

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B 2301 Strojní inženýrství
Studijní zaměření: Průmyslové inženýrství a management

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Analýza logistických procesů

Autor: **Michaela Koubovská**

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.**

Akademický rok 2019/2020

zadání

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni dne:

.....
podpis autora

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu Doc. Ing. Michalu Šimonovi, Ph.D. za vedení při vypracování této práce, odbornou pomoc a cenné rady. Dále bych velmi ráda poděkovala svému konzultantovi, kterým byl Ing. Pavel Vránek za ochotu a poskytnutí veškerých potřebných informací.

ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Koubovská	Jméno Michaela	
STUDIJNÍ OBOR	Průmyslové inženýrství a management		
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Doc. Ing. Šimon, Ph.D.	Jméno Michal	
PRACOVISŤE	ZČU – FST – KPV		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Analýza logistických procesů		

FAKULTA	Strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZD.	2020
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	54	TEXTOVÁ ČÁST	37	GRAFICKÁ ČÁST	17
---------------	----	---------------------	----	----------------------	----

STRUČNÝ POPIS	<p>Cílem této práce je analýza úzkých míst v logistice podniku a navržení jejich nápravných opatření. Podstatou práce je tvorba procesních map a časových snímků činností, které pomáhají eliminovat nebo zcela odstranit zjištěné nedostatky. K pochopení této problematiky je nezbytné se seznámit s logistickými pojmy, činnostmi, procesy, technologiemi a metodami procesního modelování, které jsou popsány v teoretické části této práce.</p>
KLÍČOVÁ SLOVA	<p>logistika, logistické činnosti, logistické procesy, logistické technologie, úzká místa, procesní modelování, časové snímky, spaghetti diagram, procesní mapy</p>

SUMMARY OF BACHELOR SHEET

AUTHOR	Surname Koubovka	Name Michaela		
FIELD OF STUDY	Industrial Engineering and Management			
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Šimon, Ph.D.	Name Michal		
INSTITUTION	ZČU – FST – KPV			
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable	
TITLE OF THE WORK	Analysis of logistics processes			

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KPV	SUBMITTED IN	2020
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	54	TEXT PART	37	GRAPHICAL PART	17
----------------	----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION	<p>The aim of this work is the analysis of bottlenecks in the logistics of the company and the design of their corrective measures. The essence of the work is the creation of process maps and time frames of activities that help eliminate or completely eliminate the identified shortcomings. To understand this issue, it is necessary to get acquainted with the logistics concepts, activities, processes, technologies and methods of process modeling, which are described in the theoretical part of this work.</p>
KEY WORDS	<p>logistics, logistics activities, logistics processes, logistics technologies, bottlenecks, process modeling, time frames, spaghetti diagram, process maps</p>

Obsah

Seznam obrázků	10
Přehled použitých zkratk	12
Úvod	13
1 Logistika.....	14
1.1 Vznik a vývoj.....	14
1.2 Dělení logistiky.....	14
1.3 Cíle logistiky.....	15
1.4 Informační systémy v logistice	16
1.4.1 Čárové kódy (BAR CODES)	17
1.4.2 2D kódy (MARTIX).....	17
1.4.3 RFID (Radio Frequency Identification Systems).....	17
2 Činnosti a procesy v logistice.....	18
2.1 Logistické činnosti.....	18
2.2 Logistický řetězec	18
2.3 Plýtvání v logistice	19
2.3.1 MUDA.....	20
2.3.2 MURA.....	21
2.3.3 MURI	21
2.4 Logistické technologie.....	22
2.4.1 Metoda 5S	22
2.4.2 Just In Time	23
2.4.3 FIFO (First In First Out).....	24
2.5 Procesy v logistice	24
2.6 Postup při zavádění procesního řízení	24
2.6.1 Časové analýzy.....	25
2.6.2 Ergonomie	25
2.6.3 Sledování pohybu	26
2.7 Procesní modelování.....	26
2.7.1 Základní pojmy	26
2.7.2 BPMN (Business Process Modeling Notation)	27
3 Úvod do praktické části	30
4 Analýza prostoru	31
4.1 Vstupní sklad v hale A+B.....	31
4.2 Sklad hotové produkce	32

5	Analýza současných pracovních procesů	33
5.1	Retrak A+B+C	33
5.1.1	Výstup ze snímkování a Spaghetti diagram	33
5.1.2	Nedostatky zjištěné při snímkování	34
5.2	Vláček DSS W177, W247 a C118.....	35
5.2.1	Výstup ze snímkování + Spaghetti diagram.....	35
5.2.2	Nedostatky zjištěné při snímkování	37
5.3	Vláček C118 IMM.....	38
5.3.1	Výstup ze snímkování	38
5.3.2	Nedostatky zjištěné při snímkování	38
5.4	Obaly W177, W247	39
5.4.1	Výstup ze snímkování	39
5.4.2	Nedostatky zjištěné při snímkování	40
5.5	Vláček FG W177, W247, C118.....	41
5.5.1	Výstup ze snímkování	41
5.5.2	Nedostatky zjištěné při snímkování	42
5.6	Retrak FG naskladnění	43
5.6.1	Výstup ze snímkování	43
5.6.2	Nedostatky zjištěné při snímkování	44
5.7	Vláček SK370 IMM	45
5.7.1	Výstup ze snímkování + Spaghetti diagram.....	45
5.7.2	Nedostatky zjištěné při snímkování	45
6	Úzká místa a problémové oblasti	46
7	Nápravná opatření a návrhy	48
7.1	Změna procesů.....	48
7.2	Pexeso.....	49
7.3	Q-stav.....	49
7.4	Regál A+B+C a zóna REC	49
7.5	Nedodržování vymezených pauz.....	49
7.6	Blokování uliček.....	49
8	Postup změn	50
8.1	Okamžité změny	50
8.2	Taktické změny (střednědobý horizont)	50
8.3	Strategické změny (dlouhodobý horizont)	50
	Závěr.....	51

Použitá literatura a zdroje..... 52

Seznam obrázků

Obrázek 1-1: Nejjednodušší dělení logistiky [2].....	15
Obrázek 1-2: Čárové kódy [21].....	17
Obrázek 1-3: Různé typy 2D kódů [20]	17
Obrázek 1-4: RFID čip [22]	17
Obrázek 2-1: Logistický řetězec [vlastní zpracování, 2019].....	19
Obrázek 2-2: Osm druhů plýtvání [vlastní zpracování, 2019]	20
Obrázek 2-3: Průběh procesu a jeho prvky [18].....	24
Obrázek 2-4: Spaghetti diagram [Vlastní zpracování, 2019].....	26
Obrázek 2-5: Značení plovoucích objektů v BPMN [vlastní zpracování, 2019].....	27
Obrázek 2-6: Brány v BPMN [vlastní zpracování, 2019].....	28
Obrázek 2-7: Zobrazení procesu/subprocesu a úlohy v BPMN [vlastní zpracování, 2019]	28
Obrázek 2-8: Značení sekvenčního toku, toku zpráv a asociace v BPMN [vlastní zpracování, 2019].....	28
Obrázek 2-9: Bazén v BPMN [vlastní zpracování, 2019].....	29
Obrázek 2-10: Značení datového objektu, anotace a seskupení v BPMN [vlastní zpracování, 2019].....	29
Obrázek 4-1: Vstupní sklad, hala A+B [Vlastní zpracování, 2019].....	31
Obrázek 4-2: Expediční sklad, hala A+B [Vlastní zpracování, 2019]	32
Obrázek 5-1: Souhrn činností Retrak A+B+C [Vlastní zpracování 2019].....	33
Obrázek 5-2: Spaghetti diagram Retrak A+B+C [Vlastní zpracování, 2019].....	34
Obrázek 5-3: Souhrn činností Vláček DSS W177 [Vlastní zpracování, 2019]	35
Obrázek 5-4: Spaghetti diagram Vláček DSS W177 [Vlastní zpracování, 2019]	35
Obrázek 5-5: Souhrn činností Vláček DSS W247 [Vlastní zpracování, 2019]	36
Obrázek 5-6: Souhrn činností Vláček DSS W247 [Vlastní zpracování, 2019]	36
Obrázek 5-7: Souhrn činností Vláček DSS C118 [Vlastní zpracování, 2019].....	36
Obrázek 5-8: Spaghetti diagram Vláček DSS C118 [Vlastní zpracování, 2019].....	37
Obrázek 5-9: Souhrn činností Vláček C118 IMM [Vlastní zpracování, 2019]	38
Obrázek 5-10: Spaghetti diagram Vláček C118 IMM [Vlastní zpracování, 2019]	38
Obrázek 5-11: Souhrn činností Obaly W247 [Vlastní zpracování, 2019]	39
Obrázek 5-12: Souhrn činností Obaly W117 [Vlastní zpracování, 2019]	39
Obrázek 5-13: Spaghetti diagram Obaly W247 [Vlastní zpracování, 2019]	40
Obrázek 5-14: Souhrn činností Vláček FG W247 [Vlastní zpracování, 2019].....	41
Obrázek 5-15: Souhrn činností Vláček FG W247 [Vlastní zpracování, 2019].....	41
Obrázek 5-16: Souhrn činností Vláček FG W177 [Vlastní zpracování, 2019].....	42
Obrázek 5-17: Souhrn činností Vláček FG W177 [Vlastní zpracování, 2019].....	42

Obrázek 5-18: Souhrn činností Retrak FG Naskladnění I [Vlastní zpracování, 2019].....	43
Obrázek 5-19: Souhrn činností Retrak FG Naskladnění II [Vlastní zpracování, 2019]	43
Obrázek 5-20: Spaghetti diagram Retrak FG Naskladnění II [Vlastní zpracování, 2019]	44
Obrázek 5-21: Souhrn činností Vláček SK370 IMM [Vlastní zpracování, 2019].....	45
Obrázek 5-22: Spaghetti diagram Vláček SK370 IMM [Vlastní zpracování, 2019].....	45
Obrázek 6-1: Layout haly včetně vyznačených problémových oblastí [Vlastní zpracování 2019]	46

Úvod

V současné době se každý podnik snaží zkvalitnit a zefektivnit výrobu. Podniky se snaží vyrobit kvalitní výrobky v co nejkratší době s minimálními náklady za účelem co maximálního zisku. Aby podnik dosáhl těchto cílů provádí různé analýzy, které mu pomohou definovat úzká místa procesů a následně se snaží o jejich nápravu zavedením logistických technologií. Úzkými místy jsou problémy a nedostatky, které snižují efektivitu a produktivitu podniku. Touto problematikou se bude práce dále zabývat.

Výše uváděné problematice je nejdříve nezbytné správně porozumět, a proto je v první části zpracován teoretický obsah. V první kapitole je popis toho, co logistika je, vznik a vývoj logistiky, její dělení a definování logistických cílů. K realizaci základních myšlenek a zajištění cílů logistiky je nepostradatelnou součástí informační zajištění. Proto je popsáno využití informačních systémů a nejpoužívanějších prvků v podniku. Ve druhé kapitole teoretické části jsou definovány logistické procesy a činnosti, které propojuje logistický řetězec. Při realizaci logistických činností, které jsou řízeny určenými postupy, mnohdy vznikají problémy a nedostatky označované jako plýtvání. Existující druhy plýtvání jsou definovány včetně logistických technologií, kterými je možné nedostatky řešit. Nejprve je ale nutné správně definovat procesy, které vedou k nalezení problému a jeho správného řešení. Pro důkladný rozbor procesů se nejčastěji používají časové analýzy, sledování pohybu pracovníka nebo materiálu a následně tvorba procesních map. Na závěr teoretické části je popsáno procesní modelování pomocí metody BPMN (Business Process Modelling Notation), které bude použito pro modelaci procesů v praktické části.

