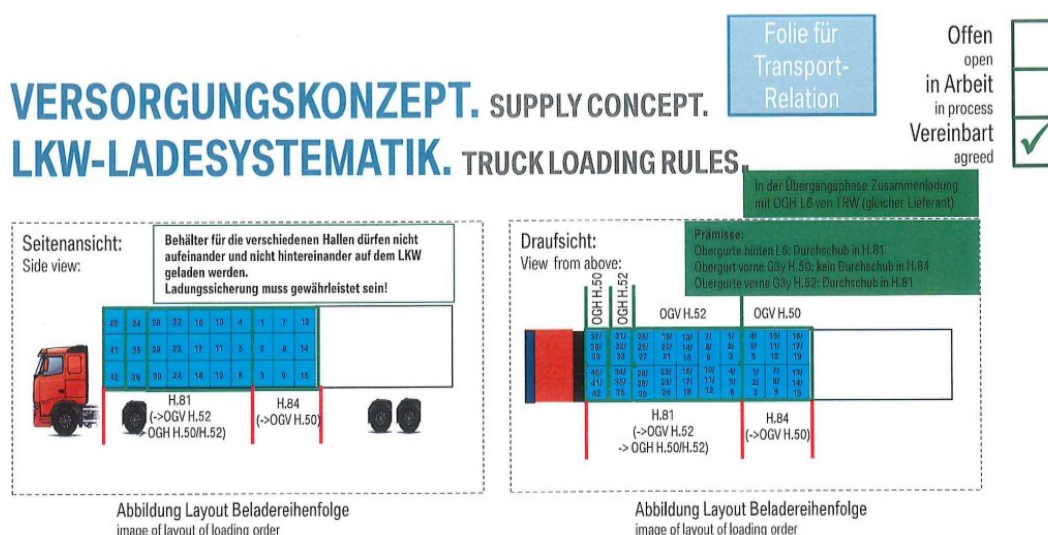
### 3.3.10 Transport

Zpravidla si BMW zajišťuje dopravu sám, jedná se o incoterms FCA, pouze v případě speciální dopravy ať už z jakéhokoliv důvodu, pochybení dodavatele, jeho samotného nebo nějaké nehody, kdy dojde k poničení dílů a je třeba je nahradit, zajišťuje dopravu dodavatel. V případě, že, hradí náklady BMW, obdrží dodavatel od disponenta na logistice Sofanummer (číslo pro speciální přepravu) a to se uvede při přefakturaci, na základě, které budou náklady proplaceny zpět.

BMW na začátku každého projektu vyhláší konkurzní řízení, kdy vybírá vhodného dopravce. V tomto případě to byla firma Duvenbeck a později v roce 2018 se dopravce vyměnil za firmu Elflein. Oba tyto dopravci vyzvedávají zboží Megatrailerem, při čemž

otevřovací okno v ZF je od 8–10 hodin a v BMW v 17 h, pokud dojde ke zpoždění, musí dopravce neprodleně informovat zákazníka.

Předem odsouhlasené je i uspořádání obalů v nákladním voze, jelikož posloupnost dílů je velmi důležitá, je nezbytné odsouhlasit přesné naložení palet do nákladního vozu, aby v BMW mohly být palety s díly vykládány opět podle posloupnosti. V tomto případě je patrné, že díly jsou za sebou naloženy podle posloupnosti, přičemž za kabinou řidiče jsou poslední nasekvencované díly, které se v BMW budou vykládat jako první dozadu a vepředu budou obaly s díly, které mají čerstvější datum spotřeby. Rozdělené je to i podle hal vykládek, nejprve se nakládá hala 81, poté hala 84 a v poslední řadě stávající projekty, které postupem času vyběhnou ze sériové výroby. Odsouhlasené je stohovat obaly po třech a vždy dva vedle sebe.



Obr. 3.10 Ukázka uspořádání obalů v nákladním voze

Zdroj: [6].

