

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Zlepšení interní logistiky  
vybrané společnosti**

**(Bakalářská práce)**

Přerov 2019

Ján Bašovský



## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil 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 byl také seznámen s tím, že se na mou bakalářskou 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 bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat před tím o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s. prorektora pro vzdělávání.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že bakalářská 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 bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 4. 5. 2019

.....

podpis

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval panu doc. Ing. Pavlu Šaradínovi, CSc. za odborné vedení a připomínkování této bakalářské práce od jejího zahájení až k finálnímu zpracování. Další poděkování patří společnosti firmy KOSTAL za veškeré poskytnuté informace pro detailní zpracování vybraného tématu, které by nebylo bez sdílených informací možné realizovat.

## **Anotace**

Bakalářská práce s názvem Vylepšení interní logistiky vybrané společnosti se zabývá aktuálním stavem logistiky a využíváním logistických procesů ve společnosti KOSTAL. V rámci práce je analyzován současný stav společnosti, který je následně vyhodnocen. Analýza uplatňování logistiky ve společnosti KOSTAL se zaměřuje zejména na oblast interních logistických procesů, tj. zaměření na materiálový a informační tok v rámci vnitropodnikové logistiky. Na základě analýzy jsou navržena řešení a opatření pro zlepšení stávající situace a nápravu zjištěných nedostatků.

## **Klíčová slova**

informační tok, interní logistika, materiálový tok, výrobní společnost, vnitropodniková logistika

## **Annotation**

Bachelor thesis called Improvement of internal logistics of selected company deals with the current state of logistics and use of logistic processes in the company KOSTAL. As part of the thesis analyzes the current state of society, which is then evaluated. Analysis of the application of logistics in the company KOSTAL is focused mainly on the internal logistics processes, i.e. the focus on material and information flow within the internal logistics. Based on the analysis, solutions and measures for improving the current situation and correcting the identified shortcomings are proposed.

## **Keywords**

information flow, internal logistics, material flow, production company, in-house logistics

# Obsah

|  |           |
|--|-----------|
| Úvod .....   | 8         |
| <b>1 Teoretické aspekty interní logistiky .....</b>                  | <b>10</b> |
| 1.1 Logistika a interní logistika.....                               | 10        |
| 1.2 Logistické procesy, činnosti, aktivity a funkce .....            | 11        |
| 1.3 Výrobní logistika a výroba.....                                  | 12        |
| 1.3.1 Výrobní logistika .....  | 13        |
| 1.3.2 Informační systémy v logistice .....                           | 15        |
| 1.3.3 Nákup a distribuce .....                                       | 20        |
| 1.3.4 Sklad a skladování .....                                       | 22        |
| <b>2 Analýza současného stavu logistiky vybrané společnosti.....</b> | <b>25</b> |
| 2.1 Popis společnosti Kostal .....                                   | 25        |
| 2.2 Organizace interní logistiky .....                               | 32        |
| 2.3 Hlavní logistické aktivity interní logistiky firmy Kostal .....  | 34        |
| 2.4 Kanban .....   | 34        |
| 2.5 Struktura a popis skladů .....                                   | 37        |
| 2.6 Současný stav ve společnosti KOSTAL .....                        | 40        |
| 2.7 SWOT analýza .....   | 46        |
| 2.7.1 Silné stránky .....  | 46        |
| 2.7.2 Slabé stránky .....  | 47        |
| 2.7.3 Příležitosti .....   | 47        |
| 2.7.4 Hrozby .....   | 47        |
| <b>3 Návrh na zlepšení interní logistiky .....</b>                   | <b>50</b> |
| 3.1 Time management a automatizace vyskladňování zboží .....         | 52        |
| 3.2 Investice společnosti a ekonomické aspekty .....                 | 54        |
| <b>4 Vyhodnocení navrhovaných opatření.....</b>                      | <b>55</b> |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 4.1   | Navrhovaná automatizace vytváření výrobních plánů ..... | 55        |
| 4.2   | Navrhované opatření na vyskladňování zboží .....        | 55        |
| 4.3   | Návrh pro investování společnosti .....                 | 56        |
| 4.4   | Vyhodnocení navrhovaného řešení .....                   | 58        |
| <b>Závěr .....</b>                          |   | <b>62</b> |
| <b>Soupis bibliografických citací .....</b> |   | <b>63</b> |
| <b>Seznam zkratk a značek .....</b>         |   | <b>65</b> |
| <b>Seznam ilustrací a tabulek .....</b>     |   | <b>67</b> |
| <b>Seznam příloh .....</b>                  |   | <b>69</b> |

# Úvod

Interní logistika je velmi zajímavou a aktuální oblastí pro zpracování bakalářské práce. Interní logistika má svá specifika, z nichž plynou jednak její pozitiva, jinak i možné nedostatky stávajících stavů v různých společnostech. Vzhledem k rozsahu problematiky se ve své práci zaměřím pouze na výrobní společnost. Důvody, které mě vedou ke zpracování daného tématu, jsou zejména takové, že mě logistické procesy a jejich efektivní a ekonomické fungování zajímá v návaznosti na kvalitu. Společnost KOSTAL jsem si zvolil z výběru vícero možných výrobních podniků.

Společnost KOSTAL je významná společnost v České republice a je jedním z hlavních výrobců ve svém oboru. KOSTAL je nezávislá rodinná společnost založená v roce 1912 a v současnosti působící v 21 zemích světa. Je zaměřena na vývoj a výrobu elektroniky a elektromechanických komponentů. Mezi zákazníky společnosti KOSTAL patří řada významných průmyslových podniků, včetně největších světových automobilek. Všechny činnosti společnosti KOSTAL jsou zaměřeny na dosahování maximální možné kvality výrobků. Významná pozornost je proto věnována výzkumu a vývoji nových výrobků a jejich důkladnému testování ve všech fázích vývoje i výroby. Nedílnou součástí a klíčovým prvkem úspěchu fungování ve všech procesech pro fungování firmy je interní logistika.

Cílem bakalářské práce je navrhnout a zhodnotit opatření pro zlepšení vybraných procesů interní logistiky posuzované výrobní společnosti. Metody, které jsou v bakalářské práci použity, jsou zejména analytického charakteru (např. SWOT analýza).

Tato bakalářská práce je zaměřena zejména na logistické toky materiálů mezi sklady a výrobou, informacemi pro řízení výroby a její plánování a realizaci pomocí různých metod a systémů, které se využívají na denní bázi pro zabezpečování plynulého chodu veškerých výrobních procesů.

Bakalářská práce je členěna do čtyř kapitol. V první kapitole popisují teoretické aspekty interní logistiky, jejich definice a vzájemné vztahy. Ve druhé kapitole se věnují analýze současného stavu logistiky vybrané společnosti, kde stručně



charakterizují výrobní společnost KOSTAL. Popisují samotnou společnost, vývoj ve výrobní společnosti, její aktuální lokace a organizaci interní logistiky. Třetí kapitola je věnovaná zpracování návrhů na zlepšení interní logistiky. V poslední, čtvrté, kapitole uvádím vyhodnocení navrhovaných opatření. Uvádím také sumarizaci a celkový pohled na řešení aktuální situace v interní logistice.

# 1 Teoretické aspekty interní logistiky

V kapitole Teoretické aspekty interní logistiky se zaměřím na vymezení obecného rámce pro zpracování následujících částí této práce. Níže definuji odborné termíny důležité pro psaní dané práce, vymežím vztahy mezi jednotlivými termíny a nastíním problémy, kterým se budu věnovat podrobněji v následujících kapitolách.

## 1.1 Logistika a interní logistika

**Logistika je teoretická a praktická disciplína, která realizuje soubor činností, jako jsou plánování, řízení, koordinace a optimalizace.** Šulgan a kol. (2008) považují logistiku za interdisciplinární, která koordinuje, propojuje a optimalizuje jednotlivé toky v logistickém řetězci. Ať už se jedná o tok materiální, informační, či tok finanční. Významné místo v jejich definici má i zákazník, který představuje socioekonomickou složku.

Dělení logistiky podle hlavní činnosti, např.:

- distribuční;
- dopravní;
- informační;
- skladová;
- výrobní;
- zásobovací;
- zpětná.

**Interní logistikou jsou myšleny logistické činnosti, které jsou plánovány a provozovány v rámci definovaného jednotného celku.** Tyto celky mohou tvořit místa, společnosti nebo organizace.

## 1.2 Logistické procesy, činnosti, aktivity a funkce

Důležitou a neoddelitelnou součástí dodavatelských a logistických systémů a procesů je definice a popis souboru činností, aktivit a funkcí. Úspěšná realizace a plnění požadavků vedou k velice důležité spokojenosti zákazníka. (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018). Mimo logistiky jsou další neméně důležité technologické operace, které mění složení, tvar a vlastnosti vstupujících materiálových vstupů.

**Logistické procesy** jsou procesy netechnologického charakteru. To znamená, že na rozdíl od technologických procesů nemění fyzikální, ani chemickou podstatu zpracovávaného materiálu a nedokončených výrobků, kterými se zabývají. Logistickými objekty jsou hmotné statky, zvláště materiál a výrobky v průmyslových podnicích, informace, partneři a zákazníci. (Vaněček, 2008) Logistické činnosti a procesy se realizují v rámci logistických systémů. Tyto systémy mají strukturu sítě, která se skládá z uzlů (např. skladů) a ze spojení mezi uzly (např. dopravní cesty). Procesy v logistickém systému vytvářejí tok (materiálový, informační, finanční). Každý logistický systém lze rozdělit na menší subsystemy a zároveň je částí rozsáhlejšího systému. Rozlišují se makro a mikro-logistické systémy.

Logistické procesy zahrnují tři složky:

- plánování;
- řízení;
- realizace.

Základní logistické funkce se dělí na dvě skupiny, a to na:

- plánování;
  - strategické;
  - operativní;
- získávání zdrojů.

Do strategických funkcí patří definice a rozhodování o cílech logistiky, finančních zdrojích, materiálních zdrojích a lidských zdrojích v dodavatelském systému. Dále pak v řídicích metodikách a struktuře v dodavatelských systémech. Na operativní bázi se jedná o příjmy, zpracování a sledování vyřizování zákaznických objednávek, předvídání poptávek, sledování stavu materiálových zásob, plánování a realizace distribuce, výroby a zásobování v kompletním dodavatelském systému. Dalšími jsou rozpis manipulačních, výrobních a přepravních úkolů, monitorování požadavků zákazníka a sledování úrovně poskytovaných služeb v celém dodavatelském řetězci.

U druhé základní funkce se především jedná o získávání zdrojů. V první řadě jde o nákup surovin, materiálů, dílů a komponent. Neoddělitelnou součástí je i nákup energií, strojů, investičních celků a hotových výrobků. Toto slouží pro transformaci na výrobky ve výrobních procesech ve výrobních společnostech. Dále sem pak patří poskytování služeb a dodávky společně s distribucí výrobků pro zákazníky. Neoddělitelnou součástí je i realizace zpětných toků, vrácených reklamovaných výrobků, obalů a odpadů s tím spojených.

### **1.3 Výrobní logistika a výroba**

Hlavní úkol výrobního podniku spočívá v přeměně všech vstupů ve výstupy, neboli v přeměně výrobních faktorů (práce, přírodní zdroje, kapitál) v nové hodnoty = statky a služby. Je základní fází hospodářského procesu. (Výrobní činnost podniku, 2019)

Výrobu a plánování výroby dle realizace lze rozdělit systémově do dvou hlavních fází.

- První je příprava výroby, kam patří vývoj a výzkum až po detailní zpracování technologického postupu samotné výroby.

Úkolem přípravy výroby je vyvinout konstrukci samotného výrobku, včetně návržení použitých materiálů pro vybraný produkt. Další přípravní fází technologie výroby je definice pracnosti (náročnosti na pracovní čas strojů a lidí). Příprava výroby nového výrobku je většinou nákladná a úspěch není automaticky zaručen. Firmy proto raději dávají přednost zakoupení licenci či know-how.

- Druhá fáze je samotná výroba.

Zde se řeší hlavně organizace výroby, tj. organizace pracovišť, jednotlivých operací, organizace práce a pracovních zdrojů, zásobovací a skladové kapacity, výše finančních zdrojů, včetně možnosti vnějšího financování.

### 1.3.1 Výrobní logistika

**Výroba** a výrobní proces samotný je **souhrn všech činností, které vedou k výrobě a zhotovení výrobku**. Dělí se na tři hlavní procesy, a to na:

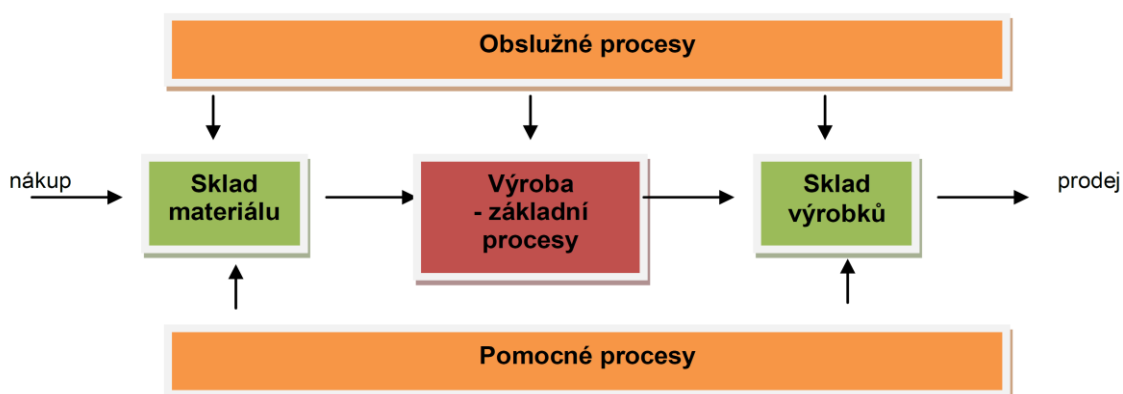
- základní;
- pomocné;
- obslužné procesy.

Základní procesy znamenají zejména zpracování materiálu na samotný výrobek, nebo ty procesy, které se považují za výrobu. Při těchto operacích se mění složení, jakost surovin i materiálu.

Pomocné procesy jsou procesy potřebné k zabezpečení hlavního (základního) procesu. Patří zde údržba, opravy a servis, výroba a dodávky energií. Firmy si buď tyto činnosti zabezpečují samy, nebo jsou tyto činnosti zabezpečeny pomocí externích zdrojů a firem.

Obslužné procesy jsou činnosti provázející základní procesy. Patří zde zejména manipulace s materiálem, manipulace s hotovými výrobky, kontrola výrobku, nebo samotné výroby.

Schéma 1.1 Základní procesy



Zdroj: vlastní zpracování.

Výrobní proces lze rozdělit na základě dvou důležitých kritérií, a to podle stupně mechanizace a podle počtu vyráběných výrobků jednoho druhu.

Rozdělení podle stupně mechanizace se pak dělí na dílčí skupiny:

- **ruční výroba** – práci vykonává samostatně člověk, operátor;
- **mechanizovaná výroba** – práci vykonává stroj, který řídí člověk;
- **automatizovaná výroba** – práci vykonává stroj bez zásahu lidské ruky.

Rozdělení podle počtu vyráběných výrobků jednoho druhu:

- **Kusová výroba** – jeden nebo několik málo druhů vyráběných výrobků a velká rozmanitost vyráběných druhů, většinou neexistuje opakování výrobního procesu a jedná se často o výrobu na jednotlivou objednávku. Výrobní společnosti většinou nemají žádný výrobní program a vyrobí vše, co jsou schopny vyrobit, při výrobě jsou často použité univerzální stroje, na kterých je možno zpracovat různé druhy výrobků.
- **Sériová výroba** – jedná se o větší počet a množství výrobků jednoho druhu a menší množství vyráběných druhů.
- **Hromadná výroba** – je výroba velkého množství jednoho druhu výrobku (popř. v několika typových obměnách). Je vhodná pro vytváření výrobních linek, k automatizaci, zavádění robotů. Pracoviště jsou většinou určena k jedné, neustále se opakující operaci a jsou vybavena specializovanými stroji. Výroba je organizována jako plynulá výroba, která umožňuje nepřetržitý tok zpracovávaných surovin a materiálů, a tím i plynulý tok hotových výrobků. Nejvyšším typem je pásová výroba. Časy jednotlivých úkonů, výrobních operací (takty) musí být sladěny s taktem celé výrobní linky (běžícího pásu). Pokud probíhají všechny úkony bez zásahu pracovníka, pak se jedná o automatickou linku.

### **Vztah výroby a logistiky**

### **1.3.2 Informační systémy v logistice**

S přibývajícím nutností zrychlit a zkvalitnit přenos dat v logistice a identifikaci toku materiálu, peněz či informací se stále více využívají vyspělejší elektronické technologie. Tyto technologie mají poskytnout správné informace vždy, když je to potřeba. Také se pomocí nich komunikuje s dodavateli nebo zákazníky.

#### **Přenos informací a identifikace v logistice**

Typů přenosů logistických dat jsou:

- mikrovlnný přenos dat;
- mobilní sítě;
- přenos po vodičích;
- přenosy dat pomocí Wi-Fi;
- rádiový přenos;
- satelitní systémy.

Označování materiálů, výrobků a jejich identifikace se dělí na:

- automatickou identifikaci;
- indukční technologie;
- magnetické technologie;
- optické identifikace;
- radiofrekvenční technologie.

V současnosti je nejdůležitější a nejrozvinutější elektronická výměna dat s využitím počítačů a jejich sítí, díky jejím výhodám. Výhodami jsou např. rychlost, přesnost, spolehlivost, snížení nákladů na dokumenty a snížení chybovosti.

V rámci tohoto typu přenosu dat jsou dnes nejvíce používány technologie typu e-mail, internet a EDI.

**EDI** – elektronická výměna údajů, přenos strukturovaných dat mezi počítačovými systémy (SAP) obchodních partnerů s minimálním zásahem člověka, zjednodušeně tedy přenos z jednoho počítače do druhého. V Evropě je standardizovaný druh této výměny údajů EDIFACT (Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport) – tedy administrace, obchod a doprava. Programové vybavení nutné pro EDI musí zahrnovat aplikační programové vybavení, vybavení pro převody, komunikaci a šifrovací zabezpečení zpráv.