Praktická část se věnuje zejména pracovním procesům v logistice, které byly důkladně zmapovány a zobrazeny pomocí procesních map. Cílem je definování úzkých míst a návrh na změny současných procesů. V úvodu praktické části je popis podniku a zkoumaných pozic v něm. Následně je věnována pozornost prostorové analýze, kde je popsáno prostorové uspořádání a fungování vstupního skladu materiálu a výstupního skladu s hotovými výrobky. Dále se práce zabývá zkoumáním procesů určených pozic a vymezením jejich nedostatků, které jsou potřebné pro návrh nápravných opatření. Předposlední kapitola je zaměřena na jednotlivé návrhy a opatření, které eliminují zjištěné problémy a pomohou procesy zpřehlednit a zjednodušit. Na závěr této práce bylo doporučeno, v jakém časovém úseku by měla být eliminace úzkých míst realizována.

1 Logistika

Logistika je nauka, kterou lze definovat v několika významech. Zabývá se tokem zboží nebo jiných druhů zásob a informačním tokem od dodavatele k odběrateli a také uvnitř firem. Je to také soubor činností, které zajišťují, aby bylo správné zboží ve správném čase, množství a kvalitě na správném místě. Logistika zejména představuje organizaci, plánování, řízení a realizaci toků zboží, které počínají vývojem a nákupem a končí výrobou a distribucí podle objednávky konečného zákazníka. Snaží se o to, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech. [1]

1.1 Vznik a vývoj

Slovo logistika je odvozeno od řeckého „logos“, což znamená rozum a počítání. Už od pradávna lidé objevovali nové země, kraje, přesouvali svá vojska a snažili se rozšiřovat své obchodní styky. Postupem času docházelo nejen k objevování nových světadílů, ale také ke zvyšující se výrobě. S narůstající výrobou a vzdáleností od místa výroby ke konečnému spotřebiteli se zvyšovaly i požadavky na dopravu a vznikala první logistická řešení. [1]

Logistika začala vznikat především v souvislosti s armádou a vojenstvím, kdy bylo nezbytné frontu neustále zásobovat střelivem, potravinami, lidmi a zbraněmi. Do obchodu přešla logistika v 60. letech 20. století v USA, kdy bylo cílem ještě více snížit náklady na výrobu a dopravu. Systém byl vytvořen analogicky podle vojenského modelu, který se ukázal jako úspěšný a rozhodl mnoho bitev. [1]

1.2 Dělení logistiky

Logistika se nejčastěji dělí podle dvou následujících kritérií.

První kritérium využívá dělení oboru podle rozsahu zaměření na zkoumání materiálových toků. Podle tohoto kritéria můžeme logistiku rozdělit na následující zaměření: [4]

- **Makrologistika** – se zabývá logistickým řetězcem a jeho činnostmi, které počínají těžbou surovin a končí dodáním výrobku ke konečnému zákazníkovi a samotným prodejem.
- **Mikrologistika** – se zabývá logistickým řetězcem uvnitř závodu nebo mezi závody, ale stále jen v rámci jednoho podniku.
- **Logistický podnik** – se zabývá logistikou mezi vzájemně kooperujícími podniky v rámci vztahů mezi dodavatelem a odběratelem.

Druhým kritériem je dělení podle místa uplatnění v hospodářské a organizační sféře: [2]

- logistika výrobní (průmyslovou či podnikovou),
- logistika zásobovací,
- logistika distribuční a další.

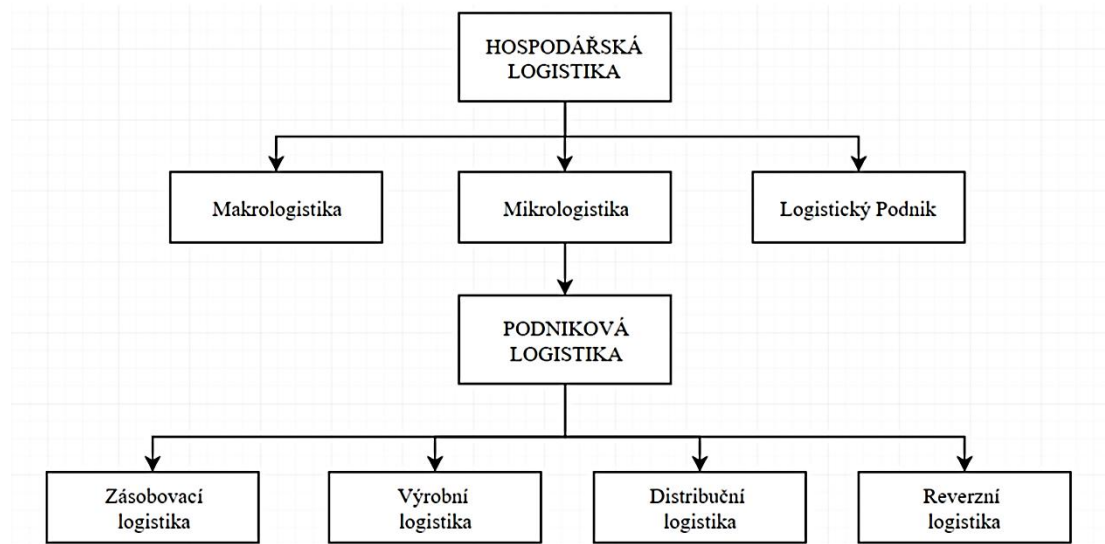
Toto členění logistiky, které je o něco podrobnější a zaměřuje se na jednotlivé logistické disciplíny podniku, kterými jsou: [4]

Zásobovací logistika – zahrnuje především zásobování a nákup materiálu a polotovarů, jejich skladování a vlastní výdaje podniku do výroby.

Výrobní logistika – zaměřuje se na pohyb materiálu a polotovarů výrobním procesem, který spojuje jednotlivé výrobní úkony a organizační činnosti. Jde vlastně o veškeré činnosti, které dávají hotovým výrobkům konečnou formu a mohou být předány k uskladnění.

Distribuční logistika – je hned navazující na logistiku výrobní. Distribuční logistika zajišťuje kompletaci, balení, skladování a přípravu hotové produkce k expedici.

Reverzní logistika – zabývá se tokem obalů, použitých výrobků a dalších materiálů, které vystupují od spotřebitele. Jedná se zejména o vrácené nebo reklamované zboží, spotřebované výrobky a odpady.



Obrázek 1-1: Nejjednodušší dělení logistiky [2]

1.3 Cíle logistiky

Základní článek logistického řetězce tvoří zákazníci, tudíž je hlavním cílem logistiky optimální uspokojení jejich potřeb. Zákazník je konečným článkem logistického řetězce zabezpečující činnosti spojené s pohybem materiálu a zboží. Právě zákazník je důležitým zdrojem informací, který udává informace o požadavcích dodávky výrobků a další služby, které s nimi souvisejí. [2]

Dle J. Daňka jsou **logistické cíle** chápány tak, že celkové pojetí logistiky musí odpovídat tomu, aby zajistilo systémový a teoretický způsob posuzování toků prostřednictvím společně působících účinků a musí umožnit posuzování nákladů z hlediska celku. Z tohoto plyne, že cílem logistiky je **optimalizace logistických činností a nákladů**. [7]

Rozdělení logistických cílů

Podle základních kritérií se cíle logistiky se rozdělují na prioritní a sekundární.

Prioritní cíle logistiky jsou: [2]

- vnější a
- výkonové.

Sekundární cíle logistiky jsou: [2]

- vnitřní a
- ekonomické.

Úkolem **vnějších logistických cílů** je uspokojit potřeby a požadavky zákazníků, které jsou následně uplatňovány na trhu. Tímto je možné udržet a popřípadě dále rozšířit rozsah realizovaných služeb. Do skupiny vnějších cílů mohou být zařazeny tyto faktory: [2]

- zvyšování objemu prodeje,
- zkracování lhůt dodání,
- zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek a
- zlepšování pružnosti logistických služeb.

Hlavním záměrem **výkonového cíle** je to, aby podnikový logistický systém byl schopen dodat zákazníkům požadované zboží ve správné době, na určené místo v odpovídajícím množství a v předpokládané kvalitě. Respektive se snaží tuto schopnost neustále zlepšovat a zvyšovat její výkonnost. Z hlediska tohoto cíle je důležitým faktorem především rychlost. [6]

Vnitřní cíle logistiky se soustředí hlavně na snižování nákladů a současně s tím se snaží o dodržení vnějších cílů. Tyto cíle se zabývají náklady: [2]

- na zásoby,
- na dopravu,
- na manipulaci,
- na skladování,
- na výrobu,
- na řízení apod.

Záměrem **ekonomického cíle** je zajištění rychlosti dodávek zboží zákazníkům za přiměřené náklady a tím se snaží udržet i požadovanou likviditu podniku. Ekonomické cíle ale není možné přímo spojovat s minimalizací nákladů, protože platí, že je možné usilovat o minimální výši nákladů pouze v takovém případě, že je stanovena úroveň logistických služeb. Z toho důvodu se pak v konkurenčním boji stávají náklady hlavním předmětem. [6]

1.4 Informační systémy v logistice

Použitím informačních systémů a obecně informatiky je možné na všech logistických úrovních realizovat základní logistické myšlenky. Proto použití informatiky a informačních systémů hraje v logistice velmi významnou roli. Veškeré logistické systémy jsou založeny na neustálé obměně dat a na jejich pružné odezvě. Používání informačních systémů, které umožňují dostatečně rychlou reakci, je nezbytné pro dosažení elementárních logistických cílů ve všech odvětvích logistiky jako je administrativa, výroba, distribuce, prodej a další. Prvotní investice do informačních technologií jsou sice poměrně vysoké, ale za to mají brzkou návratnost a je důležité uvědomit si, že možnost jejich využití je široká. V současné době se používá ke komunikaci mezi dodavatelem a odběratelem především elektronický systém výměny dat EDI. Díky tomuto systému je možné pomocí čárových kódů získávat informace o množství, expedici, fakturách, dodacích listech apod. Elektronická výměna dat (Electronic Data Interchange) je strukturovaná výměna dat mezi počítači, resp. mezi počítačovými aplikacemi. Data jsou bez pomoci člověka automaticky přenášena a uspořádána podle předem stanovených norem a zvyklostí ve formě zpráv. Systém EDI byl pro přenos dat o obchodních transakcích dohodnut na úrovni národních a mezinárodních standardizačních společenství a je chápán jako specifické metody pro výměny zpráv. [20]

Pro sledování stavu a pohybu materiálu či výrobků se dnes často využívá snímání pomocí čárových kódů, 2D kódů a RFID čipů. Údaje získané z těchto kódů jsou následně zpracovávány pomocí automatického systému, který vyhodnotí stav materiálu a zásob a mnohdy jsou rovnou odesílány dodavatelům pro řízení dodávek. Použitím tohoto systému je možné celý logistický řetězec zpružnit a tím i zvýšit konkurenceschopnost a výkonnost podniku. [20]

1.4.1 Čárové kódy (BAR CODES)

Tyto kódy patří mezi nejpřesnější a nejrychlejší metody identifikace materiálu. Jejich přesnost je na rozdíl od ručního zadávání dat velmi vysoká a při zavedení kontrolní číslice do kódu je možnost výskytu chyby při snímání téměř nulová. Velkou výhodou čárových kódů je rychlost snímání, nízká cena, produktivita a odolnost znaků. Mezi nejvíce používané kódy patří EAN 8 a EAN 13, kterými se často označuje zboží v obchodních řetězcích. Pro účely logistiky v podniku je nejvíce používaný zahuštěný kód UCC/EAN 128. Číselná řada umožňuje přenést data potřebná k identifikaci materiálu a popřípadě uvést informace o datu expedice, balení, trvanlivosti produktu, rozměrech apod. Data jsou přenášena pomocí ASCII kódování, které používá kombinaci 2-3 číselných kódů. [20]



Obrázek 1-2: Čárové kódy [21]

1.4.2 2D kódy (MARTIX)

Dvoudimenzionální kódy mají velice vysokou informační kapacitu. Na rozdíl od čárových kódů, které obsahují informace jen v podélném směru, dokáží 2D číst informace ve dvou na sebe kolmých směrech a získat o produktu více informací. Kód je vygenerován pomocí černých a bílých čtverečků, které představují bity ve čtvercovém nebo obdélníkovém tvaru. Každé slovo se skládá ze 4 čar a 4 mezer o šířce maximálně šesti modulů, díky čemuž je umožněn přenos velkého množství dat. Výhodou je uchovávání informací ve formě kódovaných dat nebo textu. [20]



Obrázek 1-3: Různé typy 2D kódů [20]

1.4.3 RFID (Radio Frequency Identification Systems)

Je to bezdrátová komunikace založená na radiofrekvenčním principu. Její použití je vhodné v nečistém prostředí, kterým může být například chemické či prашné prostředí, nebo v prostředí, kde nemůže být zajištěna přímá viditelnost kódu. Tento systém je vhodný pro identifikaci produktů, snímání jejich pohybu a disponuje poměrně velkou paměťovou kapacitou. [20]



Obrázek 1-4: RFID čip [22]

2 Činnosti a procesy v logistice

Logistické činnosti patří mezi velice důležité aktivity, které jsou řízeny danými postupy. Tyto postupy se musí vzájemně podporovat a shodovat, aby vedly k dosažení všech cílů podniku.