### 3.3.11 Nouzový koncept

V neposlední řadě musí být odsouhlasený nouzový koncept, který je klíčový pro situaci, kdy by mohlo dojít k nějaké poruše na silnici, převrácení nákladního vozu, převrácení palety v BMW skladě nebo zjištění nějaké vady u dílů. Pak nastává situace, kdy by BMW kontaktovalo dodavatele a na základě odsouhlaseného nouzového konceptu by požadovalo náhradu do předem stanoveného času. Kdyby se vycházelo z toho, že bude třeba nahradit celý heson plný dílů, tedy 96ti díly, tak by to časově vycházelo následovně. Iniciátorem tzv. doobjednání dílů je vždy zákazník, tedy BMW. Příslušný disponent na logistice



BMW by měl být informován nejdéle 30 min od vzniku nehody, ten má potom 15 min na zadání doobjednání dílů do systému a pak už je míč na straně dodavatele. Od té doby, co obdrží doobjednávku na díly do systému, má přesně 20 min na zkontrolování dostupnosti dílů na skladě a případné zařazení dílů do výrobního plánu. Dalších 40 min je určených pro nachystání materiálu na sklad FJ1, ze kterého se sekvencuje. Většinou to probíhá tak, že se drží 1,5denní skladová zásoba hotových dílů, takže náhrada je možná v podstatě okamžitě, ale později se musí dohnat výroba tak, aby na skladě byla opět přítomná 1,5denní zásoba. Dalších 55 min je určených k nasekvencování dílů, přesněji řečeno k nachystání dílů do obalu, jejich naskenování, vyfocení a ošitkování. Na objednání dopravy je vymezený čas 90 min a na naložení obalu do nákladního vozu včetně vyexpedování dílů, přiložení dodacích listů je stanoven čas 10 min. Tímto končí úloha dodavatele, dále přebírá zodpovědnost dopravce, který by měl být schopen zboží dovézt nejdéle do 4,5 h do cíle, přičemž zde mohou nastat komplikace v případě hustého provozu na vozovkách nebo nepříznivého počasí. Po dovezení obalu do závodu BMW, mají pracovníci na příjmu 15 min na zapřijmování zboží, musejí však předem od dodavatele znát jméno dopravce, číslo poznávací značky, mít telefonní kontakt na řidiče, aby ho mohli navádět kam má přesně jet a potom se to časově dá vše stihnout. Na vyložení obalu z nákladního vozu je vymezený čas 15 min a na interní dopravu obalu buď na sklad nebo na montážní místo je dalších 15 min. Od samotné nehody do nahrazení dílů na sklad nebo montážní místo je tedy pouhých 8 hodin.

## 4 Vyhodnocení konceptu a jeho reálné využitelnosti

Výše uvedený koncept mezi BMW a ZF, ačkoliv se jedná o koncept, na kterém se pracovalo od roku 2015 sahá svou nadčasovostí až do budoucnosti. Všechny nové sekvenční projekty, které firma ZF od roku 2015 získala převzali již nastavený koncept z roku 2015. Jednalo se o nové projekty nabíhající v letech 2016–2017 a v roce 2021 jsou na řadě další projekty, které postupně nahradí ty již naběhnuté z roku 2015 a budou opět přebírat tento již nastavený koncept. Na pořadu dne jsou potom jen drobné úpravy jako upravení počtu obalů v oběhu, změna interního layoutu pro sekvencování dílů, aby i nové díly měly své pevně dané místo na skladech RJ1 a FJ1 a tím se dá říct, že z logistického hlediska je vše již stanovené, pokud pomineme fakt, že je potřeba objednat nové komponenty na výrobu nových dílů u dodavatelů, což je spojeno s každým novým projektem.