Druhy spojení mezi obchodními partnery:

- Přímé – probíhá bez prostředníka mezi firmami, což je málo využívané kvůli ekonomické nevýhodnosti (firmy si musí zajistit doručení zpráv, kompatibilitu systémů atd.).
- Nepřímé – probíhá s využitím prostředníka, v tomto případě provozovatelem sítí s přidanou hodnotou VAN (Value Added Network), který zajišťuje doručení a kompatibilitu mezi systémy obchodních partnerů.

**Rádiový přenos** – je druh bezdrátového přenosu dat, zajišťující komunikaci mezi strojem a strojem nebo mezi strojem a člověkem s využitím zejména ve výrobních halách a technologicky uzavřených sítích firem na menší vzdálenost. Skrze tento přenos dat je možno přenášet údaje i do počítačové sítě s pomocí radiostanice schopné těchto úkonů:

- bezdrátově a dálkově ovládat různé druhy strojů ve výrobním podniku;
- ovládat tak i mobilní hydrauliku (jeřáby) a jiné manipulační technologie;
- využití provozu v automatizovaném skladu.

**Mikrovlnný přenos dat** – ITS – (Intelligent Transport System), je systém zahrnující telematiku a všechny typy komunikací ve vozidlech, mezi vozidly, mezi vozidly a infrastrukturou. Tímto systémem se řídí silniční, železniční, letecká i vodní doprava spolu s navigačními systémy.



**Přenosy dat pomocí Wi-Fi (Wireless Fidelity)** – u této technologie se usiluje o fungování na principu bezdrátového pokrytí signálem pro přístup k síťovým informačním technologiím v určitých lokalitách pro všechny autorizované subjekty.

Mobilní sítě GSM (vysílače) typu GSM slouží nejen jako nosič informací, ale i jako prostředník mezi pozemními systémy, počítačovými systémy a satelitními navigačními systémy. S jeho pomocí lze:

- určit přesnou polohu vozidel a provést kontrolu průběhu jízdy (dodržování bezpečnostních přestávek a doby řízení dle dohody AETR);
- zjistit dodržování jízdné trasy;
- varovat řidiče o nadcházejících jízdních podmínkách (nehody a možnosti jejich objížděky, kolony) a řidiče tak včas varovat a zamezit příliš velkým časovým ztrátám.

**Satelitní systémy** – první pokusy o určování polohy pomocí satelitů se uskutečňovaly v 60. letech v USA pro vojenské potřeby s možností přesného určování polohy pomocí radiové navigace, a proto jsou také nazývány **RDSS (Radio Determination Satellite Systems)**. V dnešní době se postupně přechází na družicové systémy typu **GNSS (Global Navigation Satellite Systems)**, využívané nejen k vojenským účelům, ale i pro účely civilní navigace po celé zeměkouli. Mezi satelitní systémy se řadí:

- **GPS (Global Positioning System)**

Systém vyvinutý v USA, nejefektivněji plnící úlohy vojenské i civilní navigace po celé zeměkouli, schopný nejen určit přesnou polohu sledovaného objektu, ale i rychlost a čas, nehledě na meteorologické podmínky na Zemi. Sledovaná data se předávají řídicím centřům, které zašlou obdržené informace zákazníkům.

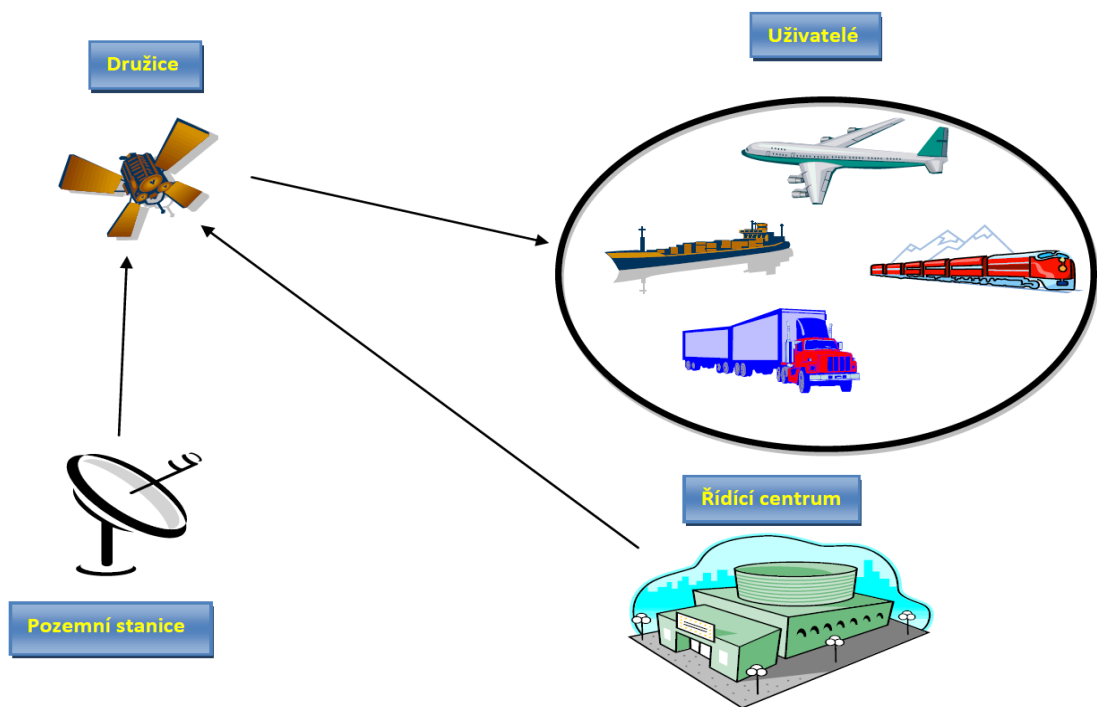
- **INMARSAT (INternational MARitime SATellite organization)**

Systém, původně sloužící pro uskutečnění satelitní komunikace mezi námořními organizacemi, dnes již obohacen dalšími funkcemi (tísňový a bezpečnostní systém na moři, běžná volání veřejnosti).

- **GALILEO**

Evropská obdoba technologie GPS. Celý družicový systém se skládá ze 30 družic, které obíhají Zemi ve výšce 23 000 km a jsou tak schopny určit polohu s přesností jeden metr. Původní sídlo v Bruselu bylo roku 2012 přemístěno do Prahy.

Obr. 1.1 Znárodnění fungování GPS



Zdroj: vlastní zpracování.

### Automatická identifikace

Aby se informace mohly přenášet, je nejprve nutné potřebná data získat z jejich zdrojů. Tato data mohou být obdržena z materiálu, obalů, vozidel, manipulačních zařízení apod. Informacemi mohou být např. poloha a stav vozidla, současný stav skladových zásob, informace o nákladu apod. V historii byly tyto informace získávány jen pomocí smyslového vnímání člověka.

V současné době je zřetelná snaha o vyloučení lidského faktoru z celého procesu. Hlavní příčinou tohoto trendu je nepopíratelně rychlost získání informace a její odeslání ke zpracování. Mezi další důvody patří také snížení počtu chyb, které mohou při identifikaci člověkem nastat a snížení celkových nákladů. Nositelem informací potom může být nejen nálepka či štítek, ale i magnetické pásky a čipy.

Využití technologií je v praxi závislé na mnoha faktorech. Je potřeba brát ohled na parametry jako jsou např. objem uschovaných dat, vzdálenost nosiče a snímacího zařízení, možnost ručního vkládání, rychlost čtení, programovatelnost, spolehlivost, trvanlivost nosiče a kódového označení, vhodnost pro různá pracovní prostředí, bezpečnost a ochrana před třetími osobami.

Technologie využívané v současné době:

- indukční technologie;
- magnetická technologie;
- optická identifikace;
- radiofrekvenční technologie.

**Optická identifikace (OCR)** – Optická technologie (Optical Character Recognition) rozpoznává tištěné texty a obrazy, které jsou skenerem změněny do digitální podoby. Toto se využívá především pro získání dat z dokumentů (faktury, dodací listy apod.), ale také pro identifikaci štítků na obalech nebo průvodkách přepravních a manipulačních jednotek. K optickému snímání slouží stabilní nebo přenosný skener.

- **Čárové kódy** – typ EAN 8 a EAN 13 se nejčastěji využívají v obchodu. Do této kategorie patří taky kódy skupiny 2/5, Code 39, Code 93, Code 128;
- **Dvoudimenzionální (maticové) kódy** – jsou velmi výhodné díky velmi vysoké informační hustotě. Každý znak je složen z různě uspořádaných částí čar, mezer nebo různých obrazců. Největší výhodou je ale schopnost uchovat všechny údaje v sobě a jsou nezávislé na vnějších systémech. Nejčastěji se proto využívají jako klíč k vyhledání v některé databázi externího systému. Patří sem kód typu PDF 417, který dokáže uchovat kromě běžného textu i grafiku.

Obr. 1.2 Data matrix kód



Zdroj: vlastní zpracování.

**Radiofrekvenční technologie (RFID – Radio Frequency Identification)** je technologie založena na principu rádiového přenosu dat mezi vysílačem, a to statickým nebo pohybujícím se objektem, vybaveným transpondérem.

Princip tohoto procesu spočívá v periodickém vysílání radiofrekvenčních vln vysílačem/snímačem (anténou) a pokud se v dosahu antény objeví transpondér (chip), dojde k jeho aktivování a odpoví zpět. Informace od transpondéru jsou po vyhodnocení předána počítači, nebo jsou uložena v paměti přenosných čteček a později přenesena do počítače. Používá se ke sledování zboží, vozidel a osob a kromě identifikace mohou zajišťovat i přenos informací.

Výhodou je, na rozdíl od čárkových kódů, že RFID nemusí mít s čipem přímý optický kontakt. Z toho důvodu je umožněno uložit chip uvnitř obalu, nebo v i samotném výrobku a je tímto chráněn před poškozením. Dalším pozitivem je možnost zpracovat několik stovek transpondérů najednou, a to ve vzdálenosti od 10 do 100 metrů. Nabízejí také možnost zapisovat nové nebo přepisovat staré informace. Toto všechno přináší zkrácení času potřebného pro evidenci a manipulaci toku zboží.

Dále se pak využívají indukční technologie a magnetická technologie, které nejsou pro logistiku významné z pohledu využití pro optimalizaci interních logistických procesů.

### 1.3.3 Nákup a distribuce

**Nákup** a jeho hlavní úloha spočívá v **pořizování materiálu, polotovarů, dílů, obchodního zboží nebo služeb za účelem realizace výroby, prodeje nebo poskytování služeb**. Zahrnuje objednávkový cyklus, dopravu, udržování zásob, skladové hospodářství a je úzce provázána na řízení podpůrných procesů (účetnictví, fakturace, ceníky), pracovních toků a dokumentů. (Sodomka a Klčová, © 2001 – 2019)

Základní funkcí nákupu je obstarávání vstupů, jejichž pomocí se zajišťují podnikové potřeby a sleduje se naplňování podnikových cílů. K tomu slouží řízení a procesy na strategické a taktické a operativní úrovni.

**Distribuce je dodávkou zboží a služeb konečným zákazníkům.** Distribuci lze tedy specifikovat jako realizaci pohybu zboží mezi výrobcí finálních výrobků a konečnými zákazníky. Existuje i širší pojetí distribuce, kdy je za distribuci považován soubor činností spojených se zásobováním obecně, tedy i realizace hmotných toků mezi výrobcí a dodavateli surovin, dílů, komponent a výrobcí finálních výrobků. (Gros a Grosová, 2006)

Mezi prvky distribučních systémů patří např. sklady hotových výrobků výrobce, distribuční, celní sklady, sklady velkoobchodu, provozovny distributorů), prodejny nejrůznějšího typu, nádraží, přístavy, terminály, logistická centra, dopravní prostředky, mechanizační prostředky, přepravní sítě, komunikační sítě, obaly, palety, kontejnery, přepravky, kterými procházejí suroviny, výrobky, polotovary, informace a lidé, na hrubší rozlišovací úrovni distributoři, prodejní řetězce, přepravci, poskytovatelé logistických služeb a zprostředkovatelé.

K aktivitám realizovaným v distribučním řetězci je možné zařadit dopravu, balení, kompletace, skladování, manipulační operace v dopravě (nakládku, vykládku, fixaci zboží), přenos informací, např. údajů o stavu zásob, objednávek, fakturace a manipulace se zbožím v prodejnách.

Největší podíl na distribučních nákladech mají tři skupiny nákladů, jejichž výše je determinována strukturou distribučního systému, zejména jeho rozměry a geografickým rozmístěním jeho prvků:

- náklady na dopravu, jejichž podíl trvale roste v souvislosti se zvyšujícím se geografickým rozsahem distribučních systémů, novými funkcemi, které distribuce plní, a v neposlední řadě i s růstem cen pohonných hmot;
- náklady spojené s existencí zásob; jedná se o skladovací náklady v užším pojetí, kterými jsou provozní náklady skladů, náklady na manipulaci ve skladech, náklady spojené s neproduktivním vázáním kapitálu v zásobách, náklady na pořizování zásob;
- náklady na požadovaný tok informací; podíl této složky roste v souvislosti s požadavky na stále detailnější sledování hmotných toků v distribuci.

### 1.3.4 Sklad a skladování

Problematikou skladování se zabývá mnoho logistiků. Ti pak v odborné literatuře také definují základní terminologii. Např. Sixta a Mačát (2005, s. 131) uvádí, že „*skladování tvoří spojovací článek mezi výrobcí a zákazníky. Zabezpečuje uskladnění produktů (např. surovin, dílů, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem spotřeby a poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Sklady umožňují překlenout prostor a čas.*“

Gros a kol. (2016, s. 218) definují skladování odlišně od Sixty s Mačátem, a to jako „*soubor činností spojených s pořizováním, udržováním zásob a zejména dodávkami skladovaných položek podle požadavků přímým zákazníkům na nějakém místě logistického nebo dodavatelského systému, včetně uskutečnění s tím spojených nezbytných rozhodovacích procesů.*“

Sklady a skladování jsou nezbytnou součástí fungování výrobního podniku. Skladování zabezpečuje převzetí, uchování a následné vyskladnění surovin, polotovaru a hotových výrobků v objemech a čase požadovaném příslušným oddělením podniku, nebo zákazníkem. Při skladování prochází výrobek těmito operacemi:

- „*příjem zboží – vyložení, vybalení, kontrola stavu zboží, kontrola kompletnosti dodávky, kontrola průvodní dokumentace;*
- *transfer či ukládání zboží – přesun zboží do skladu, uskladnění a jiné přesuny;*
- *uskladnění;*
  - *přechodné uskladnění – nutné pro doplňování základních zásob;*
  - *časově omezené uskladnění – pro nadměrné zásoby (viz hlavní motivy skladování níže);*
- *kompletace zboží podle objednávky – přesun ze skladu na kompletační místo;*
- *expedice zboží – zabalení, přesun do dopravního prostředku, kontrola kompletnosti dle objednávek, vystavení dokumentace k zásilce, úpravy skladových záznamů.*“ (Magnusková, 2014, s. 101)

Klapita a Ližbetin (2010) uvádí čtyři etapy systémového navrhování skladového hospodářství (SH), a to:

- etapu vnějšího dopravního propojení;
- etapu všeobecného řešení systému SH;
- etapu detailního řešení technologií skladovacích operací;
- etapu realizace.

„Skladování představuje mezičlánek mezi výrobcí a zákazníky – z toho vyplývají i jeho základní funkční aktivity.“ (Magnusková, 2014, s. 101)

Funkce skladů dle Magnuskové (2014, s. 101) jsou:

- *„vyrovnávací funkce při vzájemně odchylném materiálovém toku a materiálové potřebě z hlediska množství, kvality nebo z hlediska času;*
- *zabezpečovací funkce vyplývající z nepředvídatelných rizik během výrobního procesu a z kolísání potřeb na odbytových trzích a z časových posunu dodávek na zásobovacích trzích;*
- *kompletační funkce spočívá v tvorbě sortimentu pro obchod nebo pro výrobu dle požadavku jednotlivých prodejen nebo zákazníků;*
- *předvídací funkce vyplývá z očekávaných cenových zvýšení na zásobovacích a odbytových trzích;*
- *zvyšovací funkce spočívá v jakostní změně uskladněných druhů sortimentu (např. stárnutí, kvašení, zrání, sušení).“*

Počet a druh skladu v podniku záleží na velikosti podniku a na složitosti výroby. Podle toho, v jaké fázi podnikové činnosti jsou sklady využívány, je lze dělit na:

- **Zásobovací sklady** – zajišťují převzetí surovin, pomocných a provozních látek, materiálu a náhradních dílů potřebných pro výrobu od dodavatelů, jejich skladování a následné vydání dle požadavku výroby.
- **Mezisklady** – zajišťují rovněž uskladnění surovin, pomocných a provozních látek, materiálu a náhradních dílů potřebných pro výrobu polotovaru, ale navíc slouží i k uskladnění polotovaru vzniklých vlastní výrobou. Tento typ skladu je využíván

ve větších podnicích se složitější výrobou. Smyslem zřízení meziskladu je operativnější poskytování skladových služeb v místě spotřeby skladovaného materiálu.

- **Sklady finální produkce** – tyto sklady stojí na konci výrobního procesu podniku a jsou zpravidla označovány jako odbytové, případně expediční sklady. Skladovaným sortimentem jsou hotové finální výrobky pro danou společnost (mohou mít formu polotovaru v případě výrobní spotřeby na straně zákazníka), které jsou vydávány na základě požadavku zákazníku firmy.



## **2 Analýza současného stavu logistiky vybrané společnosti**

V této kapitole budu stručně charakterizovat výrobní společnost KOSTAL, analyzuji současný stav logistiky v této společnosti a nastíním nejdůležitější logistické problémy, s nimiž se daná společnost potýká. Analýza současného stavu bude podkladem pro následující kapitolu, v níž navrhu dále řešení zjištěných nedostatků a možných vylepšení interní logistiky.

### **2.1 Popis společnosti Kostal**

KOSTAL je nezávislý rodinný podnik, založený v roce 1912 v německém městě Lüdenscheid. Vedení mezinárodní skupiny dodnes sídlí v tomto městě, kde firmu založil Leopold Kostal (původně Košťál), rodák z Mnichova Hradiště. Firma v současnosti působí v 21 zemích světa (Obr. 2.1), je zaměřena na vývoj a výrobu elektroniky a elektromechanických komponentů. Mezi zákazníky KOSTAL patří řada významných průmyslových podniků, včetně největších světových automobilek. Všechny činnosti společnosti KOSTAL jsou zaměřeny na dosahování maximální možné kvality výrobků. Významná pozornost je proto věnována výzkumu a vývoji nových výrobků a jejich důkladnému testování ve všech fázích vývoje i výroby.