2.1 Logistické činnosti

Logistické činnosti probíhají kontinuálně v průběhu celého procesu produkce a zajišťují plynulý tok materiálu a služeb při vstupu do podniku, v podniku a při výstupu z něj. Podniková logistika zahrnuje zejména aktivity, kterými jsou organizování, plánování, rozhodování, provádění a kontrola logistických činností a operací. Důležitou součástí všech těchto aktivit je zajištění a zpracování potřebných informací. Dalším úkolem logistiky je nastavit a dodržovat takové náklady, jaké jsou v souladu s celkovým efektivním řízením logistických procesů. V případě, že jsou logistické aktivity správně řízeny, mohou zjednodušit cestu výrobků, zvýšit jejich přidanou hodnotu a pozitivně ovlivnit image firmy. [5]

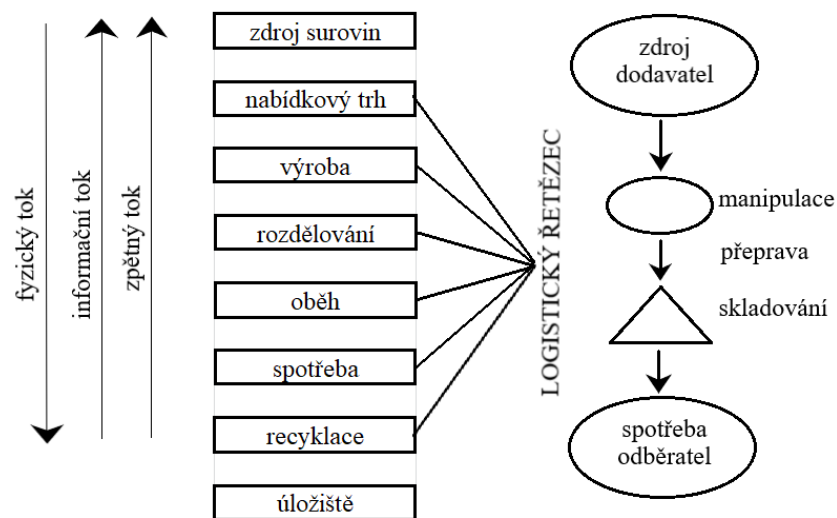
Obvyklými činnostmi, kterými se logistický podnik zabývá jsou: [5]

- zásobování výroby materiálem,
- řízení zásob materiálu,
- skladování materiálu,
- vyskladnění materiálu,
- manipulace s materiálem a nedokončenými výrobky na pracovišti,
- řízení zásob nedokončených výrobků,
- skladování hotových výrobků,
- řízení zásob hotových výrobků,
- balení hotových výrobků,
- expedice hotových výrobků k zákazníkům.

2.2 Logistický řetězec

Důležitou myšlenkou logistiky je zabezpečení úplnosti a spolehlivosti dodávek. Je nutné, aby na sebe každý článek logistického řetězce přesně navazoval, neboť spolu jednotlivé úseky úzce souvisí. Ke snížení nároků na skladování nebo dokonce jejich úplné odstranění přispívá přesné dodržení časových návazností. Pro zajištění kompletnosti dodávky se využívají co nejhodnější přepravní, manipulační a pomocné jednotky. [2]

Obrázek 2-1 zahrnuje pohyb materiálu a veškeré činnosti, které začínají zdrojem surovin a končí ve spotřebním koši zákazníka. Celý řetězec zahrnuje nejen organizaci, plánování, administrativní činnosti a pohyb informací, ale také materiálový tok i přepravní řetězec. Důležitým článkem je zákazník, který si plně uvědomuje svoji úlohu v logistickém řetězci a chce svůj výrobek v určitém čase, kvalitě a za cenu, kterou si představuje. S tím souvisí informační a finanční toky, které však logistika přímo neřeší, ale jsou pro logistiku velice podstatné. V současné době se úloha logistiky výrazně zvyšuje v důsledku uvažování a rozhodování zákazníka, vznikem nových společností a postupující globalizací. V důsledku toho vyvstávají na celý řetězec nové nároky a podniková logistika musí být plně připravena na tyto požadavky a faktory rychle a pružně reagovat. [3]



Obrázek 2-1: Logistický řetězec [vlastní zpracování, 2019]

2.3 Plýtvání v logistice

Prvním člověkem, který definoval plýtvání, byl v roce 1913 Henry Ford. Jeho názorem bylo, že zvyšující se ceny a snižující se mzdy jsou důsledkem přesahujících zásob surovin nebo hotových výrobků ve skladu. Fordův výrobní systém štihlé logistiky následně rozvinula společnost Toyota, která využila všechny jeho tzv. „zdravé a rozumné“ přístupy a procesy. Tento systém, jež vymyslel výrobní ředitel společnosti Toyota Taiichi Ohno, je do dnešní doby pokládán za dokonale propracovaný a nepřekonaný výrobní systém. Tímto systémem se inspiroval i Tomáš Baťa, který v roce 1919 vycestoval do USA a navštívil závody Henryho Forda. Když se seznámil s organizací a řízením jeho závodů a získal v tomto směru vlastní zkušenosti, tak se rozhodl Fordovy metody řízení uplatnit ve své továrně. Po návratu z USA nechal Baťa přestavět továrnu a přeorganizoval výrobu, tak aby eliminoval logistické činnosti, respektive jejich plýtvání a maximálně tím zproduktivnil výrobu. [10], [12]

Podle Toyoty se v každém výrobním systému vyskytují tři problémy a jsou označovány jako 3M. [16], [17]

- MUDA – plýtvání
- MURA – nerovnoměrnost, nepravidelnost, nevyrovnanost či nevyváženost
- MURI – přetěžování dostupných zdrojů

Těmito pojmy jsou označovány problémy, které je potřeba se co nejrychleji eliminovat. Všechny tři problémy spolu často souvisí, a proto je nutné je řešit jako celek a není možné se při eliminaci soustředit pouze na jeden z nich. Mnohdy sice není možné tyto problémy zcela eliminovat, ale snaha o jejich řešení vede vždy ke zlepšení výrobního procesu. Podstatným krokem pro odstranění plýtvání (Muda) je identifikace nevyváženosti a nepravidelnosti v procesu (Mura) a zjištění, kdy a ve kterých částech procesu dochází k přetěžování (Muri). Pochopením každého z nich je klíčové pro zavedení správných štihlých výrobních procesů. [16], [17]

2.3.1 MUDA

Je nejčastějším problémem, který nepřidává hodnotu a zvyšuje čas a náklady potřebné k vykonání práce, snižuje efektivitu procesů a není užitečný pro pracovníky ani zisk podniku. Většinou je v podnicích tento problém velmi dobře známý a každý podnik se snaží o jeho minimalizaci a odstranění. [16]

Plýtvání označované Muda můžeme rozlišit na 8 druhů: [17]



Obrázek 2-2: Osm druhů plýtvání [vlastní zpracování, 2019]

1. Ztráty v důsledku oprav a zmetků

Jako zmetky jsou označovány výrobky, které nesplňují standardní kvalitu. Výroba zmetků je označena jako plýtvání, protože je na ně spotřebován určitý materiál, lidská práce a čas. Pravděpodobnost výroby vadného kusu se vždy zvyšuje při kontrole výrobku až na konci procesu. Při kontrole v průběhu výroby je větší předpoklad, že se výrobě vadného kusu předjede. Pokud se vyrábí na výrobní lince, tak je důležitá kontrola už při zadání parametrů výrobku, protože může vzniknout za krátký čas velké množství vadných výrobků. [18]

2. Ztráty nadprodukcí

Nadprodukce je výroba ještě neobjednaných výrobků nebo předvýroba pravidelně poptávaných výrobků. Vyžaduje větší skladové plochy, výrobní prostory a zvyšují se tím i náklady na manipulaci. Předvýrobou se podnik snaží eliminovat možnost prodlevy dodávek v období větší poptávky nebo předejít výpadkům při možné poruše výrobní linky. Někdy také bývá nadprodukce způsobena snahou o maximální využití výrobního zařízení z ekonomických důvodů. [18]

3. Ztráty nepotřebnými procesy

Důležité je maximální využití zpracovávaného materiálu, důkladné rozvržení a naplánování výroby tak, aby nevznikal nadměrný odpad a s ním spojené ztráty. V takovém případě je nezbytné jednat s dodavatelem materiálu o velikosti a pravidelnosti dodávek. [18]

4. Ztráty v dopravě

Účelná doprava musí být vždy dobře logisticky vyhodnocena, aby nenavyšovala hodnotu výrobků. Je vždy nutné dobře objednat dodávaný materiál, aby nevznikly nadměrné náklady s uskladněním a dopravou. [18]

5. Ztráty čekáním

Ztráty čekáním jsou většinou způsobené tím, že pracovník nemůže pracovat z důvodu poruchy stroje, nedodání materiálu, dodání špatného materiálu nebo čeká na seřízení linky. O něco hůře je možné zabránit prostojům, kdy pracovník čeká na již rozpracovaný výrobek od jiného

pracovníka k dalšímu opracování. Během směny mohou tyto velmi malé ztráty značně narůstat a o jejich odstranění se snaží systém Just In Time. [18]

6. Ztráty v důsledku držení nadměrných zásob

Skladové zásoby vznikají hlavně při zavádění nového výrobku do výroby, kdy není známa přesná poptávka výrobku nebo při ukončení výroby výrobku, které se vyrobí na sklad. Je důležité výrobu správně naplánovat, aby se minimalizovalo nebo úplně eliminovalo uskladnění výrobků a nedocházelo k plýtvání finančních prostředků na skladování. Snižováním zásob napomáhá systém Just In Time nebo Kanban. [18]

7. Ztráty způsobené zbytečnými pohyby

Neproduktivní a zbytečné pohyby lidí na pracovišti lze minimalizovat nebo zcela odstranit vhodnou organizací postupu výroby a manipulace s výrobky. Zbytečné pohyby by se měly eliminovat zejména u hromadné výroby, protože tam dochází k častému opakování a v důsledku toho i k navýšení neproduktivních činností během pracovního cyklu. Ke snazší organizaci napomáhá metoda 5S. [18]

8. Ztráta z nevyužití tvůrčího potenciálu pracovníků

V podniku je nutné při každém procesu spolupracovat a komunikovat s pracovníky přímo z výroby nebo ze skladu a vyslechnout jejich názor, který může vést k případné změně a úpravě výroby. Předjetím tím nebo odhalit určitého druhý plýtvání. Využití názoru a schopnosti svých podřízených lze snadněji odhalit určité druhy plýtvání a zvýšit tak produktivitu podniku. Nevhodné chování pracovníků na vyšších pozicích vede ke zhoršení pracovního nasazení a ztrátě tvořivosti. [18]