Pokud bych měla zhodnotit daný koncept, určitě bych musela pozitivně ohodnotit všechny zúčastněné osoby a poděkovat jim za spolupráci, protože jeden bez druhého bychom samotný projekt nemohli nikdy naběhnout, každý hrál v utváření onoho konceptu svou roli a projekty G1x se povedlo naběhnout bez problémů. Ovšem v průběhu let, kdy se projekt dodával se přicházelo na pár chyb, na které si v budoucnu až budu opět u vytváření nějakého konceptu, budu dávat pozor. Tím, že naběhnutý projekt G1x má EOP až v roce 2021 se nejedná o žádné zastaralé téma, neboť reklamace, ale naopak i kladné výsledky hovoří až do přítomnosti.

### 4.1 Výsledky a kladné ohlasy

Mezi velkou chloubu logistiky ve Staré Boleslavi se jednoznačně řadí sekvenční proces pro zákazníka BMW. Při prezentování závodu zákazníkům napříč všech automobilek se mimo jiné prezentuje i tento proces a jeho úspěšnost. Počet vyexpedovaných dílů všech platform od roku 2008, kdy se ve Staré Boleslavi sekvencuje se čísluje na 6 773 989 kusů. Přičemž se z toho vyrobilo 2 917 718 vozů BMW. Od staré platformy se vyexpedovalo 4 692 773 kusů dílů a vyrobilo se z nich zhruba 1 877 110 aut. Od nových platform přebírajících nový výše popsany koncept se vyexpedovalo 2 081 216 kusů dílů a z toho vyrobilo 1 040 608 aut. ZF se pyšnilo zhruba 7 let svou 0%

chybovostí, kdy při dodání dílů pro vozy, kterých bylo vyrobeno přes 1,9 mil., neudělalo při svém procesu jedinou chybu a nemuselo tak čelit žádné reklamaci.

## **4.2 Reklamace a zavedená opatření**

Nově nastavený koncept vypadal od začátku slibně, i když bylo pár pochybností ohledně nového balení, které se v průběhu sériové výroby naplnily. V roce 2016, tedy rok po naběhnutí projektu do série přišla první reklamace v historii sekvenčního procesu u ZF.

### **4.2.1 Díly dodané ve špatném pořadí**

Vůbec první reklamace sekvenčního procesu se nesla v duchu špatného pořadí vaniček ve velkém obalu. Heson se otevírá ze dvou stran, přičemž na každé straně je stěna, která se tahem posune nahoru a tím se uvolní prostor pro vkládání vaniček. Na obou těchto dvířkách jsou čísla dané pozice, které vaničky by tam měly být umístěny. Na jedněch dvířkách je napsáno 1-24 a na druhých 25–48, ovšem po otevření dvířek tyto pozice nejsou zobrazeny uvnitř obalu. Došlo zde sice ke správnému naskenování a nasekvencování dílů, jenže na stranu, kde byly být seřazeny vaničky pro auta 1-24 se seřadily vaničky pro auta 25-48 a opačně. Když BMW otevřeno obal s dvířky 1-24, mělo na pozici 1 pozici 25, což zpomalilo jejich proces a nastaly komplikace ve výrobě. ZF zavedlo opatření, že do všech obalů nalepilo správná čísla pozic a 2D kód. Do skenovacího procesu se přidalo navíc skenování pozice v obalu, aby se operátor ujistil, že vaničku s díly umístil opravdu na správnou pozici.

### **4.2.2 Neoficiální reklamace na prohozené díly pro pravou a levou stranu**

Zhruba dva měsíce po první reklamaci následovalo upozornění od zákazníka, že ve vaničce, která má dvě přihrádky, přičemž jedna je polepená samolepkou s písmenem L jako německy links neboli levá a druhá písmenem R jako německy rechts neboli pravá. Při domluvě balení nebylo řečeno, že budou muset být rozeznávány strany dílů, ale vaničky na to byly vyrobené, proto přišlo upozornění, že v přihrádce pro levý bezpečnostní pás byl umístěn pravý bezpečnostní pás a opačně. Nápravným opatřením bylo proškolení operátorů a upravení balící instrukce, kdy si operátor musí prázdné vaničky umístit levou přihrádkou doleva a pravou doprava, vyfotí umístění přihrádek

pomocí S1 a S2 označení na barkódech dílů, dává díly se znakem S1 (pozice 1, místo pro řidiče) do levé přihrádky a díly se znakem S2 (pozice 2, místo spolujezdce) do přihrádky pravé.