Společnost KOSTAL v České republice, jak jsem již nastínil, se především věnuje vývoji a výrobě mechatronických modulů a sestav pro automobilový průmysl. Hlavním produktem je podvolantový modul do osobních automobilů a dodávek. V České republice je společnost jedna z hlavních výrobců ve svém oboru na trhu.

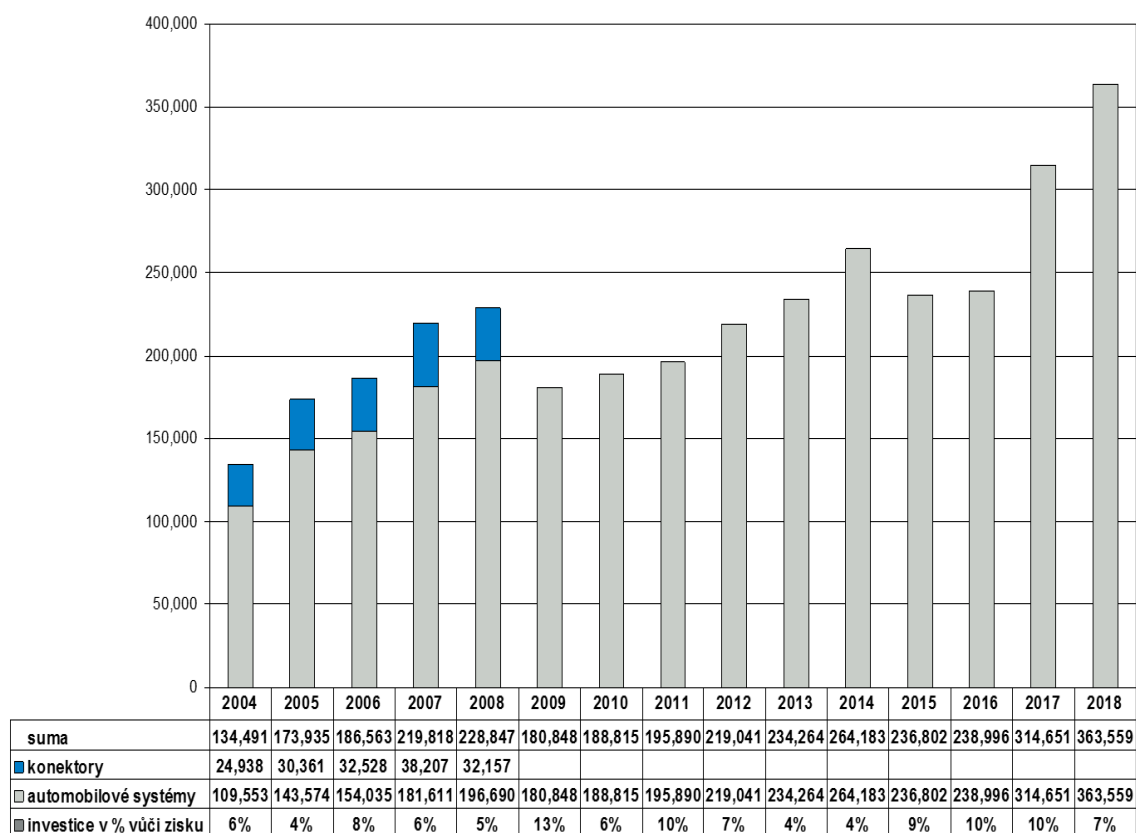
Z vícerých historických milníků je pro společnost KOSTAL důležitý roky 1993, kdy byla založena v Hořovicích první pobočka v České republice. Následovaly pak další rozšíření výrobních prostorů do obce Čenkov v roce 1995. V roce 2005 se rozšířily výrobní prostory i do Zdic. Následně došlo i ke zřízení nové centrály ve Zdicích, ze které je dnes největší pobočka.

Zvyšování produkce a zájmu o produkty KOSTAL pak vedlo k rozhodnutí relokace částí výroby do Bulharska, a to jednak z dlouhodobého, jednak i ze strategického důvodu.

Další důležitý krok v rozšíření, byl přesun vývojové organizace společnosti do Prahy v roce 2015. Následně v roce 2016 byla převedena i část vývoje procesu a stavba nových linek do Cerhovic. Součástí aktivit v Cerhovicích je i nástrojárna.

Vývoj obratu v celkovém přehledu začal stoupat vlivem zvyšování poptávky a objednávek finálních zákazníků. Nasvědčuje tomu zobrazení v grafu. Zobrazení je v tisících Eur.

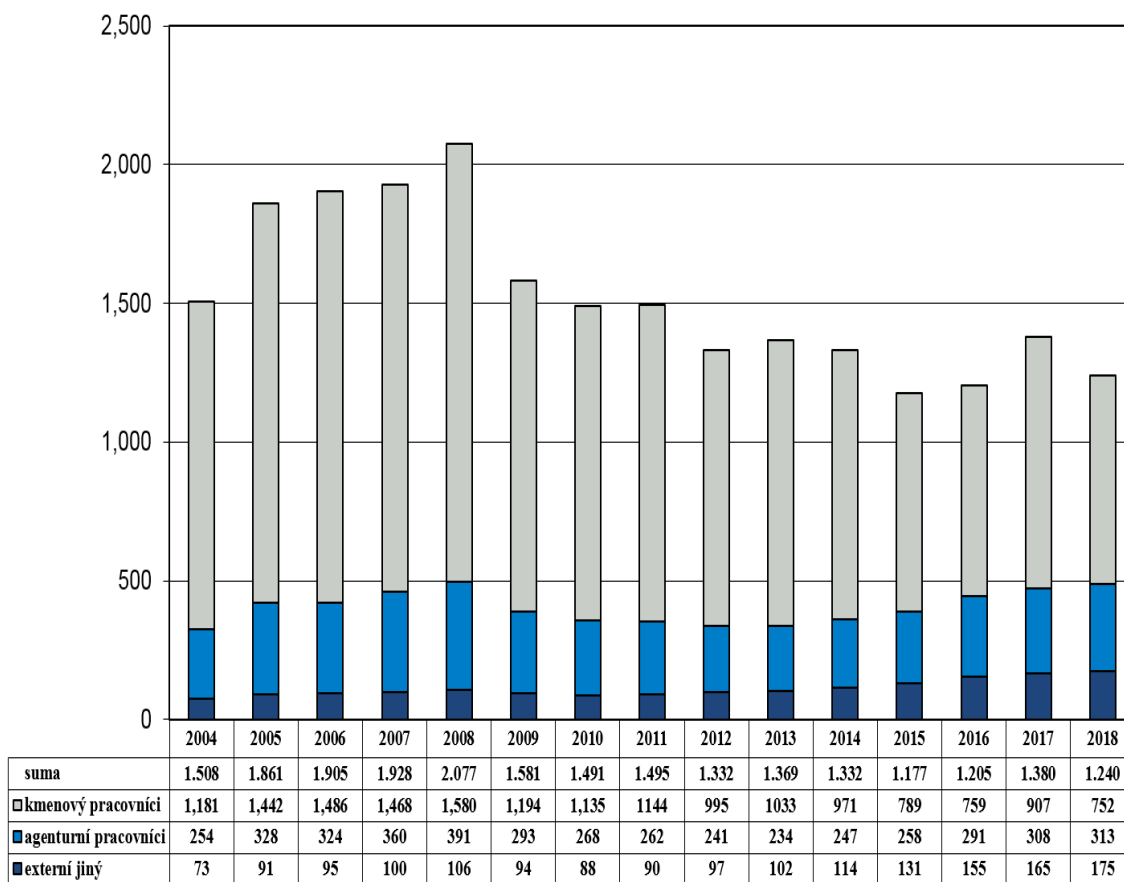
Graf 2.1 Vývoj obratu a investic



Zdroj: vlastní zpracování.

Přehled vývoje stavu zaměstnanců jsem znázornil v následujícím grafu. Ve společnosti KOSTAL je aktuálně tendence ve snižování celkového stavu pracovníků. Tento trend je důsledkem přesunů a relokací výrobních linek do bulharských poboček.

Graf 2.2 Vývoj počtu pracovníků



Zdroj: vlastní zpracování.

Z kapacitního hlediska již nebylo možné pokrýt zvyšující se poptávku zákazníků a dále rozšiřovat výrobní prostory v aktuálních výrobních halách závodu ve Zdicích. Proto byla strategickým rozhodnutím vedení firmy jednoznačně určena další expanze na jiné místo. Pozvášení vícerých možných variant pro lokaci nového závodu a umístění nových výrobních linek bylo zvoleno Bulharsko. Vybrané lokality byly posuzovány na základě analýzy pro stanovení potřeb organizace a podle identifikace dostupných zdrojů.

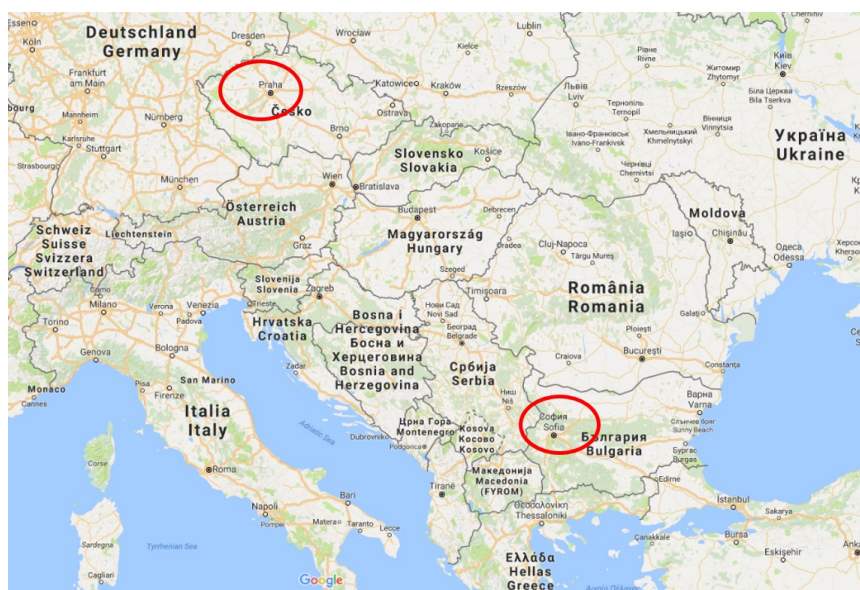
Česká pobočka společnosti KOSTAL začala v roce 2017 realizovat relokaci části výrobní činnosti z hlavní centrální výrobní základny lokalizované ve Zdicích u Berouna do Bulharska. V Bulharsku byly postupně vybrané dvě lokace vhodné pro umístění výrobních poboček. Jedná se o město Smoljan, a město Pazardžik. Další podpůrné vývojové činnosti jsou lokalizované v hlavním městě Bulharska, v Sofii. Jedná se pouze o vývojové centrum pro řídicí software do podvolantových modulů. Jelikož se nejedná o výrobní lokaci, tak se dále nebudu v práci o této pobočce zmiňovat.

Obr. 2.1 Lokace společnosti KOSTAL ve světě



Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti KOSTAL, 2018.

Obr. 2.2 Lokace společnosti KOSTAL – ČR a Bulharsko



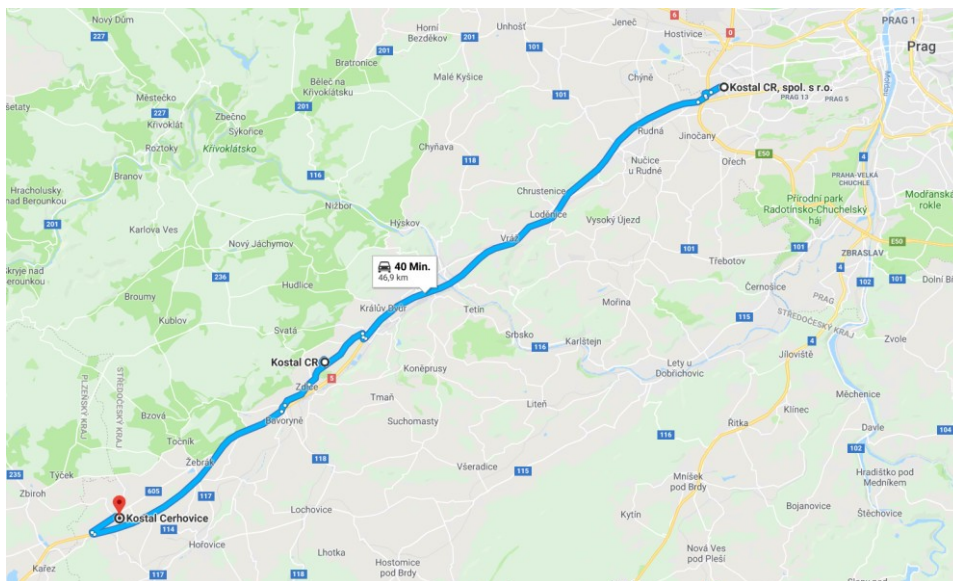
Zdroj: vlastní zpracování dle Mapová data Google, © 2018.

V České republice jsou tři lokace, ve kterých jsou vykonávány výše popsané aktivity spojené s vývojem a výrobou. Hlavní pobočka se nachází v obci Zdice. Zde primárně probíhá sériová výroba a sídlí zde také jednatel společnosti a větší část administrativních pracovníků (Obr. 2.4).

Druhou významnou pobočkou je část umístěná v obci Cerhovice. Zde probíhá vývoj procesu, stavba technologických zařízení a výrobních linek.

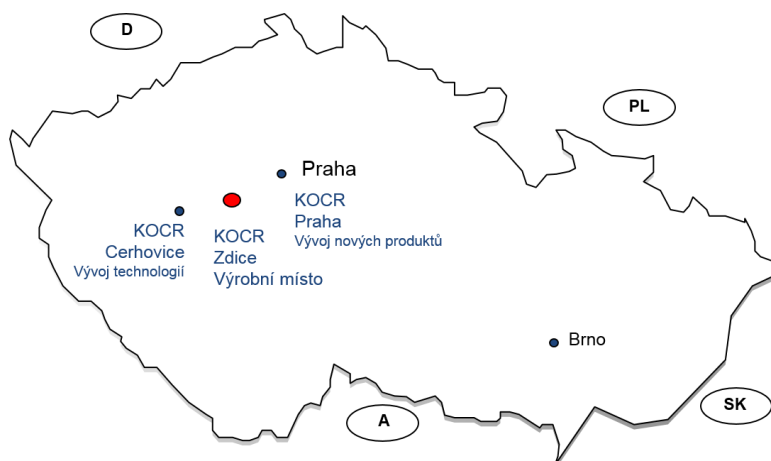
Třetí pobočka sídlí v Praze, v městské části Zličín. Tato pobočka byla zřízena v roce 2015. Jedná se o pobočku, kde především probíhají aktivity spojené s akvizicí a vývojem nových produktů pro zákazníky. Vývoj nových produktů v projektové fázi je nejdůležitější z hlediska plánování. Vývojové centrum na Zličíně se zabývá vývojem mechaniky, elektroniky, mechatronických částí a softwarů pro řídicí jednotky v podvolantových modulech. Mezi hlavní a nejvýznamnější odběratele a zákazníky patří světové automobilové společnosti. Např. se jedná o VW Group (Volkswagen, Škoda, Audi, Porsche, Bentley, Seat, Lamborghini), Daimler, BMW, Ford, FCA Group, PSA a Renault-Nissan.

Obr. 2.3 Lokace společnosti KOSTAL – detail v ČR



Zdroj: Mapová data Google, © 2018.

Obr. 2.4 Lokace společnosti KOSTAL – detail s popisem v ČR



Zdroj: vlastní zpracování.

Obr. 2.5 Společnost KOSTAL – hlavní centrála – Zdice



Zdroj: KOSTAL, © 2015.

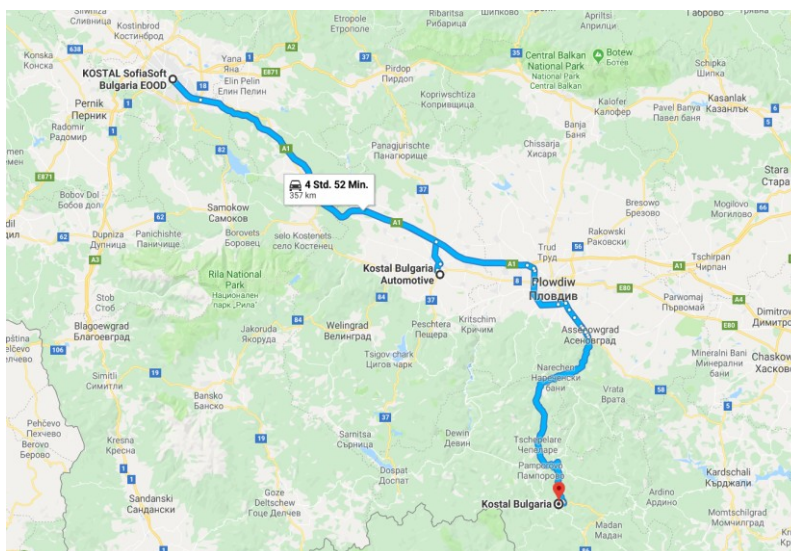
První pobočka, kde se začala realizovat relokovaná výroba z České republiky, se nachází v městě Smoljan. Založení pobočky proběhlo v roce 2011. Smoljan je město v jižním Bulharsku. Výrobní haly jsou umístěné ve zrekonstruovaném areálu, který sloužil původně ke strojírenské výrobě. Tyto prostory byly odkoupeny firmou KOSTAL za účelem rekonstrukce a následné výroby. Pobočka Smoljan byla vybrána na základě stanovení potřeb organizace.

Výběr místa byl zvolen dle strategické části nákupu. Některé požadavky jsou součástí uvedených metodik. Bowersox, Closs a Helferich (1986) zdůrazňují „*pečlivou identifikaci současných a budoucích potřeb*“, Gasser (1995) „*přesnou formulaci požadavků*“, Coyle, Bardi a Langley (1996) „*požadavky oddělení nebo jednotlivců ve firmě ověřovat*“ a „*specifikovat vhodně zvolenými, jednoduše měřitelnými kritérii*“.