2.3.2 MURA

Nestejněměrnost, nerovnoměrnost a nepravidelnost označujeme jako MURA. Souvisí nejvíce s pohybem materiálu, nerovnoměrnou poptávkou zákazníků, nepravidelným zásobováním, nerovnoměrnou časovou náročností výroby nebo úpravou množství výroby, směnným provozem pracovníků, nevyváženým zácvikem pracovníků nebo nerovnoměrným zadáním pracovních úkolů. [16], [17]

Vzniká tím přetěžování zaměstnanců, některých zdrojů, prostředí a nevyužívají se tím maximální schopnosti a tím se proces stává téměř nepředvídatelným. V tomto neustáleném pracovním prostředí je větší pravděpodobnost k zanedbání a opomenutí. Pokud je tlak na výrobu množství, může klesat kvalita výrobků a dochází k nedostatkům. Zákazník tím nedostane zadanou zakázku v požadované kvalitě. [16], [17]

Pro nerovnoměrnost nejsou předepsané standardizované metody, aby bylo možné určit ideální postup. Řešením by mohl být časový rozvrh a tempo. [16]

2.3.3 MURI

Jakákoliv překážka ve výrobě, ve výrobním postupu, v organizaci výroby, v materiálech, v pracovním kolektivu a v řízení firmy se zahrnující náročnost a přetěžování se nazývá MURI. Předcházením této problematiky by měla být správná analýza procesů a pracovních postupů. Nedodržováním postupů jsou způsobena určitá rizika pro lidi, stroje i organizace

Rizika u lidí: [16]

- syndrom vyhoření
- nevhodně navržené pracoviště
- nevhodné pracovní pomůcky
- složitě zadané postupy výroby

- stres a nátlak nadřízených
- nedodržení povinné pracovní přestávky, kde vzniká riziko únavy a následně úrazu

Rizika u strojů a materiálů: [16]

- stroje a nástroje používané na hranici funkčnosti nebo únosnosti
- nedodržení servisních intervalů
- nevhodné používání materiálů a nedodržování bezpečnosti práce v pracovním prostředí
- dodržování zásad při nakládce a přepravě zboží a materiálů

Rizika u organizací: [16]

- je požadováno dodání objednaného materiálu, zboží bez urgencye
- vůči zákazníkovi či dodavateli nevyužívat tržní sílu

Na pracovištích dochází k nedostatkům a problémům v důsledku nedostatečného zaškolení a kvalifikace. Mnohdy chybí i provozní řády, pracovní standarty, podle kterých je každý pracovník povinen se řídit. Důležité jsou i správně nastavené pracovní pomůcky, aby nedocházelo k nedostatečné jakosti výrobku a případně k jeho poškození. Důležitá je také komunikace a spolupráce mezi pracovníky, aby měli ke své práci vždy jasné a srozumitelné pokyny a nedocházelo při výkonu práce ke stresovým situacím a tlaku na čas. Je zapotřebí hledat vždy u každého konkrétního výrobku správně nastavení, řešení výroby a nastavit správné pracovní prostředí. Tuto problematiku může řešit zavedení systému 5S a vhodná ergonomie pracoviště. [16], [17]

2.4 Logistické technologie

Podle názvu by se mohlo zdát, že jde o prostředky s technickým charakterem. Ve skutečnosti se jedná o návaznost úkonů, procesů a dílčích operací, které nijak neovlivňují samotný výrobek, ale jsou nezbytné pro zlepšení logistických procesů. Úkolem těchto technologií je udržet výkonnost podniku, a přitom snížit náklady na jeho provoz. [8]

2.4.1 Metoda 5S

Metoda 5S je zaměřena na tvorbu a udržení čistého a organizovaného prostředí, díky čemuž se zlepšuje pracovní prostředí, činnosti se stávají výkonnějšími a efektivnějšími. Použitím metody 5S je možné snížit náklady, eliminovat vady a vytvořit příjemné a bezpečné pracovní prostředí jak v oblasti administrativní, tak i v oblasti výrobní. [11]

Cílem této metody je snížení chyb a ztrát, které jsou způsobeny vlivem použití nesprávných nástrojů, opakovanému hledání materiálu, zbytečnými přesuny nástrojů a materiálů nebo neuspořádanosti potřebných podkladů. [11]

Název 5S je odvozen z pěti japonských slov začínajících písmenem S. Každé slovo představuje jeden krok, který je potřeba dodržet: [11], [15]

- 1. Krok – Seiri (Sortovat) – Tento krok se snaží o to, aby byly na pracovišti jen potřebné položky a materiály a předešlo se tak zbytečnému plýtvání.
- 2. Krok – Seiton (Setřídít, vizualizovat) – Myšlenkou druhého kroku je to, aby všechny potřebné položky měly určené své místo a zamezilo se tím zbytečnému hledání předmětů, zranění a nedostatku informací kvůli nepořádku.

- 3. Krok – Seiso (Stále čistit) - Tímto krokem se metoda 5S snaží zamezit nepořádku na pracovišti. V nečistém prostředí vzniká vyšší riziko zranění, poruchovosti, zmetkovitosti a také snižuje zákaznickou důvěru.
- 4. Krok – Seiketsu (Standardizovat) - Zavedením standardu na pracovišti je myšleno definování úkolů pro každého pracovníka o jeho povinnostech, které se týkají úklidu, kontroly a udržení nastavených zásad.
- 5. Krok – Shitsuke (zlepšovat) - Tento poslední krok se snaží o neustálé zlepšování aktuálního stavu tím, že se konají pravidelné audity, školení a pracovníci jsou neustále motivováni k lepším výkonům.

2.4.2 Just In Time

Technologie Just In Time byla vymyšlena v průběhu 70. let v závodech Toyota Company, odkud se v 80. letech dostala do USA a Japonska. Jak název naznačuje, tak se metoda JIT snaží o dodání správných výrobků, ve správném čase na správné místo v požadované kvalitě. Její hlavní myšlenkou je to, že je nutné vyrábět jen položky s minimálními náklady v potřebné kvalitě a v co nejpozději přípustných časech. Tento koncept neřídí požadavky zákazníků, ale jasně daným plánem. Díky takové strategii na sebe navazují logistické a výrobní procesy a díky tomu mohou být zásoby ve skladech sníženy na minimum. Tím nedochází ke skladování nadbytečného materiálu a snižují se tím náklady na samotné skladování i manipulaci. [7], [8], [11], [13]

Pro účinné zavedení této myšlenky je nezbytně nutné dodržet několik podmínek, kterými je zpřehlednění materiálových, hodnotových a informačních toků. Další důležitou podmínkou pro fungování JIT je neustálá harmonie zásobování a výroby, protože ve skladu je jen minimální hodnota zásob. Nezbytná synchronizace je také v dopravě, a to od příjmu materiálu až po výdej výrobku odběrateli. [13]

Při zavádění tohoto konceptu je nutné dodržet následující podmínky: [13]

- Dodávat výrobky či polotovary v nejvyšší kvalitě.
- Spolupráce pracovníků v týmech.
- Snížení počtu objednávaného materiálu.
- Systém zásobování založený na spolupráci s dodavateli.
- Plynulé, celoplošné a rovnoměrné využití kapacit.
- Plynulý chod výrobního zařízení.
- Využit skupinové technologie.
- Vytvoření standardu pro komponenty a zavedení struktury výrobků.

Zavedením této metody je přineseno hned několik podstatných výhod, kterými jsou: [13]

- Snížení stavu zásob a rozpracované výroby.
- Zvýšení kvality.
- Redukce výrobních a skladovacích prostorů.
- Snazší řízení a redukce režijních nákladů.
- Snížení průběžné doby a seřizovacích časů.
- Zvýšení produktivity a efektivity.
- Využití všech výrobních zdrojů.

Navzdory tomu, že má tato technologie mnoho efektivních výhod, tak zde mohou objevit i určité nevýhody. Jednou z nevýhod pro podnik je to, že je výroba zcela závislá na službách dodavatele materiálu a dopravci. V případě zajištění přepravního toku pomocí vlastních prostředků podniku je nutná počáteční investice. Ve snaze o minimalizaci zásob a plynulý

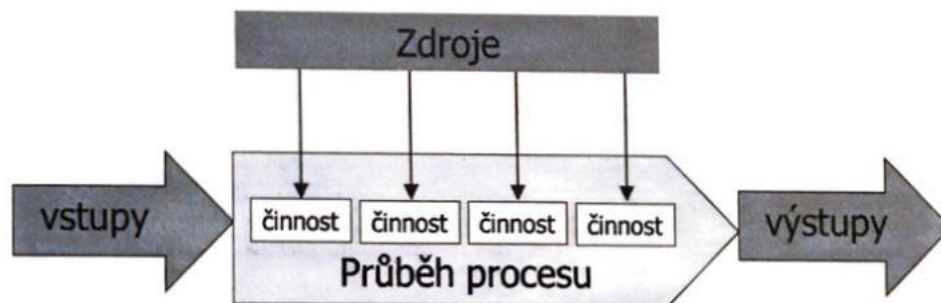
průběh výroby může dojít v některých případech i ke zhoršení podmínek pro odběratele a k omezení subdodavatelů. [13]

2.4.3 FIFO (First In First Out)

Metodu First In First Out je do českého jazyka možné přeložit jako První dovnitř, první ven. Patří mezi univerzální a jednoduché metody pro organizaci, manipulaci a pohyb materiálu. Nejčastěji se objevuje v logistice, dopravě, výrobě a při skladovém hospodářství. Její hlavní myšlenkou je zajištění takového systému, že je nejprve vyskladněn materiál nebo výrobek, který byl jako první naskladněn. Tento systém je přínosný při sledování zpětného průběhu výrobního procesu a při vyhledávání sérií a výrobních dávek. [24]

2.5 Procesy v logistice

Procesem je označován soubor činností, který je vzájemně propojený, logicky oddělitelný a pomáhá přeměnit vstupy na požadované výstupy.



Obrázek 2-3: Průběh procesu a jeho prvky [18]

V podnicích jsou při zavádění procesních přístupů používány tzv. klíčové, pomocné a řídicí procesy. [18]

- **Klíčové procesy** souvisejí s výrobky a službami, které přidávají hodnotu pro zákazníky.
- **Pomocné procesy** jsou zejména pro podporu klíčových procesů. Zajištění těchto procesů je obvykle možné pomocí outsourcingu.
- **Řídicí procesy** jsou téměř totožné s pomocnými procesy, ale není u nich možné stanovit výsledný produkt. Výstupem těchto procesů je často stanovení ukazatelů a způsobu měření ostatních procesů.

2.6 Postup při zavádění procesního řízení

Zavedení principů procesního řízení a změnu v řízení firmy vyjadřuje ve zkrácené podobě metodika 3P v následujícím postupu: [18]

- přepromyšlení (rethinking)
- přehodnocení (redefinition)
- přeprojektování (redesign)

Na počátku postupu přepromyšlení, je nutné zhodnotit a stanovit jasné cíle a vize podniku. Jde o zamyšlení se nad tím, jak přehodnotit pracovní činnosti zejména na vedoucích pozicích a jak změnit celkově chod firmy. Pro tuto změnu je také potřeba definovat kritická místa podniku a zvážit sílu a důležitost zákazníka. V postupu přehodnocení zpracováváme strategii podniku, mapujeme procesy, vypracováváme analýzy, kde jsou vyhodnoceny výkony procesů.

Závěrečnou částí je přeprojektování, kde je kompletně změněn princip procesního řízení. Je nutné vyřadit nepotřebné činnosti, zavést nové efektivnější postupy, časově nastavit procesy a seznámit dodavatele a zákazníky s novou vizí.