### **4.2.3 Opakovaná záměna dílů**

K zabalení, naskenování a vyexpedování jiného dílu v carsetu došlo poprvé v roce 2017. Pro celou logistiku, SAP specialisty a operátory to bylo velké překvapení, neboť Stará Boleslav se do té doby pyšnila svou 0 % chybovostí. Nutno podotknout, že od roku 2016 bylo pracoviště Sekvence přemístěno do skladu a tím došlo k řadě náhod, které se v průběhu času ukázaly jako negativní vliv při sekvencování. Při první reklamaci o záměně dílů se jako příčina určilo, že operátoři byli často během sekvencování palety vyrušeni skladníkem, který chtěl zaskladnit palety do regálu nad sekvenční plochu a operátoři sekvence tak museli přerušit skenování a pokračovat až po chvíli, kdy bylo skladníkem vše zaskladněné. Při skenování to mohlo mít ten vliv, že už si operátor nemusel pamatovat, kde přesně přestal skenovat a po výzvě naskenovat číslo dílu mohl naskenovat správné číslo dílu, ale v jiné vaničce a neuvědomit si to. Jako nápravné opatření se zavedl zákaz zaskladňování palet nad sekvenční plochu v průběhu směn Sekvence, to znamená, bylo to možné jen o pauzách nebo o noční směně, kdy Sekvence stojí. Celkem se tato situace opakovala dvakrát v časovém rozmezí 14 dní.

Třetí záměna následovala o čtyři měsíce později a jako příčina se detekoval špatný signál pro skenovací pistole, docházelo ke zpožděným reakcím a v případě špatného naskenování dílu, dala pistole hlášku až o pár vteřin později, kdy už se mohl skenovat jiný carset a operátor si zkontroloval ten aktuálně skenovaný, odkliknul chybu a naskenoval další požadovaný díl. Jako nápravné opatření bylo přidání zesilovače pro lepší signál. Od té doby nebyla evidována žádná další reklamace.

## Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnout a ověřit nový logistický koncept v souladu se závaznými interními procesy výrobně dodavatelské firmy ZF a BMW jako strategického odběratele.

Tím, že se včas začalo jezdit na schůzky, kde byly obě tyto strany a diskutovaly se tam body, které je třeba splnit, aby nový projekt mohl naběhnout, proběhl náběh projektu bez problémů. Moje role spočívala v tom, že jsem se schůzek osobně zúčastňovala a byla takovým prostředníkem mezi naším závodem a závodem BMW. U mnohých náběhů projektů jsem dříve již byla, však tento byl zatím nejzajímavější a nejsložitější v tom, že se nedodává po celých paletách, nýbrž logistickou technologií Just in Sequence, kde je zapotřebí mít doladěné vše do posledního puntíku. Tento projekt mi dal povědomí o tom, že se musejí certifikovat obaly, jaké časové rozmezí je potřeba si na tuto činnost vyhradit, naučil mě nahlédnout do kalkulací za nové pomůcky, prostory, byla jsem součástí utváření nového layoutu na pracovišti Sekvence, odsouhlasovala jsem a testovala celý interní softwarový proces pro správné naskenování a vyexpedování dílů a dělala jsem řadu dalších neméně důležitých aktivit.

Ze všech těchto zkušeností čerpám dodnes. Byla jsem několikrát ve výrobě BMW, viděla jsem jejich interní systém příjmu zboží, skladování, vychystávání na montážní linku, jejich interní sekvencování dílů od dodavatelů, kteří nejsou tak schopní, montáž ZF dílů do karoserií, a to všechno pro mě byl tak obrovský zážitek, že mě moje práce začala ještě více bavit.