Východiskem pro úspěšný výběr je tedy co nejpřesnější formulace požadavků na vstupy ve zvoleném plánovacím horizontu. Důležité položky, na které se musela firma při změně výrobního postupu zaměřit, byla potřeba specifikovat konkrétní výrobní linky, vybrané produkty, požadované množství, kvalitu, balení, interní dodací lhůty, termíny dodávek, způsob interní dopravy, požadavky na podporu, technické a servisní služby.

Druhá významná pobočka se nachází v bulharském městě Pazardžik. Založení pobočky proběhlo v roce 2016. Pazardžik se nachází 110 km od hlavního města Sofie.

Obr. 2.6 Lokace poboček společnosti KOSTAL v Bulharsku.



Zdroj: Mapová data Google, © 2019.

Obr. 2.7 Společnost KOSTAL pobočka v Pazardžiku

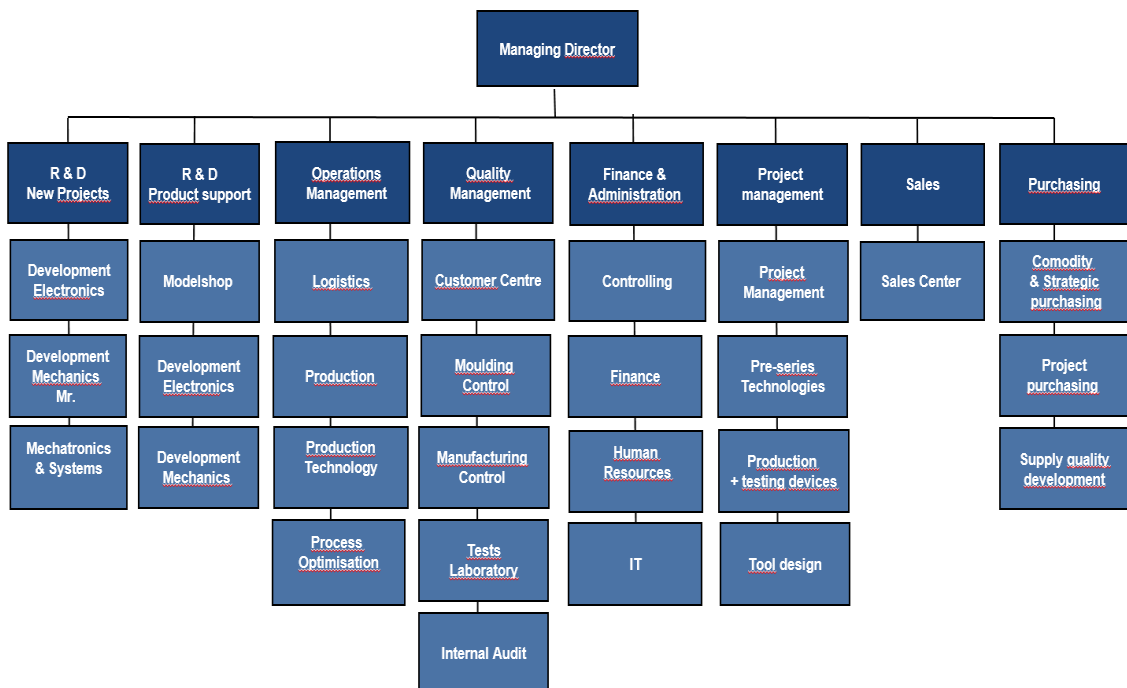


Zdroj: vlastní zpracování.

## 2.2 Organizace interní logistiky

Organizace ve firmě KOSTAL je členěná do víceřých oblastí. Hlavní jsou následující, a to oddělení vývoje, management výroby a operativy, kvalita, finance a administrativa, projektový management, odbyt a nákup. Logistika patří pod operační management.

Schéma 2.1 Organizační matice společnosti KOSTAL



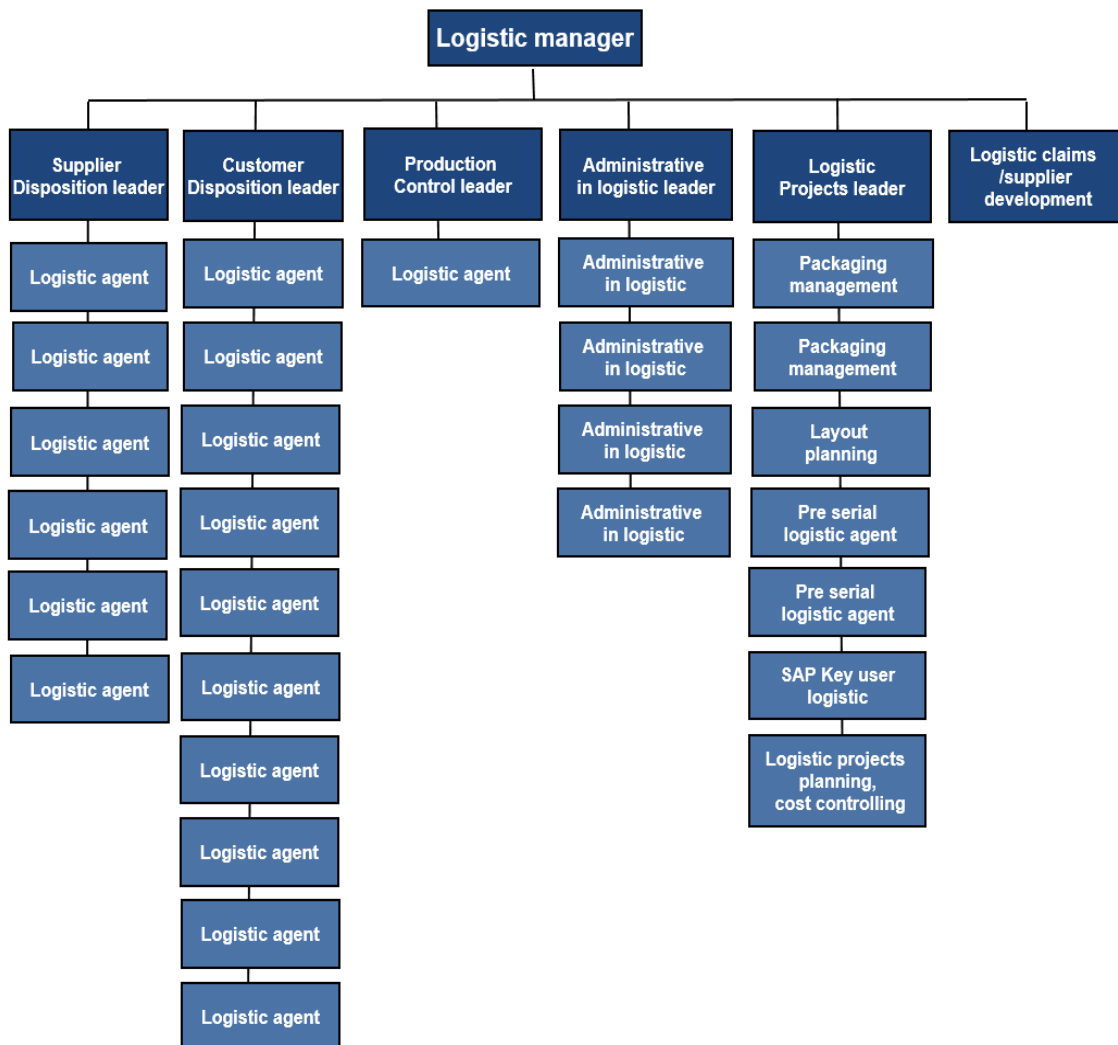
Zdroj: vlastní zpracování.



Oddělení logistiky se dělí na další specializované pozice. Organizačně je pod managerem logistického oddělení. Jednotliví pracovníci logistiky se pak specializují na daný typ činnosti.

Dle členění oddělení logistiky a organizační struktury v společnosti KOSTAL se hlavní činnosti dělí mezi disponenty dodavatelské logistiky, disponenty zákaznické logistiky, disponenty výrobního zabezpečení logistiky, administrativních pracovníků logistiky, speciálních projektů, do kterých patří obaloví specialisti, plánování layoutů, před sérioví disponenti a členy controllingu v logistice. Dále pak je zde pozice pro rozvoj dodavatelů v oblasti logistiky, která řeší reklamace spojené s logistikou mezi KOSTALem a interními nebo externími dodavateli.

Schéma 2.2 Organizační matice oddělení logistiky v KOSTAL CR



Zdroj: vlastní zpracování.

## **2.3 Hlavní logistické aktivity interní logistiky firmy Kostal**

Mezi hlavní aktivity spojené s interními logistickými procesy v rámci poboček KOSTAL Smojijan, Pazardžik v Bulhasku a ve Zdicích v České republice jsou zabezpečení a organizace dopravy materiálů a zdrojů. V první řadě se jedná o přepravu materiálů, dílů a komponentů spojených s výrobou podvolantových modulů. V případě materiálů se jedná o plastové granuláty, vyliované plastové komponenty, kovové součástky a elektroniku, které jsou určeny pro finální kompletaci finálních výrobků. V interním výrobním procesu je zavedena metoda řízení Kanban, která je první aplikací principu tahu. Jsou tedy využívány kanbanové karty. Jelikož je systém výroby víceúrovňový, je tento způsob řízení nejvíc efektivní.

## **2.4 Kanban**

Kanban je jednou z metod využívaných ve výrobě. Termín Kanban pochází z japonštiny a znamená kartu či štítek. Kanban se využívá k synchronizaci výrobních toků. Cílem je zajistit řízené plynulé dodávky materiálu v závodu KOČR vždy dle FIFO do cílové oblasti. Popisovaný systém vychází z níže uvedených omezení.

- Materiál je dodáván v originálních obalech nebo je přebalen do ESD obalů, pokud to vyžaduje charakter pracoviště. Granulát pro lisovnu je dodáván na paletách v originálním obalu od dodavatele, následně je pak ukládán na lisovně na určené místo.
- Velikost jednotlivé dodávky je určena objednávkou pracoviště.
- Pokud je materiál nejprve odsypáván do zásobníku na lince (jeho kapacita je větší než 2 hodiny spotřeby), počítá se dané množství jako manipulační jednotka.

### **Zásobování linky materiálem ze skladu**

Jestliže pracovník linky odebere poslední materiál z přepravní jednotky, sejme z této jednotky držák s kanbanovou kartou. Přepravku uloží na místo určené pro prázdné obaly, kartu předá

organizátorovi k naskenování. Naskenováním karty je do systému SAP dána objednávka na dodávku materiálu ze skladu, kartu pověsí organizátor na držák k tomu určený.

Objednávky skladník vyřizuje v tom pořadí, jak mu je systém předkládá. Skladník provede vyskladnění materiálu (v systému SAP skenerem HU proti pozici regálu i fyzicky). Po vyskladnění materiálu jsou HU rozřazeny dle zavázečích zón. Každé zóně je přiřazena jedna kompletační paleta, na kterou jsou vyskladňované jednotky přidávány. Nemá-li manipulační jednotka na všech horních boxech víko, jsou víka doplněna ze zásoby na příjmu. Je-li kompletační paleta připravena k odvozu, v systému SAP je uzavřena a aktivací signalizace je předán požadavek na manipulaci k lince.

Pracovník zavázející materiál na výrobní linku odveze přepravku na místo určení, které se dozví naskenováním transportní jednotky ve skladu. Spáruje tak kartu z držáku se zaváženou jednotkou, naskenuje kód na regálu a kód HU. Zavře tak úlohu a potvrdí dodání.

### **Zásobování cílového pracoviště předmontovanými díly**

Interní kanbanový okruh slouží k řízení výroby předmontáže v návaznosti na spotřebu montáže nebo k zásobování tzv. Warenfiltru náhradními díly. Interní kanbanovou kartou si spotřebovávající pracoviště objednává materiál od linky dodávající.

Každá karta je objednávkou na jednu přepravní (kanbanovou) jednotku, která je na kartě uvedena. Karty interního Kanbanu se ve výrobě neskenují. Čarový kód mají pouze karty Warenfiltru, sken se provádí ve Warenfiltru při příjmu materiálu na doplňování zásoby pro nahrazení NOK dílů a při odesílání karty (objednávky) do výroby. Níže uvádím průběh jednotlivých činností.

### **Linka**

Po spotřebování posledního kusu z přepravní (kanbanové) jednotky předává pracovník pracoviště kartu seřizovači nebo organizátorovi. Ten kartu doručí do kanbanové tabule u dodávající linky.

Warenfiltr – doplňování zásoby pro nahrazení NOK dílů.

Po spotřebování posledního kusu z přepravní (kanbanové) jednotky předává pracovník pracoviště kartu organizátorovi WF. Ten skenuje čarový kód na kartě a odešle dodávajícímu pracovišti požadavek definovaným způsobem.

Požadavek na manipulaci je výrobním personálem vyvolán stlačením tlačítka na semaforu ve výrobě. Dle požadovaného druhu manipulace stlačí výrobní personál příslušné tlačítko.

### **Nízkoobrátkové materiály**

Pro oba předchozí případy existuje alternativa pro nízkoobrátkové díly, kdy není efektivní držet zásobu v supermarketu. Organizátor cílového pracoviště či Warenfiltru má karty na nízkoobrátkové díly u sebe a dá je do oběhu jen v případě potřeby. Organizátor linky uvolňuje příslušný počet karet. Organizátor Warenfiltru na prázdné pole počtu objednávaných ks požadovaný počet ks vypíše lihovým fixem. Požadavky z Warenfiltru došlé na linku se nedávají do kanbanové tabule. Mají nejvyšší prioritu a musí být splněny maximálně za 12 hodin od doručení karty. Řízení výroby podle interní kanbanové tabule probíhá dle principu semaforu nebo sekvenceru.

### **Řízení pomocí semaforu**

Karty se do tabule umísťují podle vyznačených čísel. Karty se umísťují do vyznačených kapes vždy ve směru od zelené přes žlutou po červenou.

Výroba materiálu pro interní spotřebu je na dodávající lince řízena zaplňováním kanbanové tabule kartami. Barevné značení funguje na principu semaforu. Zelená tedy znamená, že není potřeba vyrábět, žlutá, že by se mělo vyrábět, a červená, že se musí vyrábět.

Při řízení výroby na dodávající lince platí následující priority:

1. dokončit výrobu stávající výrobní dávky;
2. výroba pro doplnění zásoby ve Warenfiltru;
3. vyrobit artikl, u kterého je již jedna nebo více karet v červeném poli;
4. vyrobit artikl, u kterého je již jedna nebo více karet ve žlutém poli;
5. výroba podle plánu disponenta.

## **Řízení pomocí sekvenceru**

Karty se do řídicí tabule umisťují podle času doručení na linku. Výroba následně probíhá podle principu FIFO – nejstarší požadavek je zpracováván jako první. Podle potřeb výroby je možné určitému požadavku přidělit vyšší prioritu a zajistit jeho dřívější zpracování.

## **Průběh výroby**

Pokud je zahájena výroba dávky na základě signálu Kanbanu, přenesení pracovník odpovědný za řízení výroby všechny karty materiálu (při řízení pomocí sekvenceru jen jednu kartu) z tabule k pracovnímu místu poslední operace. Pracovník poslední výrobní operace označí manipulační jednotku kartou a poté ji naplní.

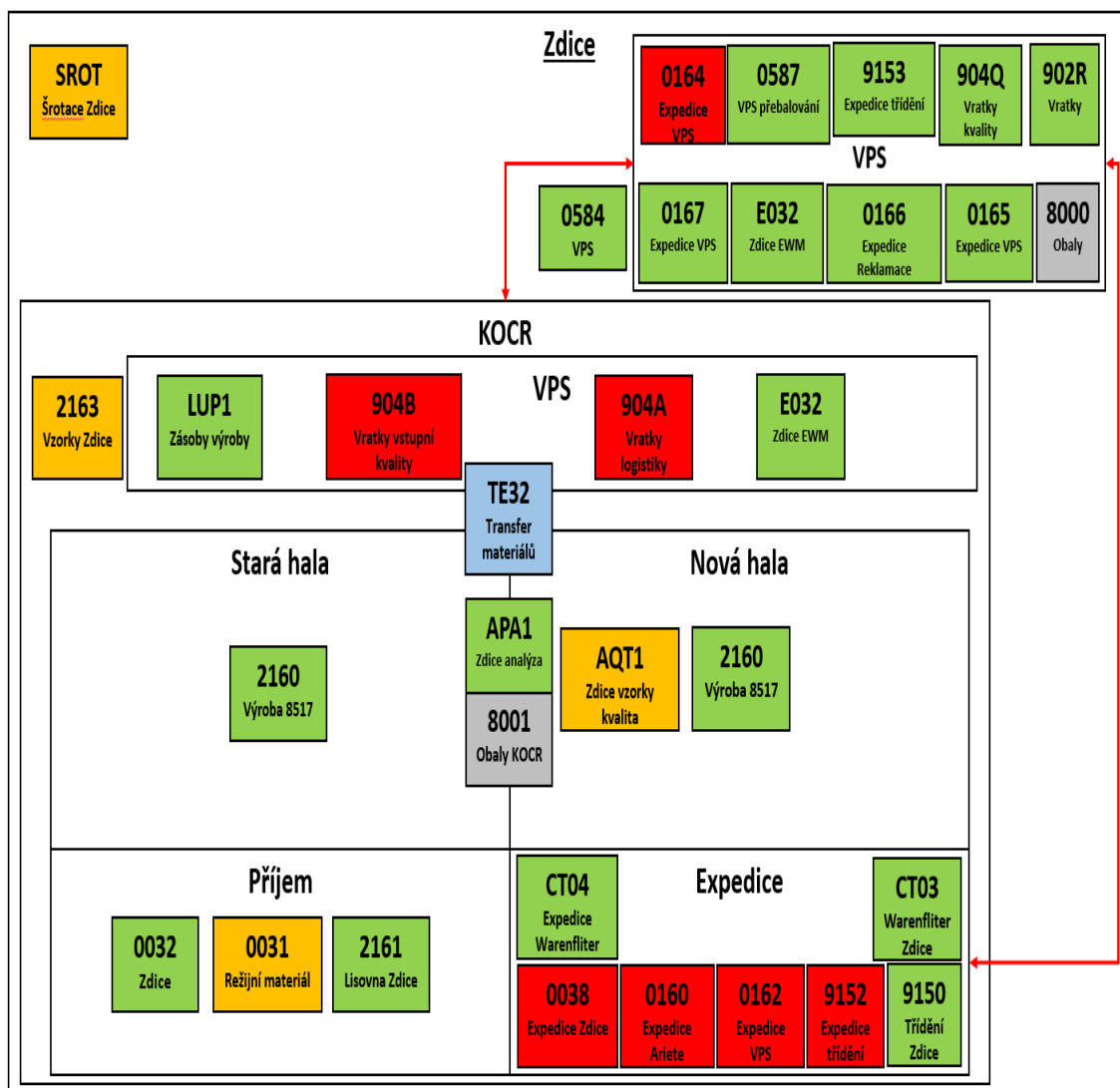
Dodávající linka vyrobí pouze takový počet transportních (kanbanových) jednotek, který odpovídá počtu kanbanových karet v tabuli. Pokud je během výroby do tabule umístěna další karta od tohoto materiálu, je možné ji k dávce přidat. Všechny dokončené manipulační jednotky musí mít na horních boxech odpovídající víko.