Důležitou součástí při procesním řízení, která se neslučuje s přístupem k managementu je použití procesních map a procesní analýzy. Jde o pomůcky, které se používají k přetransformování procesů. [18]

2.6.1 Časové analýzy

Na výrobní procesy je v podniku obvykle kladen velký důraz. Pro optimalizaci výroby i logistických činností je nutné je pečlivě popsat, standardizovat a znormovat. Logistické činnosti jsou v mnoha firmách zanedbávané, protože bývá obtížné je standardizovat a časově určit. Dnes už všechny podnikatelské subjekty plánují výrobní kapacity dle aktuálního stavu výroby. To znamená, že pro týdenní produkci 1000 kusů výrobků na lince potřebujeme pět výrobních dělníků a další týden pro produkci šesti set kusů výrobků pouze tři výrobní dělníky. A s tím právě souvisí i změna objemu zásobování, a v důsledku i menší nároky na logistické procesy. Pro správné plánování kapacit je nutné se zaměřit na časové analýzy logistických procesů, které nám jasně definují délku a účinnost jednotlivých procesů. [12]

Hlavními výhodami jsou: [12]

- standardizované činnosti,
- časová náročnost logistických činností,
- podklady pro kapacitní plánování,
- podklady pro odměňování zaměstnanců,
- identifikace ztrát.

2.6.2 Ergonomie

V oblasti logistických procesů je ergonomie zásadním nástrojem pro odstranění plýtvání na pracovištích. Má za úkol navrhnout uspořádání pracovního prostoru a pracovišť tak, aby byly veškeré pohyby realizovány co nejefektivněji. Řešení ergonomických úloh lze Podle přístupu k problematice může být ergonomie rozdělena na dva základní typy úloh: [12]

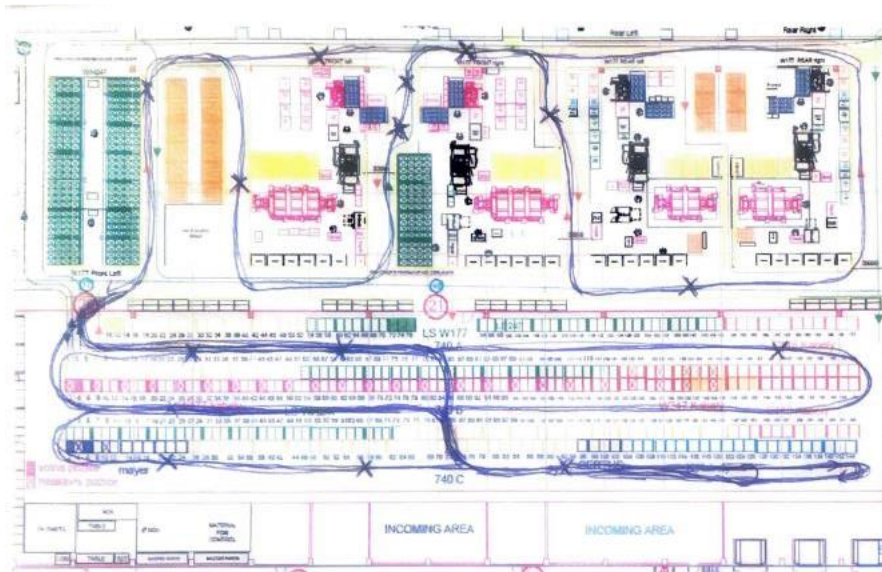
- ergonomie velkých celků a
- ergonomie při opakované výrobě drobných součástek.

V každém průmyslovém odvětví je sériová výroba a montáž malých výrobků převládající. Jedná o velice krátké a rychlé pohyby, u kterých se může zdát, že částečné zkrácení nebude přinášet velké efekty. Pokud ale výrobní proces na základě ergonomických opatření zkrátíme z 60 sekund na 55 sekund, pak ušetříme 5 sekund na jednom kusu. Produkce za směnu (8 hodin) byla původně 480 kusů. Po úpravách se navýšila na 523 kusů, což zvyšuje produktivitu o 9 %.

Při tvorbě vhodných ergonomických podmínek pro velké produkty je jejich volba o něco obtížnější, protože dochází k vyměňování pracovníků na produktu. Díky ergonomickým nástrojům je možné analyzovat pracovní polohy činností i s ohledem na tělesnou stavbu pracovníka, a zajistit podmínky pro výkon pracovních činností s minimem neproduktivních pohybů a bez rizika přetěžování. [12]

2.6.3 Sledování pohybu

Jedním z podstatných a nejjednodušších nástrojů pro zachycení pohybu pracovníka nebo materiálu v předem stanoveném časovém úseku je Spaghetti diagram. Monitorování pohybů je důležitou součástí zeštíhlování procesů. Diagram se snaží o zachycení zbytečných pohybů, odchodů, zbytečných transportů a manipulace za účelem zlepšení layoutu pracoviště a minimalizování logistických procesů. K vytvoření spaghetti diagramu není potřeba žádný software. Diagram je vhodné zaznamenávat například do layoutu skladu. Díky přehledu o vzdálenosti se naskytuje možnost zkrácení tras, omezení zbytečných pohybů a přizpůsobení prostoru tak, aby došlo k minimalizaci logistických procesů. [12]



Obrázek 2-4: Spaghetti diagram [Vlastní zpracování, 2019]

2.7 Procesní modelování

Procesní modelování slouží k zaznamenání procesů probíhajících v podniku probíhají pomocí procesních map, které jsou grafickým vyjádřením procesu včetně textové informace. Při znázorňování jejich průběhu patří mezi hlavní požadavky přehlednost, jednoduchost a úplnost. Pro zaznamenání a zakreslení kompletních procesů je možné využít mnoho nástrojů, které tvoří ucelené systémy modelování procesů. Pro ilustraci tvorby procesní mapy je dále popisován poměrně rozšířený systém BPMN. [18]

2.7.1 Základní pojmy

Každý proces je definován pomocí následujících základních prvků: [19]

- Hranice označují začátek a konec procesu.
- Vstupy jsou vyvolané události, které zahajují proces.
- Výstupem je produkt procesu určený odběrateli.
- Majitelem procesu je osoba odpovědná za jeho efektivitu.
- Zákazníkem je označován ten, kdo odebírá výstupy.
 - Zákazníky rozlišujeme na vnější a vnitřní:
 - Vnější zákazník je ten, který za výstupy platí.
 - Vnitřní zákazník je oddělení nebo jiný proces uvnitř podniku.
- Zdroji jsou označovány pracovní prostředky, informace a lidská práce.

- Regulátory a řízení je systém daných pravidel a norem, které jsou nutné pro zhotovení výstupu.

Procesy, respektive rozklad ale záleží na složitosti procesů a návazností v podniku. Procesy jsou hierarchicky rozděleny do 5 úrovní:

- Proces se zabývá všemi aktivitami, které počínají vstupem a končí výstupem.
- Subprocesem je označován kompaktní sled činností a pracovních úkonů.
- Činnost je ucelený postup jednotlivých operací.
- Operace je souvislý pracovní úkon, který je složen z kroků.
- Krok je jednotlivý a souvislý pracovní úkon.

Všechny kroky jsou na sebe pomocí vazeb navázány a dávají nám přehled o výsledném procesu, který je zahájen na základě vnějších impulsů. Tyto impulsy, které spouští proces jsou označovány událostmi.

2.7.2 BPMN (Business Process Modeling Notation)

BPMN je grafické zpracování činností, které slouží pro čitelné modelování základních procesů a zároveň i pro modelování souhrnných podnikových procesů. Cílem grafického modelu je, aby mu dobře rozuměl každý analytik, vývojář a další osoby účastníci se cyklu procesu. Diagram je tvořen grafickými objekty, které představují především aktivity a tok informací. Tyto objekty jsou dobře rozeznatelné a je možné je klasifikovat do 4 kategorií. Jsou to plovoucí objekty, propojovací objekty, dráhy a bazény a artefakty. [19]

Plovoucí objekty

Podle anglického jazyka označované jako flow objects obsahují tři základní elementy, kterými jsou: [23]

- událost (event),
- činnost (activity),
- brána (gateway).

Události jsou situace, která nastávají v průběhu konání procesu a mají vliv na jeho tok. Každá událost má svou příčinu a následek.

Rozlišujeme základní tři typy, kterými je počáteční událost, koncová událost a mezikrok. Počáteční událost proces zahajuje, a to může být způsobeno například zprávou, pravidlem nebo časem. Koncová událost označuje konec události a nejčastějším ukončením je zpráva nebo chyba. Mezikrok je podstatnou událostí, který nastává v průběhu procesu a může být způsoben vypršením časové lhůty nebo neočekávanou zprávou. [23]

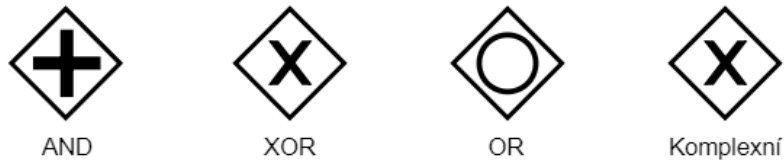


Obrázek 2-5: Značení plovoucích objektů v BPMN [vlastní zpracování, 2019]

Brány znázorňují místa v procesu, kde se dochází k propojení nebo oddělení různých cest a větví procesu. Jsou graficky zobrazeny kosočtvercem a modelují jak jednoduché logické větvení, tak i složité komplexní větvení. Jsou to brány typu AND, XOR a OR. [23]

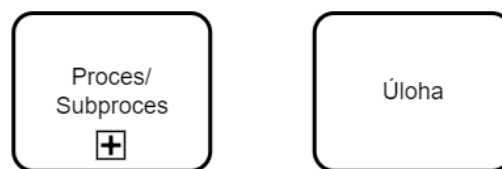
- AND je paralelní brána se používá v případě více toků najednou.

- XOR je bránou exkluzivní a znamená to, že vytváří několik cest, ale tok procesu je umožněn pouze jednou z nich.
- OR je inkluzivní brána, která se používá v místech, kde se všechny brány spojují do jedné, ale zároveň je možné pokračovat několika cestami.
- Posledním typem je komplexní brána, která se používá v případech, kde probíhá dělení několika cestami ve více branách.



Obrázek 2-6: Brány v BPMN [vlastní zpracování, 2019]

Činností rozumíme úlohu nebo činnost, která je vykonávána v průběhu procesu. Je značena obdélníkem se zaoblenými rohy. V BPMN jsou rozeznávány tři druhy činností, a to: procesy, podprocesy a úlohy. [23]

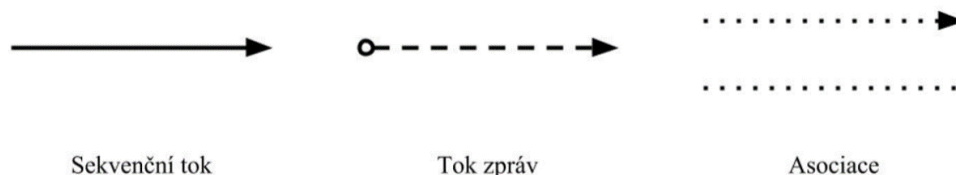


Obrázek 2-7: Zobrazení procesu/subprocesu a úlohy v BPMN [vlastní zpracování, 2019]

Propojovací objekty

Jsou často označovány jako toky, které vyjadřují pořadí činností v rámci procesu a tvoří tak strukturu procesního diagramu. Mezi propojovací toky patří toky zpráv, sekvenční toky a asociace. [23]

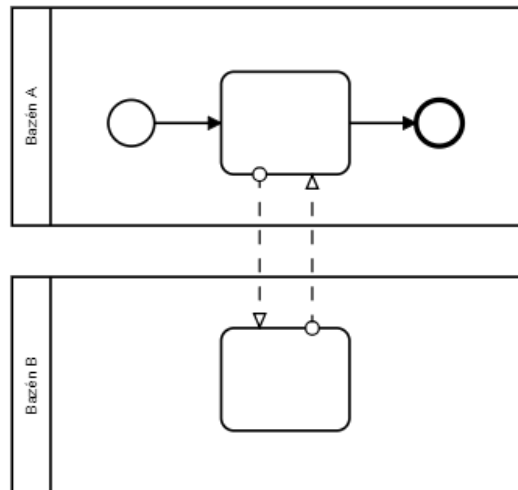
- Tok zpráv přenáší zprávy od jednoho objektu procesu k jinému objektu a značí se symbolem přerušované šipky.
- Sekvenční tok je znázorněn šipkou, která jde směrem od zdroje k cíli a vyjadřuje mezi nimi následný vztah.
- Asociace je používána k jednoduchému připojení objektu nebo informace k bazénu nebo jinému objektu včetně jeho toku. Asociace se obvykle značí tečkovanou čarou nebo šipkou.