Na vytváření výše zmiňovaného logistického konceptu se začalo pracovat již v roce 2014, v roce 2015 byl však teprve podepsán, a ještě dnes je pořád aktuální. Byly v něm provedené menší změny, které souvisely s reklamacemi, kdy bylo zapotřebí stanovit nějaká nápravná opatření a ta se automaticky převzala do konceptu. Další projekty, které budou navazovat, přebírají identický koncept, tudíž můžeme říct, že tento je více, než vyhovující a staví se na něm přítomnost i budoucnost sekvenčních dodávek do BMW. V roce 2017 se identický koncept převzal pro sekvenční dodávky do Magny Steyr Graz, která kapacitně pomáhá závodu BMW Dingolfing s výrobou cca 365 aut denně. Samozřejmě je důležité dbát na PDCA neboli Demingův cyklus, aby se ZF neustále zdokonalovalo, co se týče nejen procesů, kvality výrobků, ale i logistických služeb

a aplikací. I z tohoto důvodu se každou reklamací snažíme ponaučit, převzít jí do konceptu a příště být lepší. Zároveň probíhá řada dalších interních úkonů, kdy se ZF snaží být inovativní, jít věcem napřed, kontrolovat ty již zavedené a při dalších nových projektech zákazníkovi ukázat, že jsou novinky a zlepšení, které můžeme nabídnout.

Na celém tomto logistickém konceptu jsem pracovala od začátku já, zodpovídala jsem v ZF Staré Boleslavi za jeho nastavení, otestování, implementování a dotáhla jsem ho do zdárného konce. V roce 2017 jsem byla povýšená na novou pozici Sequence & Packaging Supervisor, která byla vytvořená úplně nově a přímo mně na míru. Stala jsem se tak oficiálně vedoucí celého sekvenčního logistického procesu ve Staré Boleslavi, v úvahu připadalo i školení jiných ZF závodů na tento proces.

## Seznam zdrojů

- [1] ČUJAN, Zdeněk, Libor KAVKA a Kamil PETEREK. *Logistika v praktických úlohách a případových studiích* [CD – ROM]. Přerov: VŠLG, 2017. ISBN 978-80-87179-45-1.
- [2] GROS, Ivan a kol. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z: [https://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid\\_isbn-978-80-7080-952-5](https://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid_isbn-978-80-7080-952-5).
- [3] *System on line – Logistika* [online]. Brno: CCB, 2019 [cit. 2019-10-15]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/>.
- [4] *Případové studie – Supply Chain Platform* [online]. Praha: Logio, 2019 [cit. 2019-10-15]. Dostupné z: <https://logio.cz/pripadove-studie/>.
- [5] ZAJÍČKOVÁ, Nicolette. *Obalové hospodářství při výrobě bezpečnostních systémů automobilů*. Přerov: VŠLG, 2018. Bakalářská práce. Vedoucí práce: Ing. Michal Turek, Ph.D.
- [6] ZF PASSIVE SAFETY CZECH S.R.O. *BMW G11/12 Versorgungskonzept*. Stará Boleslav: ZF Passive Safety Czech, 2020. Dostupné z: <https://www.pripoutejse.cz/>.
- [7] *Boleslavský deník* [online]. Mladá Boleslav, 2019 [cit. 2019-10-22]. Dostupné z: <https://boleslavsky.denik.cz/podnikani/v-roce-2018-vyrobila-skoda-auto-nejvice-aut-za-rok-ve-sve-historii-20190124.html>.
- [8] *BMW GROUP* [online]. 2019 [cit. 2019-10-22]. Dostupné z: <https://www.press.bmwgroup.com/czech/article/detail/T0290002CS/bmw-group-z%C5%AFst%C3%A1v%C3%A1-v-roce-2018-vedouc%C3%ADm-v%C3%BDrobcm-pr%C3%A9miov%C3%BDch-automobil%C5%AF?language=cs>.
- [9] *Management News* [online]. 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.managementnews.cz/manazer/manazerske-dovednosti-id-147962/5-fazi-projektoveho-managementu-id-1113867>.
- [10] *Co je to?* [online]. 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <http://cojeto.superia.cz/ruzne/automotive.php>.