Uvolněná manipulační (kanbanová) jednotka spolu s kanban kartou je umístěna na místo určené k internímu rozvozu. Pracovník zavázející materiál dopraví manipulační jednotku na cílovou linku uvedenou na kartě. Přesnou pozici uložení materiálu na lince určuje adresa na kartě.

## **2.5 Struktura a popis skladů**

Sklady a jejich propojení, které jsou využívány v rámci společnosti KOSTAL ve Zdicích jsou znázorněny níže na Schématu 2.3. Při analýze efektivnosti využití skladů došlo k závěru, že mohou být redukovány některé málo využívané skladové pozice.

Schéma 2.3 Struktura skladů v společnosti KOSTAL



Legenda k typům skladů:

- Fyzický sklad – materiál lze fyzicky najít a spočítat
- Virtuální sklad – sklad je určen pouze pro účtování materiálu
- Tranzitní sklad – sklad je určen pouze pro transport materiálu
- Sklad obalů
- Nepotřebný sklad

Zdroj: vlastní zpracování.

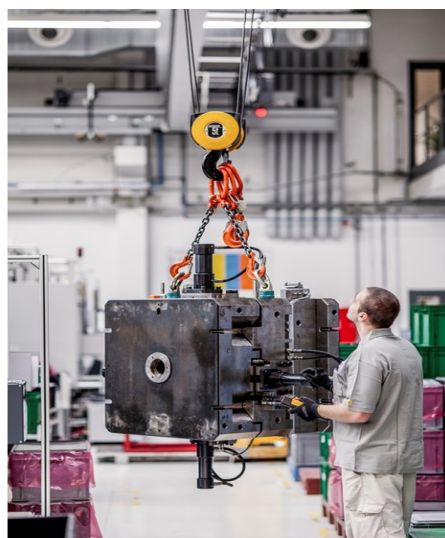
Obr. 2.8 Rozmístění skladů společnosti KOSTAL



Zdroj: vlastní zpracování dle Mapová data Google, © 2018.

Další a neoddělitelnou součástí je i organizace přepravy strojů a zařízení v rámci interních transferů mezi pobočkami mezi Bulharskem a Českou republikou. Do interní logistiky patří i přeprava nástrojů pro lisování plastových dílů. Tato přeprava nástrojů je zabezpečována mezi výrobními lokacemi a nástrojárnami. Jedna z KOSTAL interních nástrojáren je lokalizována v České republice, a to v obci Cerhovice. Primárně je určena k výrobě nových nástrojů, viz příklad manipulace s nástroji (Obr. 2.9) a jejich prvotní uvolňování v před sériové fázi přípravy výroby.

Obr. 2.9 Příklad manipulace s nástroji



Zdroj: vlastní zpracování.

Neméně důležitou součástí je pak zajištění realizace zpětných toků. Jedná se o vracení interně reklamovaných výrobků, na případné přepracování nebo likvidaci, vracení vratných ESD obalů (Electrostatic discharge), pro elektronické součástky jako jsou desky plošných spojů PCB (Printed Circuit Board) a FPC (Flexi Printed Circuit Board).

## **2.6 Současný stav ve společnosti KOSTAL**

Ve firmě KOSTAL je jako hlavní systém EDI na elektronickou výměnu údajů a přenos strukturovaných dat v interních logistických tocích. Také mezi KOSTALem a zákazníky je využíván systém SAP. Velice důležité je dodržování principu FIFO (First-In-First-Out). Ve společnosti se tento princip používá obecně pro všechny materiálové toky. Jak jsem již uvedl výše, jedná se o systém s minimálním zásahem člověka, s hlavním cílem zjednodušit a urychlit přenos logistických dat. Jedná se tedy o přímý druh spojení bez dalšího prostředníka mezi pobočkami KOSTAL a zákazníkem i mezi interními mezioperačními body ve výrobě. V KOSTALu je SAP využíván všemi pobočkami po celém světě.

V logistických aktivitách mezi jednotlivými skladovými pozicemi jak ve skladu, tak ve výrobě se používají hlavně standardizované druhy transakcí, které slouží pro jednodušší a efektivnější zpracování a administraci jednotlivých úkonů.

Další doplňkový využívaný aplikační software v interní logistice je MS Office, konkrétně Excel. Interní plánování výroby je na jednotlivých pracovištích rozdělených do tří kategorií dle skupin podle typu výroby. Plánování je prováděno v standardizované tabulce nazývané Plán výroby (Obr. 2.10).



Obr. 2.10 Excelovský plán výroby

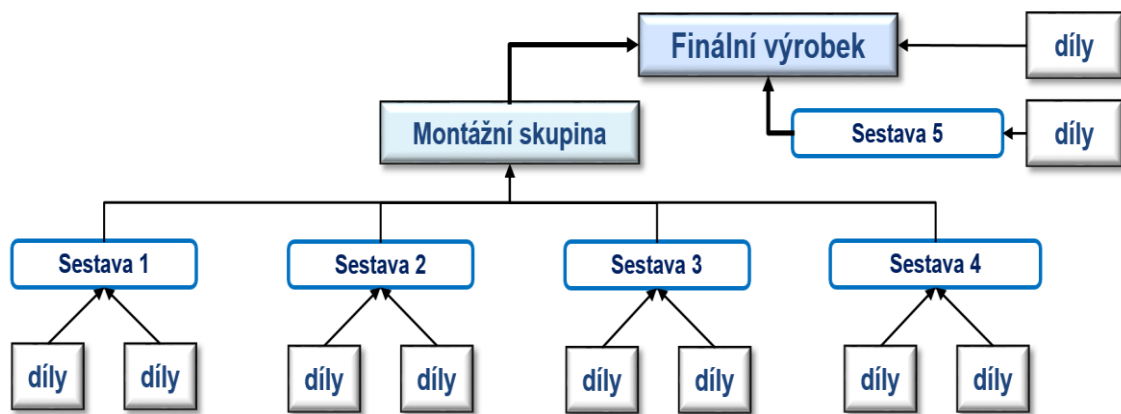
|   | Priorita - výroba | Priorita - WF | poznámka | Material | Balení | Požadované ks | KS/bal | Uložení plánu  |  |                  |  |                     |
|---|-------------------|---------------|----------|----------|--------|---------------|--------|----------------|--|------------------|--|---------------------|
| Plán MLBevo byl v 20.3.2019 v 7:55:04 a čeká na odsouhlasení. |                   |               |          |          |        |               |        | Plán akceptuji |  | Plán neakceptuji |  | Změna plánu výrobou |
|   |                   |               |          |          |        |               |        |                |  |                  | <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: red; width: 15px; height: 15px; display: inline-block;"></div> NELZE VYROBIT</div> <div style="background-color: yellow; width: 15px; height: 15px; display: inline-block;"></div> ROZPRACOVÁNO |                     |

Zdroj: vlastní zpracování.

Hardwarové vybavení používané v interní logistice jsou scannery a zebra tiskárny pro tisk bar kódů. Spojení mezi obchodními partnery je zde přímé, jelikož probíhá bez prostředníka mezi firmami.

Výrobu ve firmě KOSTAL uvádím níže na schématu 2.4. V tomto schématu je graficky znázorněna mechanická výroba. Schéma je pouze ilustrační.

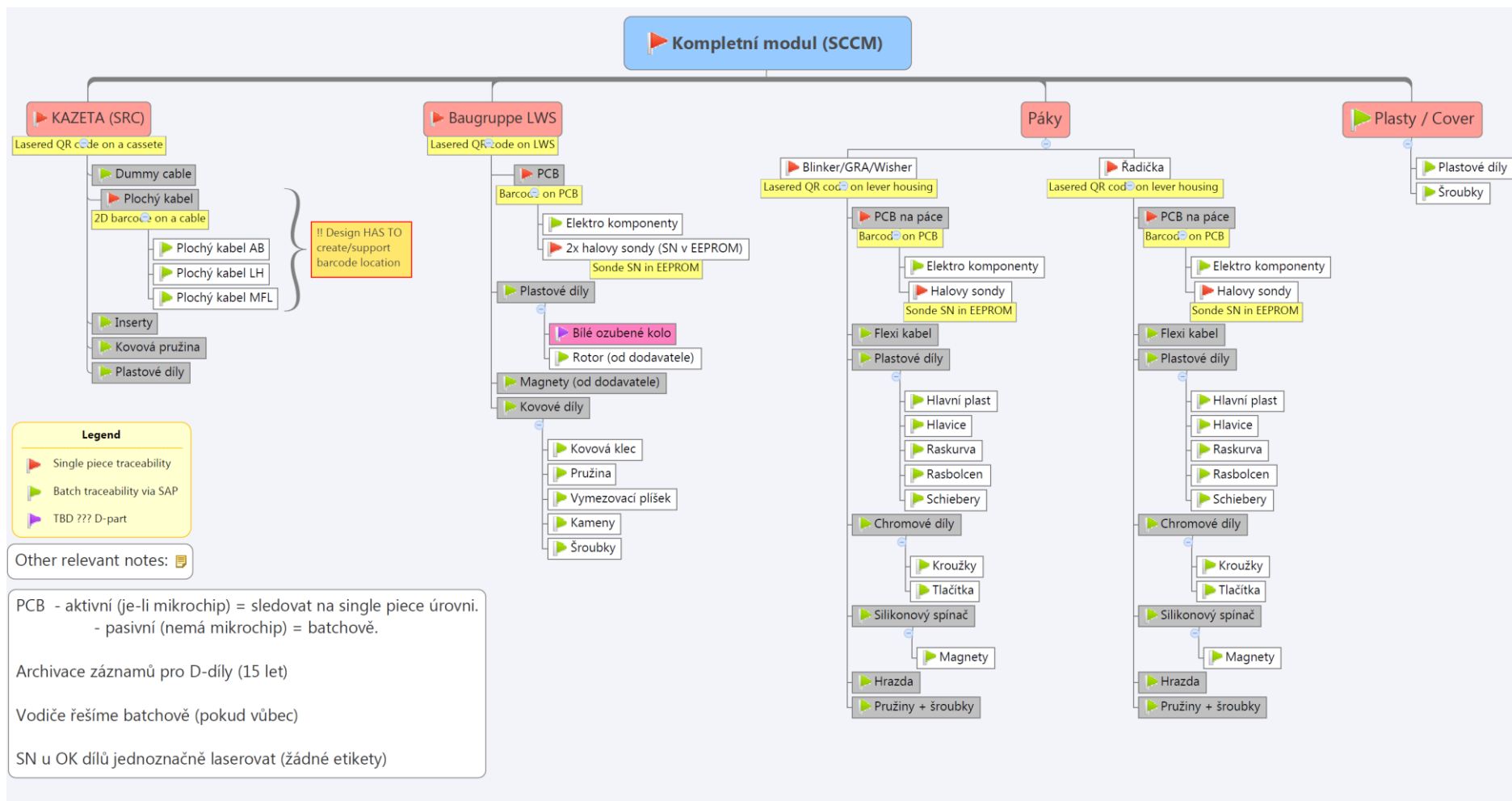
Schéma 2.4 Materiálové toky ve výrobě produktu



Zdroj: vlastní zpracování.

Detailní přehled rozpadu finálního produktu na jednotlivé montážní skupiny a díly s popisem traceability.

Schéma 2.5 Rozklad finálního výrobku na jednotlivé součástky.



Zdroj: vlastní zpracování.

## Analýza současného stavu interní logistiky vybrané společnosti

Mezi aktuální nedostatky patří hlavně interní problémy spojené s organizací plánování výroby. Tyto problémy bych rozdělil do 3 skupin dle důležitosti:

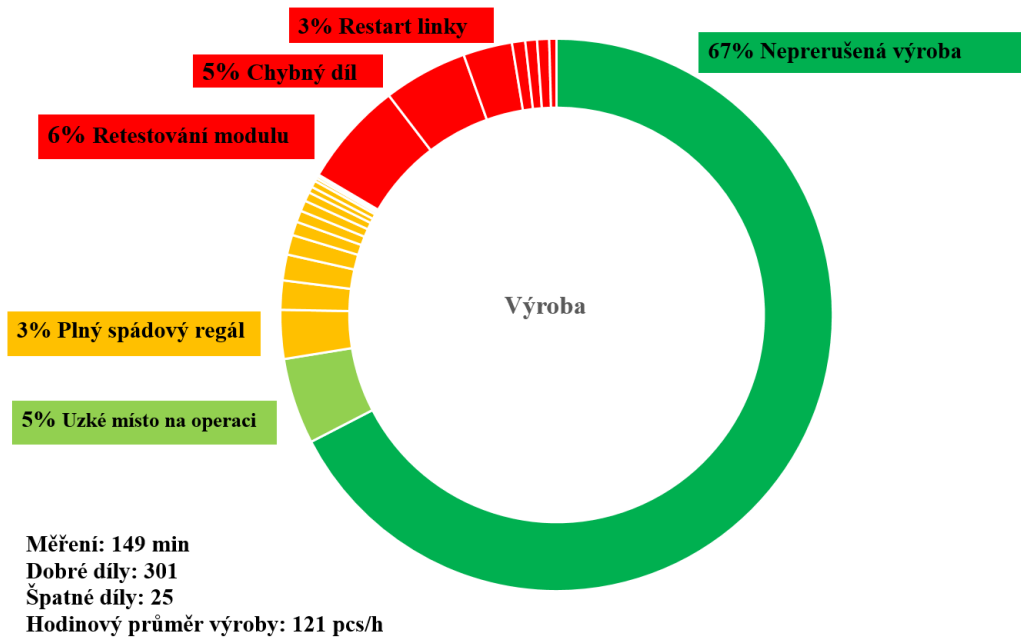
1. **logistické problémy ve výrobním procese a jejich propojení** – návaznost na plánování výroby (časté změny plánu výroby, časté vlivy poruch strojů a výrobních linek, vliv manuálního plánování v porovnání se stupněm automatizace výroby, ovlivnění plánování lidským faktorem, práce pod tlakem, chybovost);

Tab. 2.1 Analýza problémů při výrobním procesu

| Přehled prostožů             |                                | čas                |               | %            |      |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------|--------------|------|
|                              |                                | sec                | min           |              |      |
|                              | <b>Nepřerušená výroba</b>      | <b>6017.00</b>     | <b>100.28</b> | <b>67.1%</b> |      |
|                              | Uzké místo na operaci          | 449.79             | 7.50          | 5.0%         |      |
|                              | Plný spádový regál             | 254.84             | 4.25          | 2.8%         |      |
|                              | Změna varianty                 | 152.35             | 2.54          | 1.7%         |      |
|                              | Balení                         | 134.77             | 2.25          | 1.5%         |      |
|                              | Plný box s chybnými díly       | 103.89             | 1.73          | 1.2%         |      |
|                              | Technická konzultace           | 71.39              | 1.19          | 0.8%         |      |
| Výpadky způsobené operátorem | Přidání paletky do linky       | 60.39              | 1.01          | 0.7%         |      |
|                              | Operátor zapomněl label        | 55.97              | 0.93          | 0.6%         |      |
|                              | Nekonzentrováný operátor       | 47.67              | 0.79          | 0.5%         |      |
|                              | Prostoj linky                  | 31.92              | 0.53          | 0.4%         |      |
|                              | Kartonové balení               | 34.24              | 0.57          | 0.4%         |      |
|                              | Operátor mimo pracovního místa | 16.00              | 0.27          | 0.2%         |      |
|                              | Konzultace                     | 13.30              | 0.22          | 0.1%         |      |
|                              | transport security             | 8.18               | 0.14          | 0.1%         |      |
|                              |                                | Retestování modulu | 548.04        | 9.13         | 6.1% |
|                              |                                | Chybný díl         | 439.76        | 7.33         | 4.9% |
|                              | Restart linky                  | 256.00             | 4.27          | 2.9%         |      |
| Výpadky zařízení             | Chyba dvěřní na lince          | 69.14              | 1.15          | 0.8%         |      |
|                              | Kvalitativní problém           | 61.17              | 1.02          | 0.7%         |      |
|                              | Chyba robota                   | 62.87              | 1.05          | 0.7%         |      |
|                              | Chyba paletky                  | 38.00              | 0.63          | 0.4%         |      |

Zdroj: vlastní zpracování.

Graf 2.3 Analýza problémů při výrobním procesu



Zdroj: vlastní zpracování.

2. **logistické problémy při vyskladňování** – efektivita distribuce materiálů do jednotlivých výrobních procesů a sub výrobních procesů pro montážní skupiny. Pro manipulaci a přemísťování materiálů se používají vysokozdvizné vozíky a manipulační vláček (Obr. 2.11).

Obr. 2.11 Manipulační technika



Zdroj: vlastní zpracování.

3. **logistické problémy a eskalace u zákazníků** – v návaznosti na interní logistické problémy a při nedodržení termínu dodávek se vyskytují nejčastěji v před sériové fázi výroby a při náběhu do sériové produkce.

## 2.7 SWOT analýza

SWOT analýza se řadí mezi základní metody strategické analýzy. Uplatňovaná je zejména ve společnostech pro zjištění strategického a logistického plánování. SWOT analýza je založená na vymezení a definování silných stránek (S – Strengths), slabých stránek (W – Weaknesses), příležitostí (O – Opportunities) a hrozeb (T – Threats). Silné a slabé stránky jsou vnitřními faktory a společnost je může ovlivňovat. Příležitosti a hrozby jsou faktory vnější, které jsou do určité míry nezávislé na společnosti.