Obrázek 2-8: Značení sekvenčního toku, toku zpráv a asociace v BPMN [vlastní zpracování, 2019]

Bazény a dráhy

Umožňují grafické rozdělení procesů a podniků. V bazénu je shrnutí všech procesů uvnitř podniku a dráhy tohoto bazénu jej rozdělují na jednotlivé procesy, které spolu souvisí. [23]

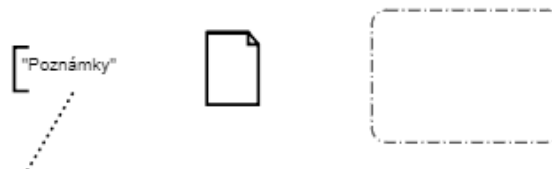


Obrázek 2-9: Bazén v BPMN [vlastní zpracování, 2019]

Předměty

Předmětem jsou označovány informace, které upřesňují proces a nemají vliv na jeho tok. BPMN rozlišuje tři druhy: [23]

- Annotace, které poskytují textovou informaci a je spojen pomocí asociace.
- Datové objekty nemají přímý vliv na tok zpráv, ale informují o požadovaných činnostech. Jsou považovány za artefakty a značí se obdélníkem s přehnutým pravým horním rohem.
- Skupiny shromažďují prvky procesu, které spolu souvisí. Značí se obdélníkem s přerušovanou čarou. [23]



Obrázek 2-10: Značení datového objektu, annotace a seskupení v BPMN [vlastní zpracování, 2019]

Pro vytváření BPMN diagramů existuje mnoho použitelných softwarů a některé z nich jsou zdarma dostupné na internetu. V této práci bylo použito nástroje Camunda Modeler, který je intuitivní, snadno použitelný a dostupný na všech typech zařízení.

3 Úvod do praktické části

Praktická část této práce byla realizována ve společnosti, která je předním světovým dodavatelem automobilových komponent a systémů pro automobily Škoda a Volkswagen. Ve spolupráci se svými klienty dodává konzolové systémy, přístrojové panely, dveřní a stropní panely. Společnost je v 17 zemích, kde má celkem 50 výrobních závodů a 17 inovačních a obchodních centrech.

Ve společnosti je v logistice celkem 27 pracovních pozic. Cílem této práce bylo posoudit současný stav vybraných pozic v logistice z pohledu zeštíhlení a flexibility, identifikovat úzká místa a jejich příčiny a definovat nápravná opatření.

Vybrané pozice pro tuto práci:

- 2 operátoři retraků ve skladu se vstupním materiálem,
- 3 operátoři mláčky,
- operátor mláčky pro svoz polotovarů z výroby,
- 2 pracovníci pro sběr a svoz obalů,
- 2 operátoři mláčky pro svoz hotové produkce,
- 2 operátoři retraku pro naskladnění hotové produkce
- operátor mláčky pro svoz materiálu mezi závody.

Hlavní pozornost byla zaměřena na pracovní proces, který byl detailně zmapován a posouzen dle skutečnosti a předpokladu. Mapování bylo provedeno formou tvorby procesní mapy, popřípadě časových snímků a spaghetti diagramů. Konkrétní procesy a jejich návaznost je zpracována pomocí programu Camunda Modeler.exe. Výsledkem práce bude návrh nápravných opatření, která odstraní úzká místa a optimalizují průběh logistiky.

4 Analýza prostoru

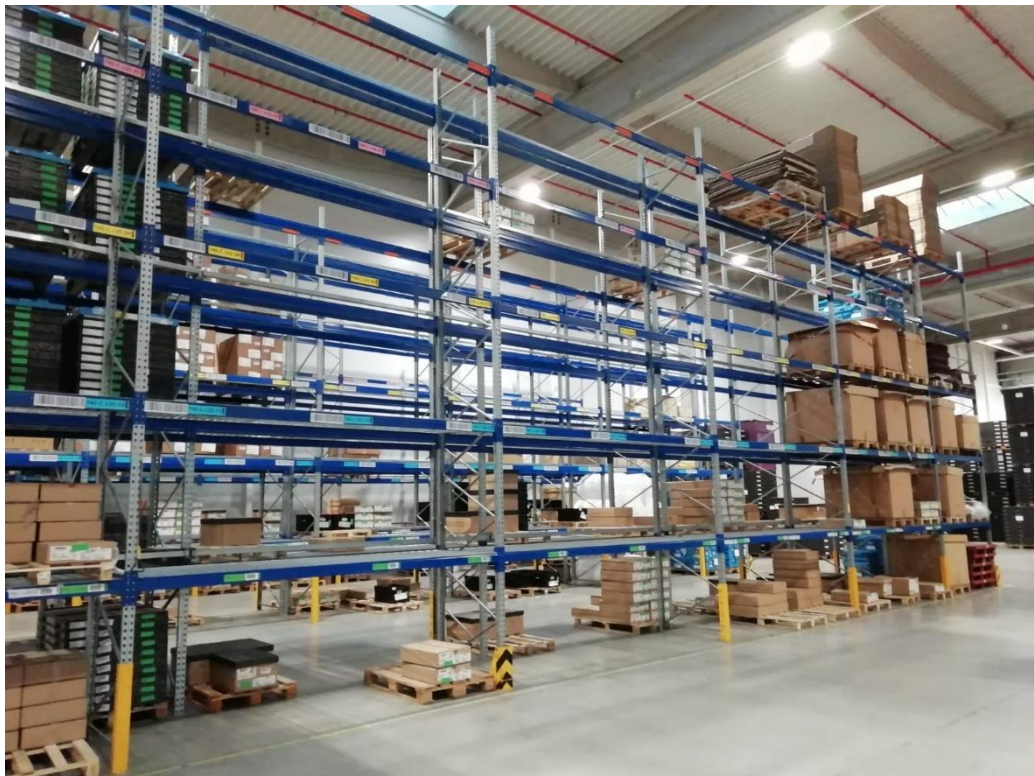
Tato část je zaměřena na prostorové uspořádání a organizaci skladů v halách A+B. Ve všech skladech se naskladňuje a vyskladňuje pomocí metody FIFO.

4.1 Vstupní sklad v hale A+B

Vstupní sklad v hale slouží k uskladnění materiálu a polotovarů, které jsou pomocí vláček Milk run rozváženy do supermarketů ve výrobě. Regály v této hale jsou uzpůsobeny tak, aby pracovník na pozici „Vláček DSS“ mohl jednoduše vyskladňovat zboží z pickovací zóny a při přechodu na další pozice se vytvářel takzvaný had, který určí pořadí pickování. Tento had bývá občas porušen chybou systému a skener nedovolí pracovníkovi načíst box s vyšším Q stavem, pokud se v supermarketu ve výrobě ještě nachází Q stav nižší. V takovém případě je nutné tyto boxy přeskočit a pokračovat na další pozice.

Pozice v regálech naskladňují dva pracovníci na pozici „Retrak A+B“ a „Retrak B+C“. Ty mají za úkol naskladnit materiál do regálu tak, aby nedošlo k jeho úplnému vyskladnění. Nevýhodou je však to, že pozice doplňují podle svého uvážení a pokud si všimnou, že je pozice prázdná nebo dochází k vyskladnění.

Ve vstupním skladu se dále nachází zóna REC, kde se skladuje materiál, který není možné naskladnit do regálu. I přes to, že na obrázku 4-1 jsou vidět nevyužité regály A+B+C, nemůže tam být materiál naskladněn, kvůli pevně nastaveným pozicím pro materiál.



Obrázek 4-1: Vstupní sklad, hala A+B [Vlastní zpracování, 2019]

4.2 Sklad hotové produkce

V tomto skladu jsou z jedné strany spádového regálu naskladňovány hotové výrobky, které na druhé straně vyskladňuje pracovník expedice. Největším nedostatkem v tomto skladu je hromadění takzvaných pexes, které není možné naskladnit. Pexesem je označen neúplný box, kde chybí například jeden výrobek, a proto nemůže být z výroby zavezen do skladu hotové produkce. Vzhledem k tomu, že je nutné v regálu dodržet systém FIFO, tak se musí počkat na dodělání chybějícího kusu ve výrobě a box může být následně svezen do skladu hotové produkce. Boxy, které jsou dokončené dříve, než pexesový box jsou svezeny do skladu, ale musí čekat v pořadí na naskladnění. Pracovníci, kteří naskladňují hotovou produkci, musejí hotové boxy přivezené z výroby stohovat u zdi a čekat na správný box dle FIFO. Dalším vyzorovaným nedostatkem je v tomto skladu značení koridorů pro pohyb osob. Dochází zde k velkému výskytu pracovníků z celého podniku, kteří přes tento sklad chodí čerpat své pauzy.



Obrázek 4-2: Expediční sklad, hala A+B [Vlastní zpracování, 2019]

5 Analýza současných pracovních procesů

V rámci práce byla prováděna analýza metodou pracovního snímku dne. Pro každý snímek byl zároveň pozorován a zaznamenáván spaghetti diagram, který ukazuje mapu manipulací a znázorňuje představu o množství nachozených vzdáleností. Pracovní snímek znázorňuje souhrn činností, které pracovník konal po dobu pozorování, a je z nich vytvořen graf. Tento graf určuje procentuální zastoupení produktivních činností označených zelenou barvou, neproduktivních činností označených oranžovou barvou, činnosti spojené s přesunem a nezbytnou úpravou pracoviště jsou označeny modrou barvou, ztrátové činnosti jsou označeny barvou červenou a žlutě je označen čas, který čerpal pracovník pro svou potřebu.

5.1 Retrak A+B+C

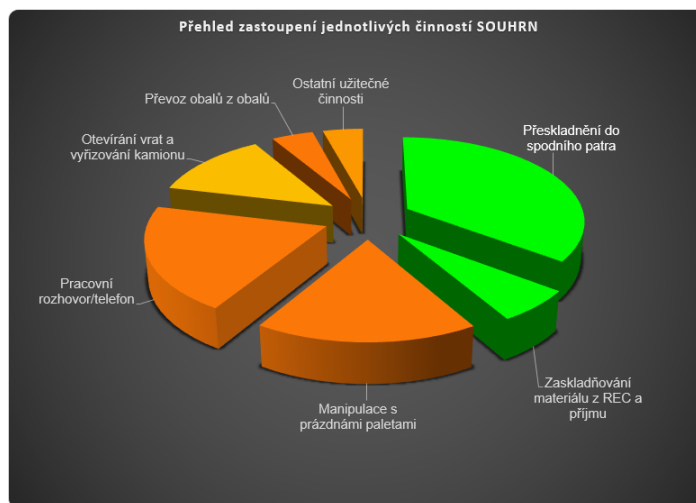
Pracovník má za úkol naskladňovat materiál, který je již schválen a označen od vstupní kontroly. Materiál naskladňuje do regálů a doplňuje pickovací zóny pro vláčky milk run. Materiál do pickovacích zón naskladňuje tak, aby nedošlo k úplnému vyskladnění a nedostatku materiálu. Nevýhodou je však to, že pozice operátor doplňuje podle svého uvážení a pokud si všimne, že je pozice prázdná nebo dochází k vyskladnění. Při doplňování je jeho úkolem i vypořádávání prázdných palet.