- [11] *Automa* [online]. 2019 [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: [https://automa.cz/cz/casopis-clanky/vyznam-projektoveho-rizeni-pro-automatizacni-praxi-2005\\_07\\_30570\\_495/](https://automa.cz/cz/casopis-clanky/vyznam-projektoveho-rizeni-pro-automatizacni-praxi-2005_07_30570_495/).
- [12] *Logistika v praxi* [online]. 2019 [cit. 2019-11-08]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/log/onb/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Ehizgoz3iHbpCo0QTkAu87Q/>.
- [13] *BMW Group Besucherinformationen* [online]. 2020 [cit. 2020-01-06]. Dostupné z: [https://www.bmw-besuchen.com/filles/de/Dingolfing/BMW\\_BW\\_infos\\_DE\\_Dingolfing.pdf](https://www.bmw-besuchen.com/filles/de/Dingolfing/BMW_BW_infos_DE_Dingolfing.pdf).
- [14] *DE Statista* [online]. 2020 [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/220369/umfrage/automobilproduktion-von-bmw/>.
- [15] *Seznam Zprávy* [online]. Praha: Seznam.cz, 2020 [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/skoda-auto-poprve-v-historii-pokorila-hranici-900-tisic-vyrobenych-vozu-87107>.
- [16] *Management Mania Seznam Zprávy* [online]. 2020 [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metody-rizeni-projektu>.
- [17] *Kyselka, Studie proveditelnosti* [online]. 2020 [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <http://kyselka.studieproveditelnosti.cz/wp-content/uploads/2013/06/20131.png>.



## Seznam grafických objektů

Obr. 1.1	Trojimperativ projektu.....	12
Obr. 1.2	Vývoj projektu.....	14
Obr. 1.3	Ukázka aplikačního procesu.....	18
Obr. 1.4	Ukázka síťového diagramu pro metodu kritické cesty.....	22
Obr. 1.5	Ukázka sloupcového diagramu (Ganttův diagram).....	23
Obr. 2.1	Ukázka logistického řetězce .....	26
Obr. 2.2	Ukázka balícího předpis odsouhlaseného se zákazníkem BMW .....	34
Obr. 2.3	Ukázka interního balícího předpisu ve výrobě.....	36
Obr. 2.4	Ukázka expedičního balícího předpisu ve skladu .....	37
Obr. 3.1	Plánek závodu BMW Group Dingolfing.....	47
Obr. 3.2	Nákres vnitřku obalu č. 6202231 s bezpečnostními pásy.....	52
Obr. 3.3	Nákres vnějšího obalu č. 6202232.....	52
Obr. 3.4	Tok dodavatelského řetězce .....	55
Obr. 3.5	Ukázka ze zásobovacího konceptu – počet obalů v oběhu.....	57
Obr. 3.6	Ukázka malého a velkého štítku.....	59
Obr. 3.7	Ukázka interního balení pro JIS díly .....	61
Obr. 3.8	Ukázka interních bedýnek na paletě pro JIS sklad.....	62
Obr. 3.9	Ukázka informací o dodavateli z odsouhlaseného zás. Konceptu s BMW ..	63
Obr. 3.10	Ukázka uspořádání obalů v nákladním voze .....	64

### Seznam tabulek

Tab. 2.1	Dodávkový cyklus obalů v oběhu .....	38
Tab. 2.2	Výpočet obalů v oběhu I.....	39
Tab. 2.3	Výpočet obalů v oběhu II. ....	39
Tab. 2.4	Výsledný výpočet obalů v oběhu .....	39
Tab. 3.1	Milníky v zásobovacím konceptu pro BMW Group .....	43
Tab. 3.2	Variace dodávaných dílů .....	48
Tab. 3.3	Součet všech čísel dílů před a po SOP v 06/2015 .....	53
Tab. 3.4	Součet paletovacích míst .....	54