SWOT analýza pomocí párového srovnávání (plus/mínus matice) slouží jako podklad pro volbu podnikové strategie. Pomocí plus/mínus matice se tak vytvoří pořadí silných a slabých stránek i příležitostí a hrozeb. Toto pořadí pak určí přednosti organizace při strategických postupech. Plus/mínus matice zakládá vztah mezi silnými a slabými stránkami i příležitostmi a hrozbami. (Kotler a Keller, 2018)

Plus/mínus matice tak zakládá pět možných vzájemných vazeb, a to:

- |                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| ➤ silná vzájemná kladná vazba        | ++; |
| ➤ silná vzájemná záporná vazba       | --; |
| ➤ slabá kladná vazba                 | +   |
| ➤ slabá záporná vazba                | -;  |
| ➤ neutrální/žádná vzájemná spojitost | 0.  |

### 2.7.1 Silné stránky

Mezi silné stránky lze rozhodně zahrnout technické zdroje i profesionální úroveň zaměstnanců, kteří působí i v mezinárodním firemním prostředí. Firma má pro svoje zaměstnance dobré vzdělávací programy, a tím je zajištěna odbornost a znalost

jednotlivých produktů a profesionální přístup k výkonu své práce. Za silnou stránku společnosti lze taky považovat dlouholeté zkušenosti a stabilní působení zaměstnanců na mezinárodních projektech.

### **2.7.2 Slabé stránky**

Za slabou stránku lze označit nedostatečné automatizování vytváření plánu výroby, který má zásadní vliv na celkový chod logistiky. Společnost se v posledních letech potýká s problémy při vyskladňování materiálů ze skladů. Taky je náročné neustálé přijímání a následné zaškolování nových logistiků a specialistů, což může mít tedy velmi nepříznivý dopad na zajišťování aktivit logistiky a na projekty ve stádiu plánování výroby, realizace a náběhu do sériové výroby. Za další slabou stránku společnosti lze označit časté poruchy strojů a zařízení.

### **2.7.3 Příležitosti**

Mezi hlavní příležitosti patří růst poptávky po vysoce kvalitních elektronických součástkách pro automobilový průmysl, které společnost vyrábí. Dále sem lze zařadit příležitost získat nové a lepší potencionální dodavatele. Společnost pracuje taky na vývoji nových montážních a kontrolních technologiích a tak průběžně dodává na trh nové a inovativní postupy při výrobě elektro-mechanických komponentů do automobilů.

### **2.7.4 Hrozby**

Do této sekce lze zařadit konkurenci na evropském trhu. Další hrozbou je dlouhodobý nedostatek nových odborníků při obsazování nových strategických pozic na pozicích techniků, specialistů a logistiků. Třetí hrozbou je nedostatek nových a kvalitních dodavatelů pro výrobu a dodávání nových výrobních technologií pro montáž.

Tab. 2.2 SWOT analýza

| S – silné stránky                    | W – slabé stránky                           |
|--------------------------------------|---|
| S1 technické zdroje                  | W1 poruchy strojů a zařízení                |
| S2 úroveň aktuálních zaměstnanců     | W2 vyskladňování materiálů                  |
| S3 vzdělávací programy               | W3 nedostatečná automatizace plánu výroby   |
|                                      |   |
| O – příležitosti                     | T – hrozby                                  |
| O1 odměňování a motivace zaměstnanců | T1 konkurence                               |
| O2 nové technologie                  | T2 nedostatek nových odborníků              |
| O3 inovativní postupy                | T3 nekvalitní dodavatelé nových technologií |

Zdroj: vlastní zpracování.

K jednotlivým položkám SWOT analýzy (Tab. 2.2) jsem přiřadil body důležitosti v dané kategorii, tzv. váhy. K součtu vah daných kategorií jsem určil pořadí důležitosti jednotlivých faktorů. Důležitost jednotlivých faktorů, které ovlivňují činnosti společnosti, jsem graficky znázornil pomocí tabulky plus/mínus matice (Tab. 2.3).

Tab. 2.3 Plus/mínus matice

|        | S1  | S2  | S3 | W1 | W2 | W3 | Součet | Pořadí |
|--------|-----|-----|----|----|----|----|--------|--------|
| O1     | ++  | ++  | 0  | 0  | +  | 0  | 5      | 2      |
| O2     | ++  | ++  | +  | ++ | +  | -  | 7      | 1      |
| O3     | ++  | ++  | ++ | -  | -- | -- | 1      | 3      |
| T1     | +   | +   | +  | -- | -- | -- | -3     | 2      |
| T2     | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | -- | -2     | 3      |
| T3     | 0   | -   | 0  | -- | -- | 0  | -5     | 1      |
| Součet | 7   | 7   | 4  | -3 | -4 | -7 |        |        |
| Pořadí | 1-2 | 1-2 | 3  | 3  | 2  | 1  |        |        |

Zdroj: vlastní zpracování.



Pomocí SWOT analýzy jsem znázornil faktory, které jsem definoval jako silné a slabé stránky společnosti, příležitosti a hrozby. Z výsledků SWOT analýzy je patrné, že je potřeba zlepšit zejména slabé stránky. Je vhodné, aby společnost nastavila opatření na hlavní cíle, kterým by se firma měla věnovat. To se týká hlavně nedostatečné automatizaci při tvorbě plánu výroby, který má velký vliv na výkon logistických aktivit, zejména při plánování výroby. Za nejzásadnější nedostatek je v rámci logistiky považováno plánování výroby. V komplexně složitém a strukturovaně náročném procesu je značným problémem manuální plánování výroby v Excelu. Z dalších slabých stránek je v pořadí na místě číslo dva vyskladňování materiálů do výroby a pak neočekávané poruchy na strojích a zařízeních.

Jako nejsilnější stránky jsem vyhodnotil faktory s technickými zdroji a úroveň aktuálních zaměstnanců. Oba faktory jsou na vysoké úrovni. To by mělo být jedním z možných motivačních faktorů při náboru a zaškolování nových pracovníků. K faktorům vyhodnoceným v pořadí příležitostí jsem nejlépe vyhodnotil odměňování a technologie výroby.

Návazné problémy jsou spojené s řešením případných problematických situací při plánování výroby, nebo při řešení vzniklých potíží s realizací aktuálních objednávek zákazníka. Tyto problémy mohou mít za příčinu různé důvody, jak jsem již zmiňoval výše. Může se jednat hlavně o nepředvídatelné a náhlé poruchy na strojích, anebo zařízeních. Dále jsou to pak výpadky energie nebo nedodání potřebného vstupního materiálu pro interní výrobu. Důvody pro pozdní dodávky od dodavatelů nebo subdodavatelů jsou různého typu. Nejčastěji se lze ve firmě KOSTAL setkat s problémy od dodavatelů, které jsou způsobené nekvalitou a závadami na vstupu.

Nejzásadnější problémy spojené s interní logistikou bych shrnul na ty, které ovlivňují výrobu, a na ty, které mají přímý dopad na dodávky vůči zákazníkům. Jedná se tedy o časté změny plánu výroby, vliv manuálního plánování v porovnání se stupněm automatizace výroby, časté vlivy poruch strojů a výrobních linek, ovlivnění plánování lidským faktorem, práci pod tlakem a chybovost.

### 3 Návrh na zlepšení interní logistiky

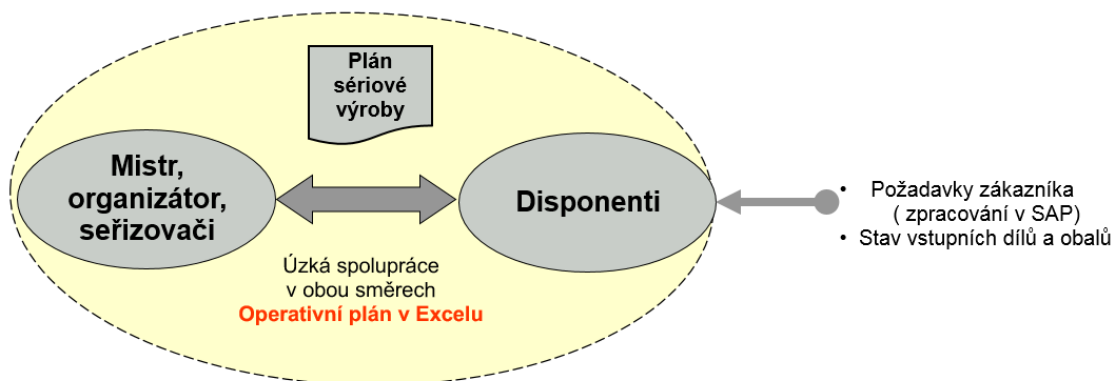
V této kapitole se budu věnovat návrhům na zlepšení procesů interní logistiky společnosti KOSTAL. Budu zde vycházet z předchozích kapitol této práce. Tedy z teoretických znalostí dané problematiky a z nastíněných problémů společnosti v předchozí kapitole.

#### 3.1 Automatizace tvorby plánů výroby

Jak jsem již zmiňoval výše, nejčastější vzniklé problémy s výrobou se vyskytují při nedokonalém plánování výroby. Plánování je nejzásadnější prvek ze vstupů do celého výrobního procesu.

Návrh na zlepšení je zautomatizovat plánování výroby. Automatizací vytváření a generování plánů výroby by se tak předešlo chybám, které vznikají v současnosti. Také by se snížil značný vliv lidského faktoru. Pověření pracovníci společnosti mohou např. chybně zadat data při tvoření plánu výroby v Excelu pro výrobní pracovníky.

Obr. 3.1 Příklad vztahu při vytváření plánů výroby

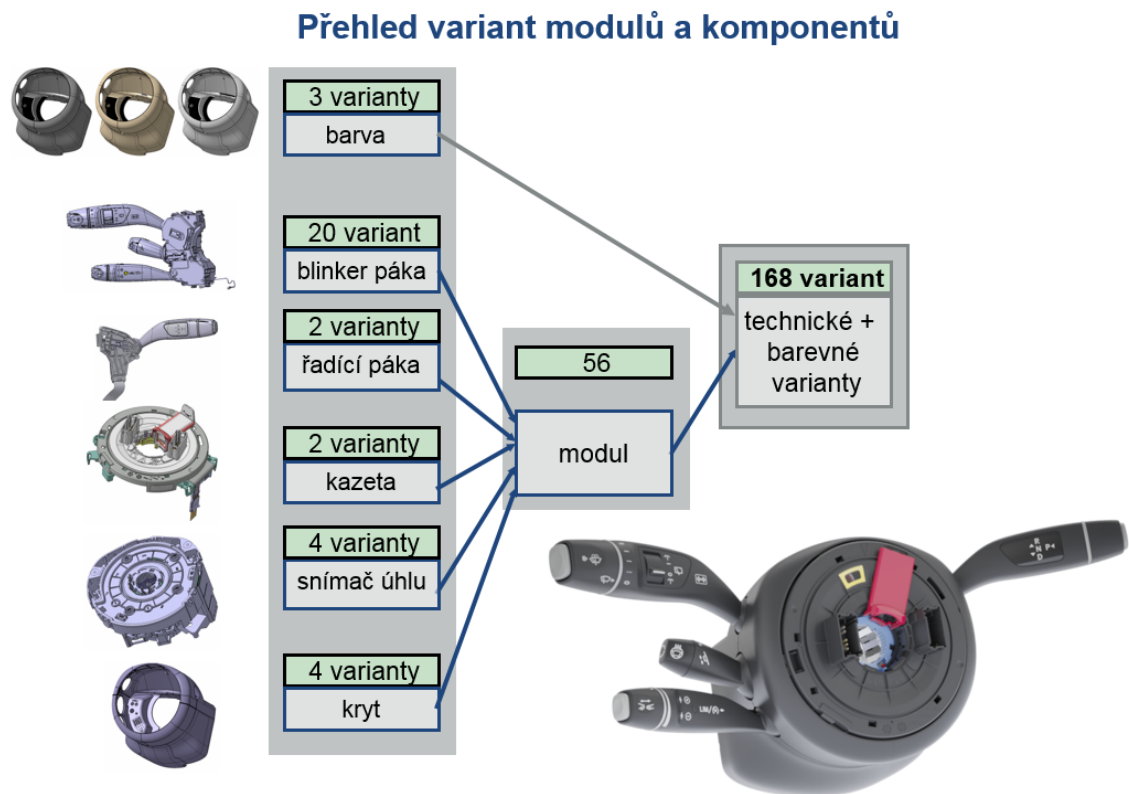


Zdroj: vlastní zpracování.

Důvod, proč se častěji také vyskytují chyby, jsou hlavně velké množství zákaznických referencí výrobků na jednotlivé projekty na jednotlivých výrobních linkách. U jedné

výrobní linky ve výrobním procesu se může tedy jednat o výrobu až pro 5 různých zákazníků. Každý produkt má pak další členění variant, dle varianty mechaniky a softwarového druhu. U nejsložitějšího produktu se tedy jedná o 156 různých obměn technických, softwarových a barevných verzí finálního výrobku (Obr. 3.2).

Obr. 3.2 Příklad rozpadu variant produktu



Zdroj: vlastní zpracování.

Za nejvýznamnější nedostatky jsou považovány:

- Časté změny plánu výroby, které jsou částečně způsobované změnou zákaznických odvolávek, by se měly řešit sjednocením a přesnou definicí pravidelných revizí plánů výroby, a případnou iniciativní komunikaci se zákazníkem. Dále pak hledáním možných kompromisů při zefektivnění produkce a snížením neproduktivních časů výroby při změnách variant na výrobních linkách.

- Vliv manuálního plánování v porovnání na stupeň automatizace výroby hraje velkou úlohu na správnost zadání dat. Výrobní linky jsou plně automatizovány, neboli jsou na vyšším stupni mechanizace. Další nejmenované počítačové programy, které slouží na řízení linky, jsou schopny komunikace s logistickými systémy, které ale bohužel nejsou využívány v jejich maximální potenciale. Jejich propojením by se snížil počet chyb způsobených lidským faktorem.
- Vlivy poruch strojů a výrobních linek jsou neméně důležitým faktorem vzniku prodlení ve výrobě. Při vysoké technologické úrovni výrobních linek a montáží je výskyt možných poruch častější. Pro možné potenciale předvídání a odhalení poruch anebo závad, a také nastavení preventivní nebo prediktivní údržby, existují ve společnosti KOSTAL víceré nástroje kvality. U procesů se zejména jedná o procesní analýzu možného výskytu a vlivu vad FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) a u strojů, zařízení a linkách se využívá strojní FMEA. U strojní FMEA je hlavním cílem identifikace kritických míst, operací u strojních zařízení a místa a možného vzniku poruch na výrobní lince.
- Ovlivnění plánování lidským faktorem a práce pod tlakem má za následek chybovost při zpracování plánů výroby. Jedním z nejdůležitějších odhalení je tedy manuální zpracování a přenos dat s EDI systémů odvolávek od zákazníků do plánu výroby. Ručním převodem velkého množství zdrojových informací a jejich dalšího manuálního zpracování je tedy nejzávažnějším faktorem způsobujícím nedokonalé vstupy a pak následné výstupy z výrobních procesů.

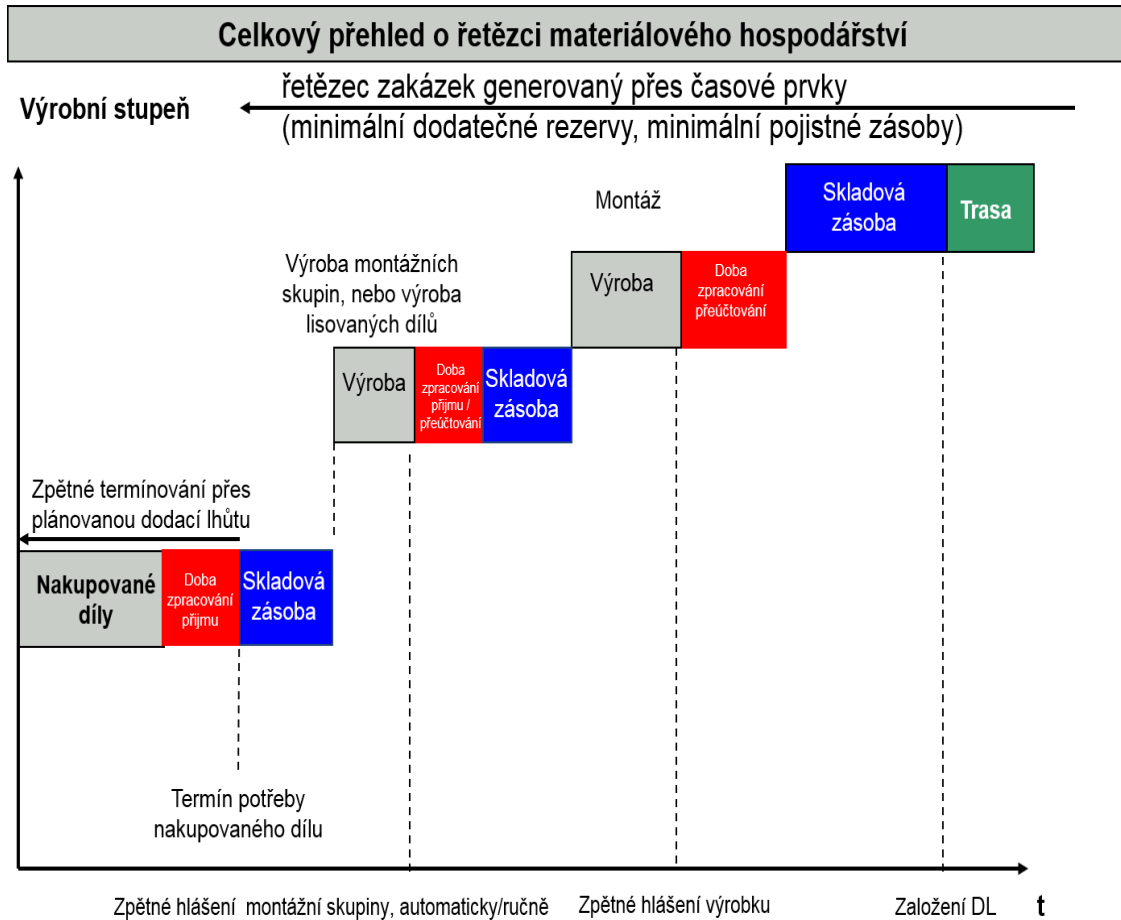
Návrh je tedy zlepšení a automatizace vytváření plánů výroby na základě online dat s EDI systémem, a jejich přímý přenos do organizace výroby.