Procesní mapa pozice retrak A+B+C je k nahlédnutí v příloze č. 1.

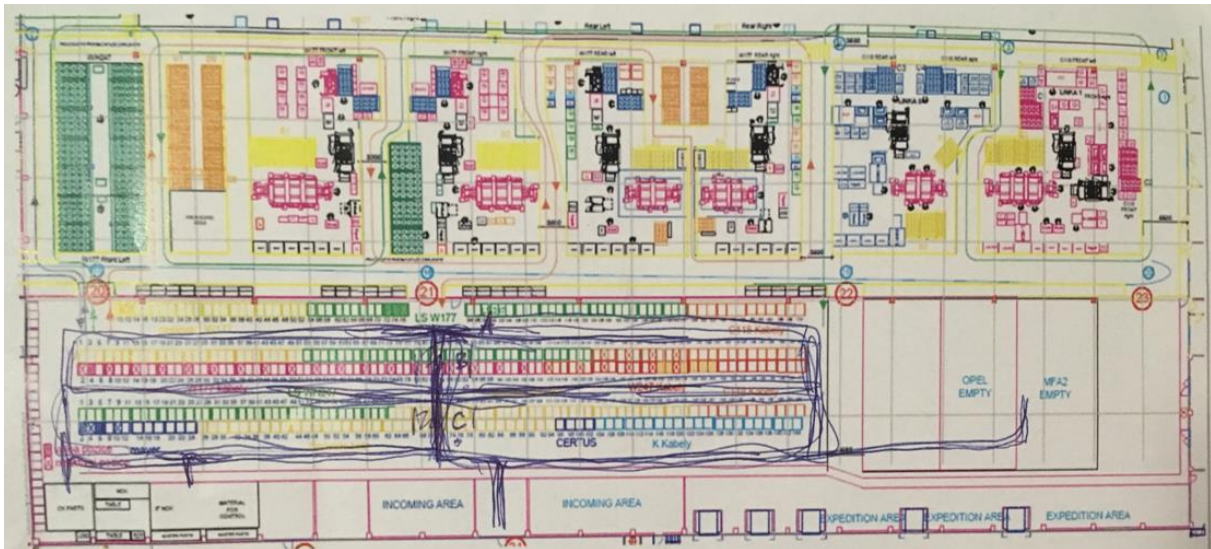
5.1.1 Výstup ze snímkování a Spaghetti diagram

Přehled zastoupení jednotlivých činností

	Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení
Preskladnění do spodního patra	0:54:55	0:54:55	35,28%
Zaskladňování materiálu z REC a příjmu	0:09:40	0:09:40	6,21%
Manipulace s prázdnými paletami	0:26:50	0:26:50	17,24%
Pracovní rozhovor/telefon	0:31:10	0:31:10	20,02%
Otevírání vrat a vyřizování kamionu	0:19:40	0:19:40	12,63%
Převoz obalů z obalů	0:06:50	0:06:50	4,39%
Ostatní užitečné činnosti	0:06:35	0:06:35	4,23%
Ztráta organizační	0:00:00	0:00:00	0,00%
Ztráta osobní	0:00:00	0:00:00	0,00%
Osobní potřeby	0:00:00	0:00:00	0,00%



Obrázek 5-1: Souhrn činností Retrak A+B+C [Vlastní zpracování 2019]



Obrázek 5-2: Spaghetti diagram Retrak A+B+C [Vlastní zpracování, 2019]

5.1.2 Nedostatky zjištěné při snímkování

- Při příjezdu kamionu otevírá vrata a vyřizuje dokumentaci, což není v popisu práce.
- Repaletizace – bere-li operátor vláček dvě bedny, ale na pozici už je jen jedna, musí se repaletizovat, aby mohl sundat paletu a přiřadit k ní samotnou bednu. Dochází tak ke zbytečnému zdržení kvůli nastavení systému.
- Zbytečný převoz materiálu z místa příjmu na místo kontroly.

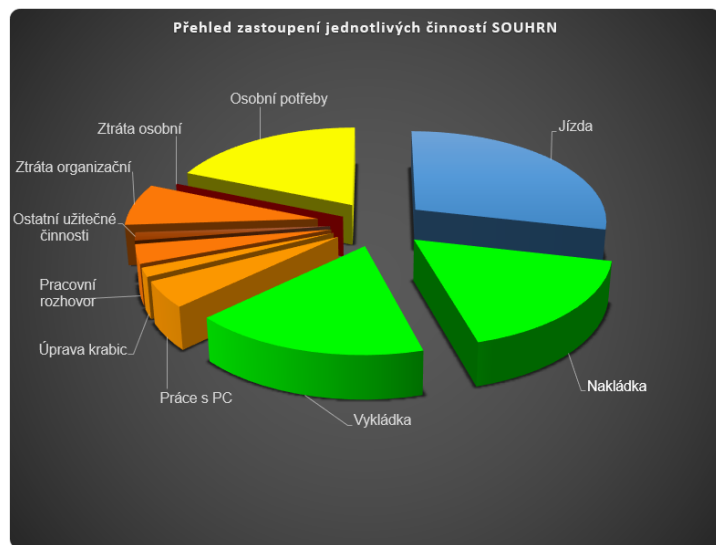
5.2 Vláček DSS W177, W247 a C118

Úkolem pracovníků, kteří obsluhují vláček je zavážení supermarketů ve výrobě. Probíhá to tak, že pracovníkovi přijde příkaz na skener o tom, jaký materiál je potřeba doplnit a kam. Příkaz si pracovník vytiskne na počítači, který je ve skladu. Pomocí skeneru jej přiřadí k příslušnému vláčku a přeje na pozici k nakládkě, která je systémem určena jako první. Pokud jsou naloženy všechny položky příkazu, pak odjíždí do výroby, kde materiál naskladňuje do regálů k lince na předem dané trase. Po vyložení přejíždí zpět do skladu a celý proces se opakuje.

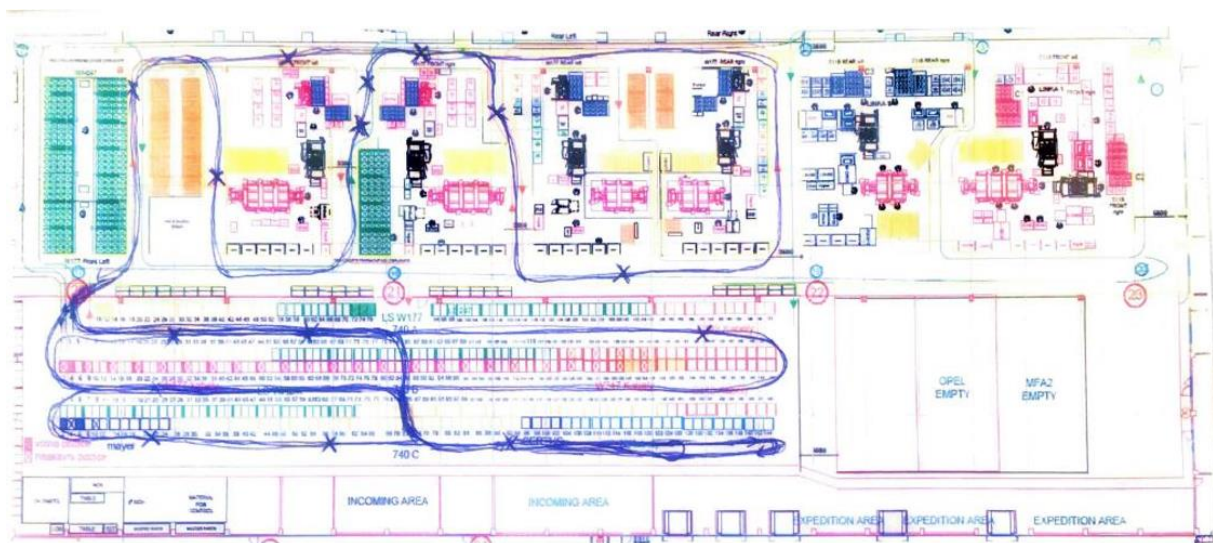
Procesní mapa pozice vláček DSS je k nahlédnutí v příloze č. 2.

5.2.1 Výstup ze snímkování + Spaghetti diagram

Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení
Jízda	2:01:21	28,56%
Nakládka	1:12:45	17,12%
Vykládka	1:13:30	17,30%
Práce s PC	0:19:33	4,60%
Úprava krabic	0:06:44	1,58%
Pracovní rozhovor	0:14:11	3,34%
Ostatní užitečné činnosti	0:06:09	1,45%
Ztráta organizační	0:31:26	7,40%
Ztráta osobní	0:00:00	0,00%
Osobní potřeby	1:19:19	18,66%



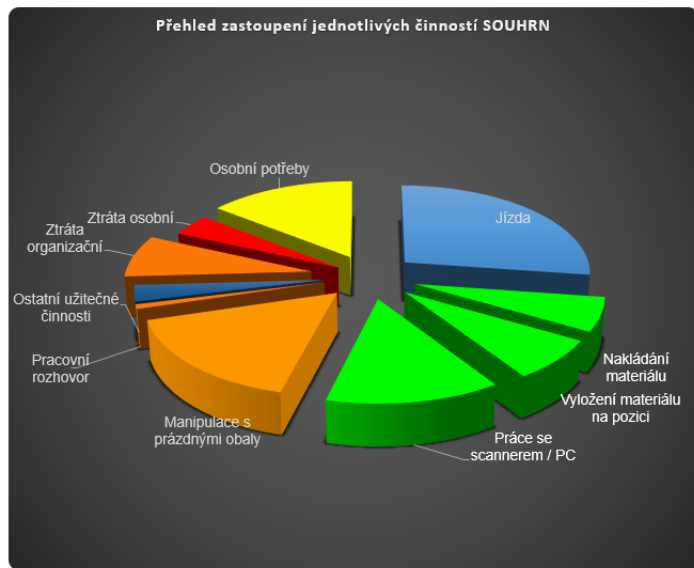
Obrázek 5-3: Souhrn činností Vláček DSS W177 [Vlastní zpracování, 2019]



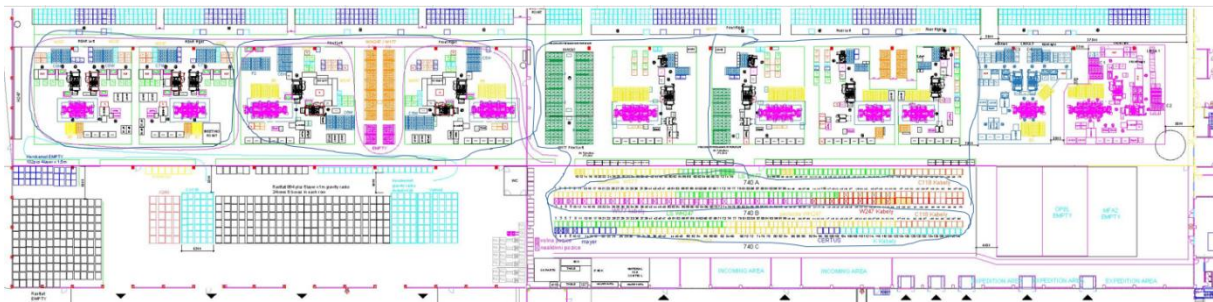
Obrázek 5-4: Spaghetti diagram Vláček DSS W177 [Vlastní zpracování, 2019]