## Seznam zkratek

ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečného zboží
ASN	Advanced Shipping Notice – elektronicky generovaný dodací list
BMW	Bayerische Motorwerke/ Bavorské motorové továrny
CPM	Critical Path Method – metoda kritické cesty
CSCMP	Council of Supply Chain Management Professionals
EDI	Electronic Data Interchange
EOP	Konec sériové výroby
FCA	Free Carrier
IT	Informativní technologie (výpočetní technika)
JIS	Just in Sequence
JIT	Just in Time
KLТ	Plastová bedýnka používaná v automotive
LAB	Lieferantenabruf, odvolávka pro dodavatele
PDCA	Plan-do-check-act, naplánuj-proveď-ověř-jednej
PERT	Program evaluation and review technique – technika hodnocení a revize programu
PHEV	Plug-In-Hybrid Varianten
PL6	Označení pro projekty F01, F02, F07, F10, F11 a F12/13
PPAP	Production part approval process – proces schvalování dílů k sériové výrobě
PV	Product validation – validace produktu
SAP	System, Anwendungen Produkte in der Datenverarbeitung
SOFA	Sonderfahrtnummer, číslo speciální dopravy
SOP	Start sériové výroby
SPAB	Standard-Produktions-Abwurf, standardní výrobní odvolávka

SWET	Soll-Wareneingangstermin, termín obdržení zboží u zákazníka
TF	Teilefamilie – z něm. slova rodina dílů
UN kód	Čtyřmístné identifikační číslo látky/ předmětu převzaté z předpisů OSN
ZF	Zahnradfabrik = Gear Factory/ továrna na ozzubená kola

## Seznam příloh

Příloha A Účastníci realizačního týmu

Účastníci realizačního týmu

**VERSORGUNGSKONZEPT. SUPPLY CONCEPT.**  
**ANSPRECHPARTNER REALISIERUNGSTEAM.**  
**CONTACT PERSONS REALIZATION TEAM.**

Offen open	<input type="checkbox"/>
in Arbeit in process	<input type="checkbox"/>
Vereinbart agreed	<input checked="" type="checkbox"/>

Realisierungsteam / Realisation team			
Funktion/ Function	Name, Vorname/ Name, first name	Email/ email	Durchwahl/ Phone
Versorgungsplanung / Leiter Realisierungsteam Supply Chain Planner / Leader of the realisation team	██████████	██████████	██████████
Verpackungsplanung / Packaging Planning	██████████	██████████	██████████
Materialsteuerung/ Material Planning	██████████	██████████	██████████
Prozess-/Montageplaner / Process/assembly Planning	██████████	██████████	██████████
QMT	██████████	██████████	██████████
LQS	██████████	██████████	██████████
Bereitstellplanung/ Line side presentation Planning	██████████	██████████	██████████
Physische Logistik / Physical Logistics	██████████	██████████	██████████
Lieferant / supplier	Nicolette Vandasova	<a href="mailto:Nicolette.Vandasova@zf.com">Nicolette.Vandasova@zf.com</a>	+420 326 553 401

<b>Autor/ka</b>	<b>Bc. Nicolette Zajíčková</b>
<b>Název DP</b>	<b>Logistická podpora plánování projektů v automotive</b>
<b>Studijní obor</b>	<b>LOG</b>
<b>Rok obhajoby DP</b>	<b>2020</b>
<b>Počet stran</b>	62
<b>Počet příloh</b>	1
<b>Vedoucí DP</b>	<b>prof. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.</b>
<b>Anotace</b>	Cílem této diplomové práce bylo poukázat na to, že v řízení projektu má logistika velkou roli. K tomu, aby mohl projekt fungovat, je zapotřebí na jeho počátku nastavit logistické procesy tak, aby zboží bylo dodáno na správné místo, ve správném obale a množství bez zbytečného hromadění zásob. Výstupem je vytvořený logistický koncept, na kterém jsem se podílela jako zastupující osoba na straně dodavatele.
<b>Klíčová slova</b>	Projekt, proces, výroba, Just in sequence, zásobování, automotive
<b>Místo uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
<b>Signatura</b>	