### **3.2 Time management a automatizace vyskladňování zboží**

Jeden z dalších logistických problémů, který byl identifikován, je při vyskladňování materiálů ze skladu. Následná efektivita distribuce materiálů do jednotlivých výrobních procesů na hlavní výrobní lince a sub výrobních procesů pro jednotlivé výrobní

podskupiny. Jedná se o podsestavy sestavené z komponentů, které jsou na finálních linkách montovány do finálního výrobku (Obr. 3.3).

Obr. 3.3 Přehled stupňů výroby v návaznosti



Zdroj: vlastní zpracování.

Mezi hlavními výrobními linkami a linkami na výrobu podsestav je použitý systém KANBAN. Tento systém je vhodný pro řešení mezi jednotlivými stupni výrobních linek, ale není vhodný pro organizaci dodávek materiálů ze skladů do výroby. Proto je navrhované řešení o změně systému vyskladňování a následné distribuci do jednotlivých výrobních procesů a na výrobní linky pomocí automatizované dopravy a řízení dodávek materiálů.

### **3.3 Investice společnosti a ekonomické aspekty**

První návrh na investici malého charakteru je zřízení fungujícího SW pro přenos a automatizaci vytváření plánu výroby. Za důsledek by to mělo ušetření manuální práce disponentů, a tedy možné ušetření pracovní síly.

Druhý návrh je na investování do pořízení spádových regálů u výrobních linek, na zjednodušení manipulace a zefektivnění manipulace se vstupním materiálem. Ekonomický následek by se projevil v lepší produktivitě a organizaci výroby, kdy by se seřizovač link mohl plně věnovat řízení link a řešení případných technických problémů.

Třetí a nejzásadnější návrh na investici společnosti je do nákupu automatických vozíků na vyskládnování materiálů ze skladu přímo do výroby. V tomto bodu je nejzásadnější potenciál pro zefektivnění s následným dlouhodobým pozitivním ekonomickým vlivem na výrobu.

## **4 Vyhodnocení navrhovaných opatření**

V této kapitole vyhodnotím řešení a opatření, které jsem uvedl v předchozí kapitole. V kapitole 3 jsem navrhnul řešení konkrétních problémů s time managementem, vyskladňováním zboží ze skladu a řešení investiční politiky společnosti. Všechna řešení v této kapitole podrobněji rozeberu a zhodnotím.

### **4.1 Navrhovaná automatizace vytváření výrobních plánů**

Navrhovaná automatizace vytváření plánů výroby na základě online dat propojených s EDI systémem a jejich přímý přenos do organizace výroby je nejzásadnějším a nejdůležitějším prvkem pro zlepšení při plánování. Na automatické propojení výrobních plánů s objednávkami zákazníka je možnost využití vícero možných softwarů na trhu. Cenově se pohybují v rozpětí 500 000 až 1 500 000 CZK. Celkově při vytváření plánů výroby a jejich koordinace zabere disponentům 60 % pracovní doby. Vytížení pracovníků logistiky je přitom neefektivní a častokrát chybné v definování priorit na základě všech vstupních informací, jak od zákazníka, tak od výroby, nebo příp. na základě stavu skladových zásob vstupních materiálů. Neméně důležitý je faktor vlivu stavu poruchovosti výrobních linek a zařízení. Při počtu odpracovaných hodin měsíčně by se tedy jednalo o úsporu přibližně o 40 %. Při propočtu na náklady firmy na zaměstnance při průměrném měsíčním pracovním fondu 160 hodin se jedná o částku 5 120 000 CZK.

### **4.2 Navrhované opatření na vyskladňování zboží**

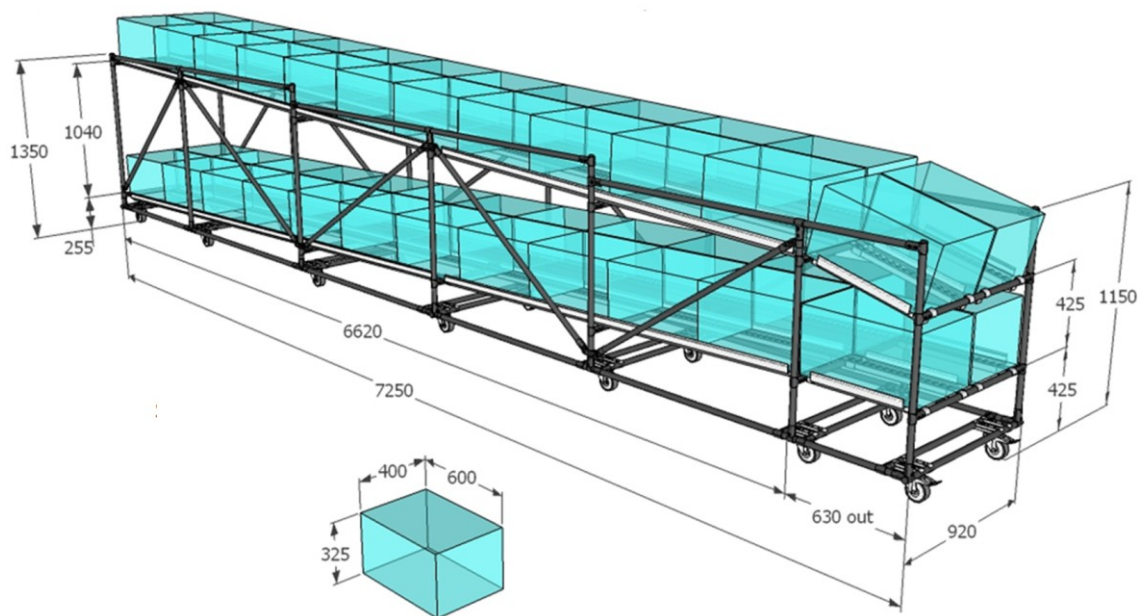
Návrh na zautomatizování vytváření plánu výroby a napojení zpracování přes systém SAP s propojením na EDI objednávky od zákazníků má přímou souvislost s plánováním materiálů na vyskladnění do výroby na konkrétní linku a na danou směnu dle vyráběných variant. Zavedením opatření na automatické plánování a zavedení automatických vozíků se tak sníží prostoje výrobních linek a pracovníků výroby a logistiky při čekání na materiály na vyskladnění ze skladu. Odhadovaná roční úspora je celkově 1 740 000 CZK. Toto opatření je přímo propojené s dalším návrhem na zautomatizování systému pro materiálový tok pomocí automatických vozíků. Jednalo by se tak o zefektivnění vyskladňování materiálů mezi skladem a výrobou.

### 4.3 Návrh pro investování společnosti

První z návrhů do investování ve výrobní společnosti je použití univerzálních mobilních spádových regálů. Tato investice je méně finančně náročná. Spádové regály u výrobních linek při jejich zásobování poskytují zjednodušení manipulace a důležité zefektivnění výkonnosti personálu ve výrobním procesu.

U regálů se jedná o rozdělení do dvou úrovní. Horní pro zásobování a dolní úroveň pro vracení prázdných obalů. Rozměry balení: výška 325 x šířka 400 x délka 600 mm. Samotný regál navrhovaný pro umístění do výroby k výrobní lince má rozměry: výška 1350 x šířka 920 x délka 7250 mm. Jedná se o regál z ocelového nebo plastového materiálu. Výběr je z provedení v několika barvách; barevná provedení jsou v ceně. Cena za 1 m běžného regálu je 6 500 CZK. V aktuálním stavu se jedná o možné vybavení pro 25 výrobních linek. Průměrná délka mobilních spádových regálů pro každou linku je 4 m. náklady celkově na vybavení výroby mobilními regály by činily 650 000 CZK.

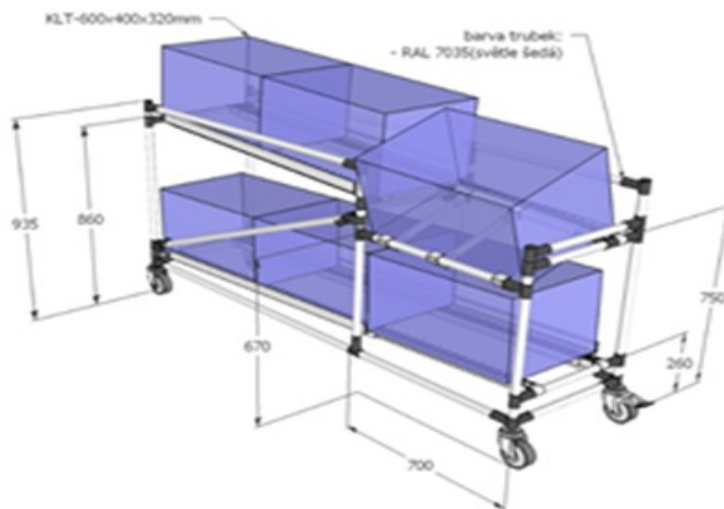
Obr. 4.1 Návrh nového spádového regálu 1



Zdroj: Katalog skladovací techniky, 2019.



Obr. 4.2 Návrh nového spádového regálu 2



Zdroj: Katalog skladovací techniky, 2019.

Druhou nejzásadnější investicí je investice do automatizovaného interního logistického systému. Investice je do kompletní reorganizace a zakoupení potřebného vybavení pro správné fungování celého systému. Jedna se o přestavbu stávajících vozíků ERE 220 (Obr. 4.2).

Obr. 4.3 Vozík Jungheinrich ERE 220



Zdroj: Jungheinrich ERE 220 Zdvihací vozík použité BE / MTDQ-2010-CC, © 2003 – 2019.

### **Cena za doručení jednoho automatického systému (1x Jungheinrich ERE220 přestavba)**

- 1 kus Jungheinrich ERE 220 přestavba 979 890 CZK;
- konstrukce, software vozíku 309 834 CZK;
- energetický koncept 0 CZK;
- instalace reflektoru 289 286 CZK;
- staniční software 238 742 CZK;
- stacionární instalace 1 041 450 CZK;
- projektový management, výuka, dokumentace 182 807 CZK.

**Investice do systému je celkem 3 042 009 CZK.**

### **Cena přestavby dalšího vozíku**

- 1 kus Jungheinrich ERE 220 přestavba 979 890 CZK;
- instalace 58 657 CZK;
- režie 20 080 CZK.

**Investice do systému je celkem 1 058 627 CZK.**

## **4.4 Vyhodnocení navrhovaného řešení**

Automatická manipulace a naskladňování v rámci interního materiálového toku ve výrobní společnosti KOSTAL. Manipulační vozíky doplněné o automatické řízení pomocí laserové technologie a navigace.

Aktuální logistický personál, který je potřebný (4 manipulanti na 4 směnách) + 4 vysokozdvizné vozíky.

- plánování materiálu vázaná na přesné místo;
- umístování materiálů na linku + zakládání materiálu do regálů;

- manipulace s balením;
- manipulace Kanban karet do skladu.

### **Organizace výroby na lince (snížení výskytu chyb)**

Vyrobené polotovary jsou často hledané organizátorem výroby.

### **Disponenti**

Úzké místo mezi výrobou vázaným místem a zabere ztrátu času cca 16 hodin týdně.

### **Změna na všechny transporty a manipulace prováděné pomocí automatického vozíku:**

- nutnost přestavění na ERE 220;
- navigace pomocí laseru, požadavek na stlačení tlačítka na každé nakládkové stanici;
- rychlost vozíku 1 m/s;
- nakládání/vykládání – čas – 0.5 min;
- plynulý a kontinuální proces;
- cena: 3 042 009 CZK;
- 12 měsíční záruka.

### **Transport z vázaného přesného místa do výroby:**

- Požadovaná obsluha pracovníkem snížena na 0,5 vytiženosti osoby.
- Snížení potřeby servisu pro automatizované vozíky.
- Vyřízení požadavků až do 10 min      celkově 17% zvýšení ↗ 55%
- Vyřízení požadavků přes 30 min      celkově 51% snížení ↘ 6%

### Požadavky na personál:

- manipulanti celkově 16 snížení ↘ 12
- 1 organizátor snížení ↘ 0.5 člověka

### Roční náklady:

- Manipulanti 4 800 000 CZK snížení ↘ 3 750 000 CZK
- organizátor 420 000 CZK snížení ↘ 0 CZK
- poškození 100 000 CZK snížení ↘ 0 CZK
- neproduktivní čas 170 000 CZK snížení ↘ 0 CZK

### Sumarizace:

Celkové roční náklady: celkově 5 490 000 CZK snížení ↘ 3 750 000 CZK

Roční úspora: celkově 1 740 000 CZK

### Vliv na kapacity a jejich výhody:

- ↘ snížení a eliminace pohybu organizátora;
- ↘ snížení pohybu manipulantů a zbytečných pohybů na záchytné místo;
- ↘ snížení manipulační a časové mezery mezi změnami směn;
- ↘ snížení časové prodlevy s důvodů špatných požadavků na vyskladnění;
- ↘ snížení jiných ztrát kapacity na základě eliminace lidského faktoru.

### Jiné výhody:

- plynulý a kontinuální tok na záchytné místo (v porovnání s dnešním výkyvem);
- dokonalá standardizace a měření procesu (možnost optimalizace);
- delší životnost manipulačních vozíků ↗;
- lepší ochrana bezpečnosti při práci ↗;

- snížení prostorových požadavků na skladované zboží a balení ve výrobě ➤;
- vozíky mají všechny ruční funkce, v případě potřeby lze použít jako dnes;
- odblokování potřebných průchodů ve výrobě.

#### **Druhý vozík (8 manipulantů):**

- manipulace s odpady;
- manipulace s obaly;
- zpracování polotovarů ze záchytného místa do výroby;
- investice 4 100 636 CZK, roční úspora 3 090 000 CZK.

#### **Třetí (+ čtvrtý) vozík:**

- manipulace boxů na výrobní linku;
- vozíky nadstavené a připravené tak, aby mohli vykládat do regálů nebo mohly být obsluhovány operátorem v případě potřeby manuálně.

#### **Sumarizace:**

Investice na 3 nebo 4 vozíky:

- 3 vozíky - investice 5 159 263 CZK, ročně úspory 5 490 000 CZK;
- 4 vozíky - investice 6 217 890 CZK, ročně úspory 5 490 000 CZK.

Investice do počtu využitých vozíků v rámci vnitropodnikové logistiky musí být provedeno na základě rozhodovací analýzy a na základě celkové návratnosti vynaložených prostředků do celého systému.

## Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřil na zefektivnění procesů a celkové snižování nákladů v interní logistice společnosti KOSTAL.

V rámci analýzy a zpracování všech dostupných informací v interní logistice a po jejích prostudování jsem zhodnotil, že nebyly odhaleny v logistických operacích žádné závažné chyby ve způsobu zpracování logistických činností. I přesto lze interní logistiku ve společnosti KOSTAL optimalizovat.

Návrhy na zlepšení interní logistiky společnosti KOSTAL jsem uvedl ve 3. kapitole a tyto návrhy jsem vyhodnotil v následující kapitole. Všechny návrhy uvedené v mé bakalářské práci jsou zpracovány jako doporučení pro společnost KOSTAL. Nejzásadnější je doporučení na zavedení automatického systému pro manipulaci a distribuci materiálu do výroby.

Celkově náklady na zavedení popsanych opatření by se měly pohybovat v částce cca 8 370 000 CZK. Níže uvádím investiční náklady.

- Automatizování plánování výroby – investice 1 500 000 CZK s roční úsporou 5 120 000 CZK.
- Automatizované vozíky – investice 6 217 890 CZK s roční úsporou 5 490 000 CZK.
- Spádové mobilní regály – investice 650 000 CZK.

Celkově tedy roční úspora činí 10 610 000 CZK.

Jedná se pouze o zlomek vynaložených nákladů za jeden rok pro společnost KOSTAL. Návrh těchto opatření by byla efektivní a celkové investice by se vrátily během 3 kvartálů. Co se týká časového horizontu pro zavedení a implementaci, bylo by nutno počítat s časovou náročností, a to v čase půl roku.

## Soupis bibliografických citací

### Tištěné zdroje

GROS, Ivan a kol. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z: [http://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid\\_isbn-978-80-7080-952-5](http://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid_isbn-978-80-7080-952-5).

GROS, Ivan a Stanislava GROSOVÁ. *Tajemství moderního nákupu*. Praha: VŠCHT, 2006. ISBN 80-7080-598-6.

KLAPITA, Vladimír a Ján LIŽBETIN. *Sklady a skladovanie*. Žilina: Žilinská univerzita (EDIS), 2010. ISBN 978-80-554-0278-9.

KOTLER, Philip a KELLER, Kevin Lane. *Marketing management*. Noida: Pearson, 2018. ISBN 978-93-325-5718-5.

MAGNUSKOVÁ, Jana. *Průmyslová logistika: skripta*. Ostrava: VŠB-TUO, 2014. ISBN 978-80-248-3485-6. Dostupné také z: [http://ino.hgf.vsb.cz/export/sites/ino-hgf/cs/vystupy/Vyukove-materialy/VY\\_03\\_97.pdf](http://ino.hgf.vsb.cz/export/sites/ino-hgf/cs/vystupy/Vyukove-materialy/VY_03_97.pdf).

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.

ŠULGAN, Marián, GNAP, Jozef a Jozef MAJERČÁK. *Postavenie dopravy v logistike*. Žilina: EDIS, 2008. ISBN 978-80-8070-784-2.

### Elektronické zdroje

*Jungheinrich ERE 220 Zdvihací vozík použité BE / MTDQ-2010-CC* [online]. © 2003 – 2019 [cit. 2019-03-04]. Dostupné z: <https://www.machinerypark.cz/zdvihac%C3%AD-voz%C3%ADk-jungheinrich-ere-220-pou%C5%BEit%C3%AD-be-be-8790>.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Řízení nákupu ve výrobních podnicích. *SystemOnline: S přehledem ve světě informačních technologií* [online]. CCB spol. s r.o., © 2001 – 2019, 2013(5) [cit. 2019-05-01]. ISSN 1802-615X. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/rizeni-nakupu-ve-vyrobnich-podnicich.htm>.

*Výrobní činnost podniku* [online]. Ostrava – Vítkovice, 2019 [cit. 2019-02-23]. Dostupné z: [https://www.spszengrova.cz/texty/texty/EKO/Vyrobní\\_podnik\\_EKO\\_MOD.pdf](https://www.spszengrova.cz/texty/texty/EKO/Vyrobní_podnik_EKO_MOD.pdf).

## **Ostatní zdroje**

Geolean CZ s.r.o. *Katalog skladovací techniky*. Praha: Geolean CZ, 2019. Dostupné také z: obchodní oddělení Geolean CZ s.r.o.

KOSTAL CR, spol. s r.o. *Dokumentace pro výrobu společnosti*. Zdice: KOSTAL CR, 2018. Dostupné také z: KOSTAL CR, spol. s r.o.

KOSTAL CR, spol. s r.o. *Prezentace společnosti*. Zdice: KOSTAL CR, 2018. Dostupné také z: KOSTAL CR, spol. s r.o.



## Seznam zkratek a značek

|           |  |
|-----------|--|
| AETR      | Evropská dohoda o práci posádek vozidel používaných v mezinárodní silniční dopravě (Accord Européen sur les Transports Routiers) |
| BMW       | Bayerische Motoren Werke   |
| Code      | Čárový kód   |
| CZK       | česká koruna   |
| EAN       | Mezinárodní číslo obchodní položky - European Article Number   |
| EDI       | Elektronická výměna dat – (Electronic Data Interchange)  |
| EDIFACT   | elektronická výměna dat (Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport)                                 |
| e-mail    | Elektronická pošta (Electronic Data Interchange)   |
| ESD       | elektrostatický výboj (Electrostatic discharge)  |
| FCA Group | Fiat Chrysler Automobiles  |
| FIFO      | Princip First-In-First-Out   |
| FMEA      | analýza možného výskytu a vlivu vad (Failure Mode and Effects Analysis)  |
| FPC       | Flexibilní deska plošných spojů (Flexi Printed Circuit Board)  |
| Galileo   | Navigační systém Galileo evropský autonomní globální družicový polohový systém   |
| GNSS      | globální navigační družicový systémy (Global Navigation Satellite Systems)   |
| GPS       | Globální polohový systém (Global Positioning System)   |
| Chip      | integrovaný obvod  |
| INMARSAT  | Mezinárodní organizace pro námořní satelit (INternational MARitime SATelite organization)  |
| ITS       | Inteligentní přenosový systém (Intelligent Transport System)   |

|          |   |
|----------|---|
| KOCR     | KOSTAL Česká republika  |
| Layout   | rozvrh  |
| m        | metr  |
| m/s      | metr za sekundu   |
| OCR      | Optická rozeznávací technologie (Optical Character Recognition)                         |
| PCB      | deska plošných spojů (Printed Circuit Board)  |
| PDF      | Přenosný formát dokumentů (Portable Document Format)                                    |
| PSA      | Peugeot Citroën   |
| RDSS     | Rádiový a satelitní systém (Radio Determination Satellite Systems)                      |
| RFID     | Radiofrekvenční technologie (Radio Frequency Identification)                            |
| s        | sekunda   |
| SAP      | německá firma (Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung)                 |
| SH       | skladové hospodářství   |
| SW       | software  |
| SWOT     | metoda strategické analýzy (S-Strengths, W – Weaknesses, O – Opportunities, T – Treats) |
| USA      | Spojené štáty americké (United States of America)                                       |
| VAN      | uživatelský servis pro výměnu dat (Value Added Network)                                 |
| VSP      | VPS Logistic  |
| VW Group | skupina Volkswagen  |
| Wi-Fi    | bezlicenční frekvenční pásmo (wireless fidelity)  |

## Seznam ilustrací a tabulek

### Seznam grafů

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Graf 2.1 | Vývoj obrátu a investic .....              | 26 |
| Graf 2.2 | Vývoj počtu pracovníků .....               | 27 |
| Graf 2.3 | Analýza problémů při výrobním procesu..... | 45 |

### Seznam obrázků

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Obr. 1.1  | Znázornění fungování GPS .....                         | 18 |
| Obr. 1.2  | Data matrix kód.....                                   | 19 |
| Obr. 2.1  | Lokace společnosti KOSTAL ve světě .....               | 28 |
| Obr. 2.2  | Lokace společnosti KOSTAL – ČR a Bulharsko.....        | 28 |
| Obr. 2.3  | Lokace společnosti KOSTAL – detail v ČR.....           | 29 |
| Obr. 2.4  | Lokace společnosti KOSTAL – detail s popisem v ČR..... | 30 |
| Obr. 2.5  | Společnost KOSTAL – hlavní centrála – Zdice.....       | 30 |
| Obr. 2.6  | Lokace poboček společnosti KOSTAL v Bulharsku. ....    | 31 |
| Obr. 2.7  | Společnost KOSTAL pobočka v Pazardžiku .....           | 32 |
| Obr. 2.8  | Rozmístění skladů společnosti Kostal.....              | 39 |
| Obr. 2.9  | Příklad manipulace s nástroji .....                    | 39 |
| Obr. 2.10 | Excelovský plán výroby .....                           | 41 |
| Obr. 2.11 | Manipulační technika .....                             | 45 |
| Obr. 3.1  | Příklad vztahu při vytváření plánů výroby .....        | 50 |
| Obr. 3.2  | Příklad rozpadu variant produktu.....                  | 51 |
| Obr. 3.3  | Přehled stupňů výroby v návaznosti .....               | 53 |
| Obr. 4.1  | Návrh nového spádového regálu 1 .....                  | 56 |
| Obr. 4.2  | Návrh nového spádového regálu 2 .....                  | 57 |
| Obr. 4.3  | Vozík Jungheinrich ERE 220.....                        | 57 |

## **Seznam schémat**

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Schéma 1.1 | Základní procesy .....                                  | 13 |
| Schéma 2.1 | Organizační matice společnosti KOSTAL .....             | 32 |
| Schéma 2.2 | Organizační matice oddělení logistiky v KOSTAL CR.....  | 33 |
| Schéma 2.3 | Struktura skaldů v společnosti Kostal .....             | 38 |
| Schéma 2.4 | Materiálové toky ve výrobě produktu .....               | 42 |
| Schéma 2.5 | Rozklad finálního výrobku na jednotlivé součástky ..... | 43 |

## **Seznam tabulek**

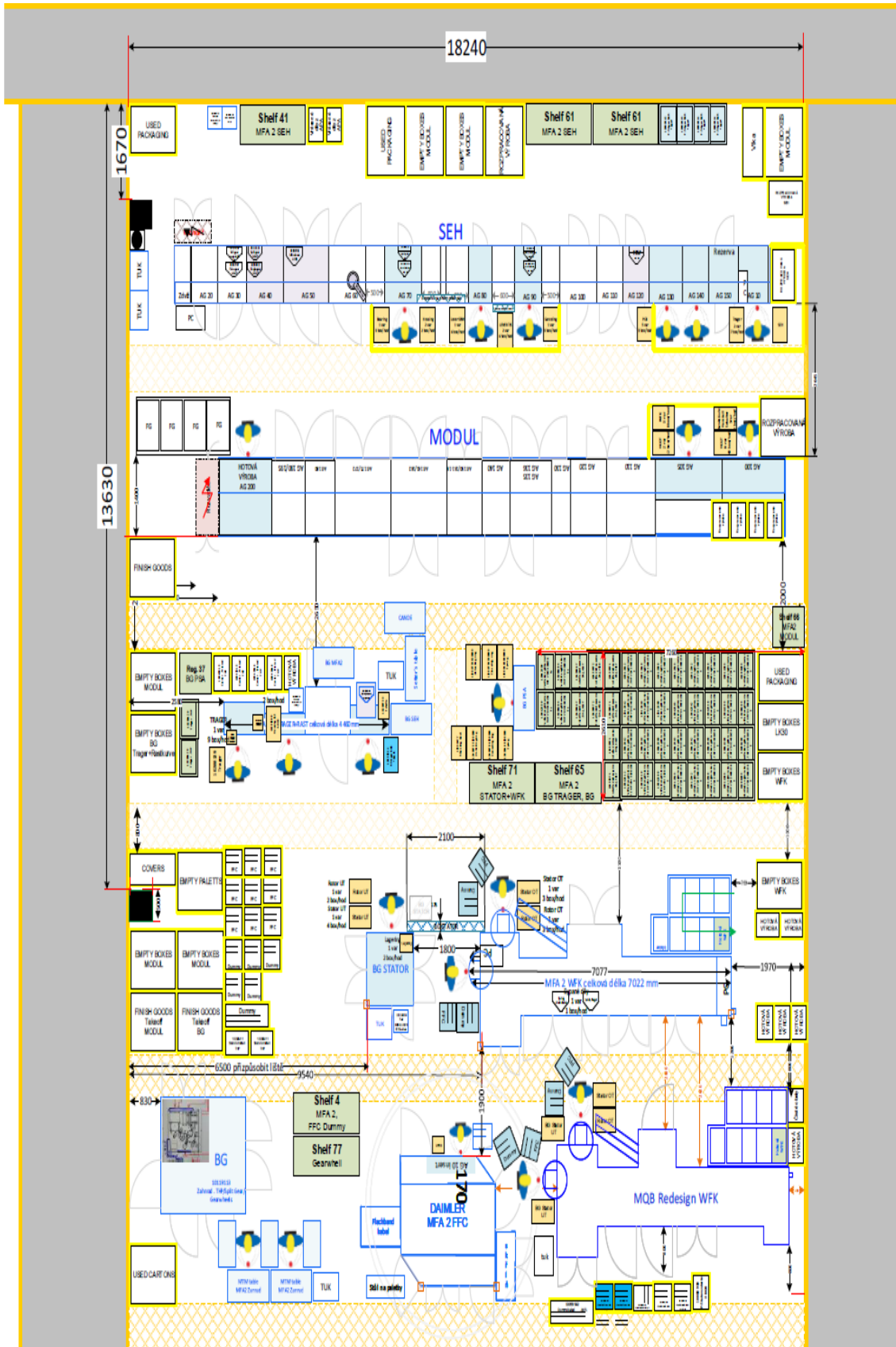
|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tab. 2.1 | Analýza problémů při výrobním procesu..... | 44 |
| Tab. 2.2 | SWOT analýza .....                         | 48 |
| Tab. 2.3 | Plus/mínus matice .....                    | 48 |

## **Seznam příloh**

|           |  |
|-----------|--|
| Příloha A | Procesní FMEA                                |
| Příloha B | Rozmístění linky – Layout                    |
| Příloha C | Rozpis objednávek                            |
| Příloha D | Přehled postupu přípravy materiálů do výroby |



Rozmístění linky - Layout



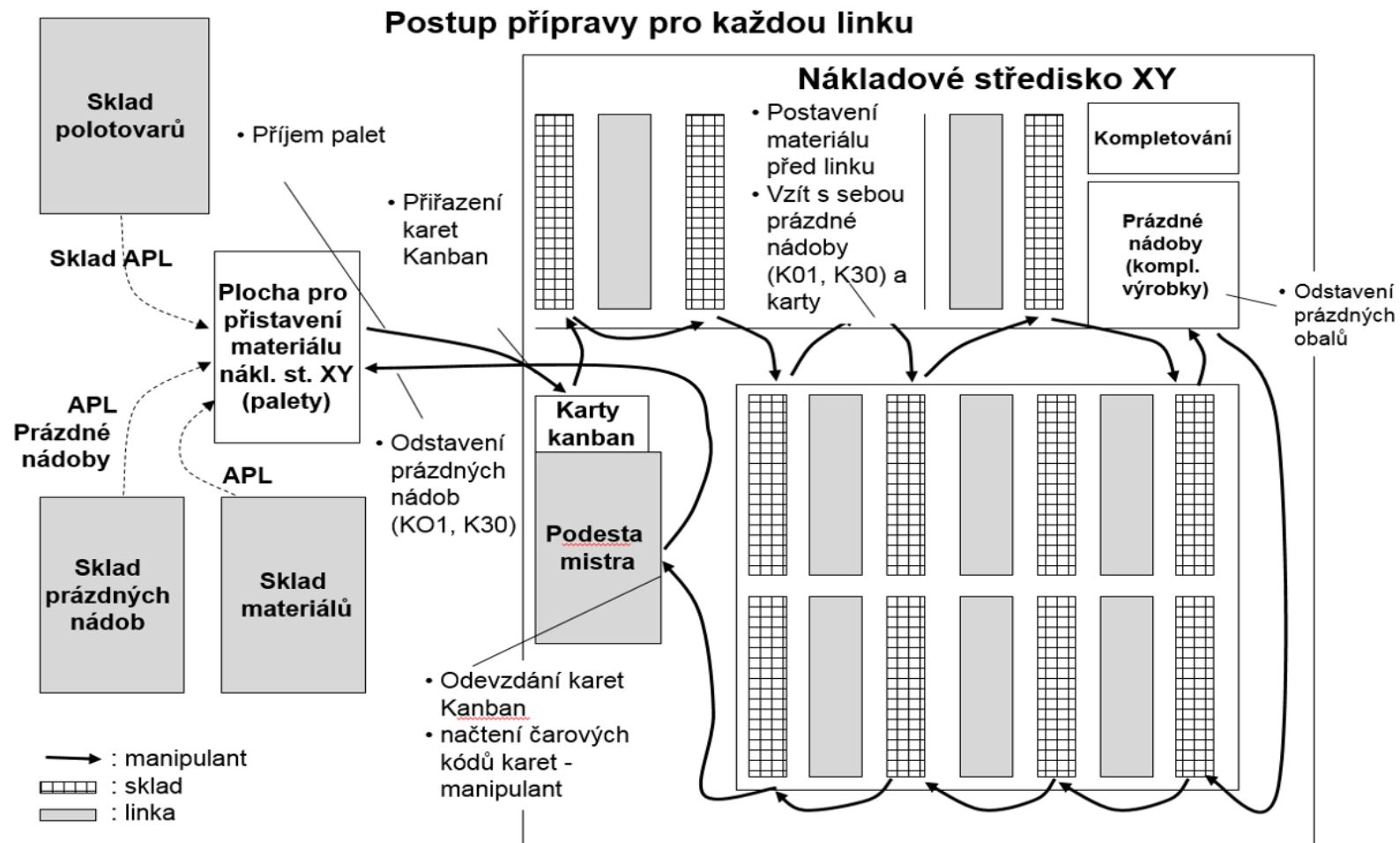
Příloha C

Rozpis objednávek

| Material      |  | Cal.<br>Year/Month | 02.2018    | 03.2018      | 04.2018      | 05.2018      | 06.2018      | 07.2018       | 08.2018       | 09.2018       | 10.2018       | 11.2018       | 12.2018       | Overall Result |
|---------------|--|--------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 10340707      | SC module .DAI_VS30 black KOCR SCCM_AB2  | PC                 | 0          | 0            | 14           | 21           | 0            | 19            | 0             | 10            | 14            | 14            | 9             | 101            |
| 10340708      | Steering column Module .DAI_VS30 black K | PC                 | 4          | 24           | 44           | 282          | 482          | 331           | 309           | 370           | 440           | 440           | 295           | 3,021          |
| 10340709      | Steering column Module .DAI_VS30 black K | PC                 | 0          | 141          | 140          | 498          | 739          | 1,103         | 964           | 1,660         | 1,615         | 1,615         | 1,082         | 9,557          |
| 10340710      | SC module .DAI_VS30 black KOCR SCCM_AB2  | PC                 | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0             | 4             | 2             | 2             | 2             | 2             | 12             |
| 10340744      | Steering column Module .DAI_VS30 black K | PC                 | 0          | 0            | 27           | 6            | 26           | 26            | 47            | 126           | 83            | 83            | 56            | 480            |
| 10340745      | SC module .DAI_VS30 black KOCR SCCM_AB2  | PC                 | 238        | 1,190        | 747          | 2,147        | 3,825        | 5,731         | 5,467         | 4,768         | 7,000         | 7,000         | 4,692         | 42,805         |
| 10340746      | SC module .DAI_VS30 black KOCR SCCM_AB2  | PC                 | 3          | 0            | 76           | 103          | 84           | 45            | 1,057         | 692           | 726           | 726           | 486           | 3,998          |
| 10340747      | Steering column Module .DAI_VS30 black K | PC                 | 74         | 354          | 768          | 1,374        | 3,004        | 4,189         | 5,435         | 9,447         | 8,121         | 8,121         | 5,443         | 46,330         |
| 10340748      | SC module .DAI_VS30 black KOCR SCCM_AB2  | PC                 | 0          | 0            | 0            | 0            | 0            | 3             | 14            | 2             | 8             | 8             | 5             | 40             |
| 10340749      | Steering column Module .DAI_VS30 black K | PC                 | 4          | 35           | 110          | 179          | 269          | 205           | 354           | 1,411         | 820           | 820           | 550           | 4,757          |
| 10340750      | Steering column Module .DAI_VS30 black K | PC                 | 0          | 35           | 25           | 93           | 231          | 377           | 595           | 764           | 738           | 738           | 494           | 4,090          |
| 10340751      | Steering column Module .DAI_VS30 black K | PC                 | 0          | 0            | 0            | 21           | 0            | 0             | 0             | 80            | 33            | 33            | 22            | 189            |
| <b>Result</b> |  | <b>PC</b>          | <b>323</b> | <b>1,779</b> | <b>1,951</b> | <b>4,724</b> | <b>8,660</b> | <b>12,029</b> | <b>14,246</b> | <b>19,332</b> | <b>19,600</b> | <b>19,600</b> | <b>13,136</b> | <b>115,380</b> |



Přehled postupu přípravy materiálů do výroby



|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Autor (vypracoval)</b> | <b>Ján Bašovský</b>   |
| <b>Název BP</b>           | <b>Vylepšení interní logistiky vybrané společnosti</b>  |
| <b>Studijní obor</b>      | <b>DOL</b>  |
| <b>Rok obhajoby BP</b>    | <b>2019</b>   |
| <b>Počet stran</b>        | <b>54</b>   |
| <b>Počet příloh</b>       | 4   |
| <b>Vedoucí BP</b>         | <b>doc. Ing. Pavel Šaradín, CSc.</b>  |
| <b>Oponent BP</b>         |   |
| <b>Anotace</b>            | BP se zabývá aktuálním stavem logistiky ve vybrané společnosti. Analýza současného stavu logistiky ve společnosti se zaměřuje zejména na oblast interních logistických procesů. Na základě analýzy jsou navržena řešení a opatření pro zlepšení stávajícího stavu. Problémy řešené v práci jsou time management, investice společnosti a skladové hospodářství. |
| <b>Klíčová slova</b>      | informační tok, interní logistika, materiálový tok, výrobní společnost, vnitropodniková logistika   |
| <b>Místo uložení</b>      | ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově   |
| <b>Signatura</b>          |   |