Přehled zastoupení jednotlivých činností

	Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení
Jízda	1:59:38	1:59:38	27,28%
Nakládání materiálu	0:26:50	0:26:50	6,12%
Vyložení materiálu na pozici	0:32:02	0:32:02	7,31%
Práce se scannerem / PC	0:58:10	0:58:10	13,27%
Manipulace s prázdnými obaly	1:11:46	1:11:46	16,37%
Pracovní rozhovor	0:03:37	0:03:37	0,83%
Ostatní užitečné činnosti	0:12:49	0:12:49	2,92%
Ztráta organizační	0:33:34	0:33:34	7,65%
Ztráta osobní	0:17:13	0:17:13	3,93%
Osobní potřeby	1:02:49	1:02:49	14,33%



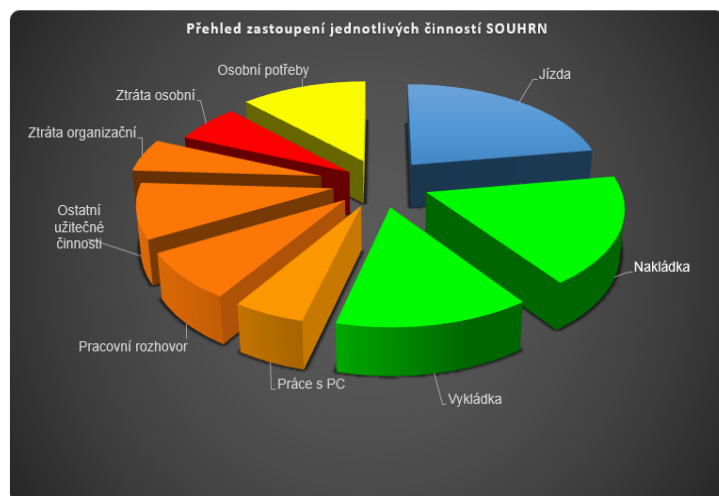
Obrázek 5-5: Souhrn činností Vláček DSS W247 [Vlastní zpracování, 2019]



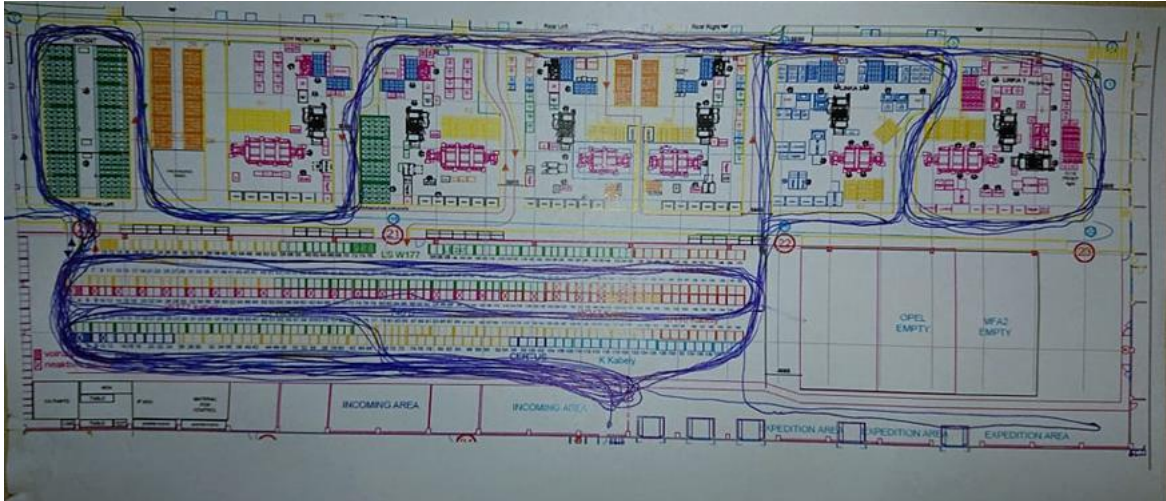
Obrázek 5-6: Souhrn činností Vláček DSS W247 [Vlastní zpracování, 2019]

Přehled zastoupení jednotlivých činností

	Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení
Jízda	1:34:49	1:34:49	22,39%
Nakládka	1:15:02	1:15:02	17,72%
Vykládka	0:58:22	0:58:22	13,79%
Práce s PC	0:21:33	0:21:33	5,09%
Pracovní rozhovor	0:33:10	0:33:10	7,83%
Ostatní užitečné činnosti	0:38:28	0:38:28	9,09%
Ztráta organizační	0:23:12	0:23:12	5,48%
Ztráta osobní	0:26:55	0:26:55	6,36%
Osobní potřeby	0:51:53	0:51:53	12,25%



Obrázek 5-7: Souhrn činností Vláček DSS C118 [Vlastní zpracování, 2019]



Obrázek 5-8: Spaghetti diagram Vláček DSS C118 [Vlastní zpracování, 2019]

5.2.2 Nedostatky zjištěné při snímkování

- Na trase dochází k častému zastavování z důvodu trolleyů a retraků v cestě.
- Při vykládce zdržuje pracovníka odsouvání trolleyů, která nejsou na vyznačených plochách, aby mohl vložit bednu do regálu.
- Při pickování ve skladu pracovníky neustále zdržuje Q stav.
- Ve skladu jsou na bednách plastová víka, která mají příliš vysokou úchytku a nevejdou se do spádových regálů ve výrobě a pracovník je musí měnit za papírová víka.

5.3 Vláček C118 IMM

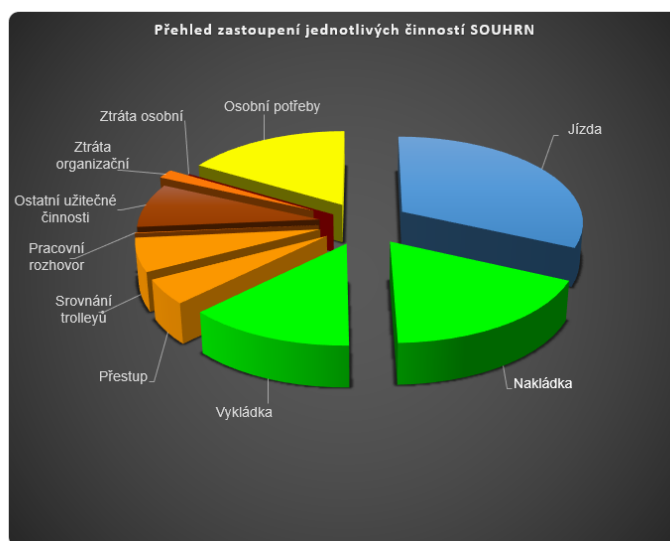
Úkolem pracovníka je zavážení skladu C118 IMM boxy s polotovary a odvážení prázdných boxů ke spádovým regálům v hale B. Pracovník má k dispozici 3 stroje, a to dva retraky a vláček. Jeden retrak je v místě "A", kde dochází k vykládce plných boxů a k nakládce prázdných. Manipulant box vyloží z vláčku na podvozek, aby si jej mohl pracovník ve výrobě odvézt k výrobní lince, a naloží prázdný box. To opakuje až do naložení celého vláčku. Poté odstaví retrak, přeseďne do vláčku a odjíždí na místo "B", kde probíhá vykládka prázdných a nakládka plných boxů. Pracovník se přesune do druhého retraku a vykládá prázdné boxy a nakládá plné boxy až do úplného naložení vláčku plnými boxy. Retrak odstaví a vláčkem přejede ke skladu C118 IMM.

Procesní mapa pozice vláček C118 IMM je k nahlédnutí v příloze č. 3.

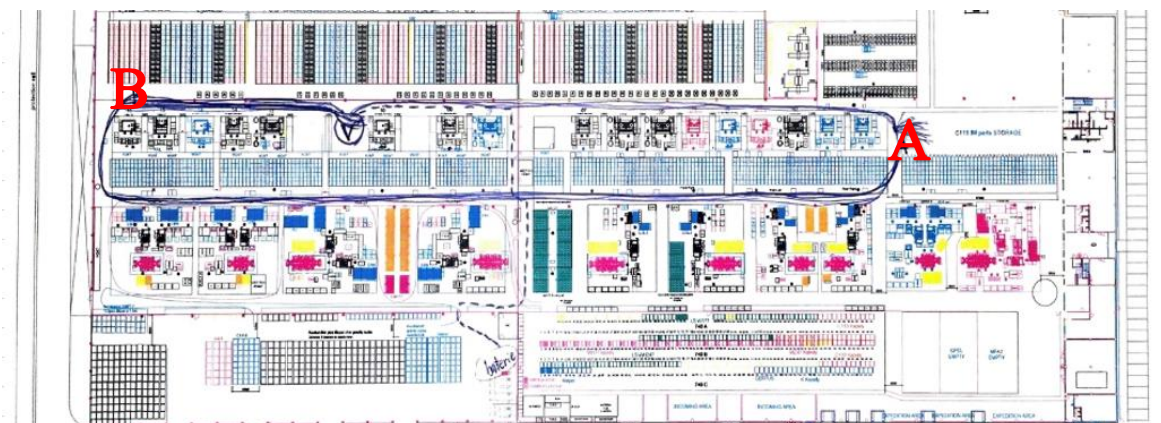
5.3.1 Výstup ze snímkování

Přehled zastoupení jednotlivých činností

	Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení
Jízda	1:31:53	1:31:53	31,82%
Nakládka	0:51:29	0:51:29	17,83%
Vykládka	0:37:38	0:37:38	13,03%
Přestup	0:13:19	0:13:19	4,61%
Srovnání trolleyů	0:17:55	0:17:55	6,20%
Pracovní rozhovor	0:00:21	0:00:21	0,12%
Ostatní užitečné činnosti	0:23:48	0:23:48	8,24%
Ztráta organizační	0:04:52	0:04:52	1,69%
Ztráta osobní	0:00:00	0:00:00	0,00%
Osobní potřeby	0:47:32	0:47:32	16,46%



Obrázek 5-9: Souhrn činností Vláček C118 IMM [Vlastní zpracování, 2019]



Obrázek 5-10: Spaghetti diagram Vláček C118 IMM [Vlastní zpracování, 2019]

5.3.2 Nedostatky zjištěné při snímkování

- Na trase dochází k častému zastavování z důvodu trolleyů a retraků v cestě.
- Manipulant na této pozici neustále přeseďne z jedné manipulační techniky do druhé a tento proces je tak poměrně neefektivní.

5.4 Obaly W177, W247

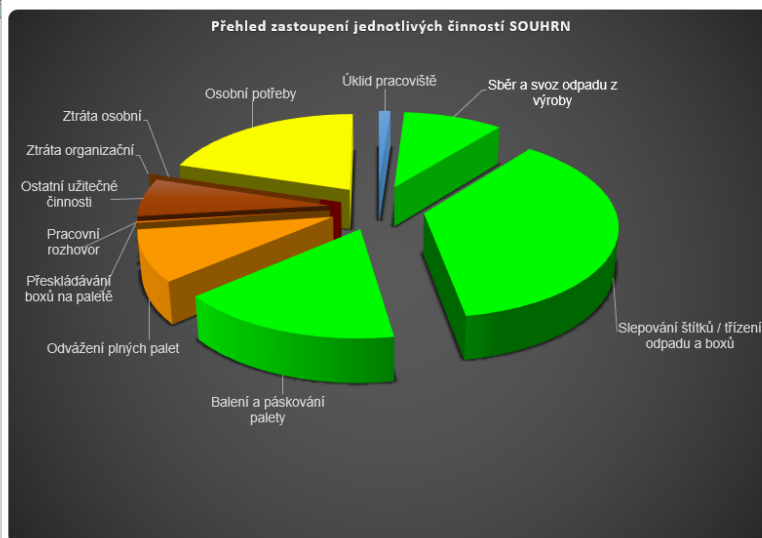
Hlavní náplní pracovníka na pozici Obaly je sběr a svoz odpadu od výrobních linek na místo v hale A určené pro další práci. Z boxů je nebytně nutné slepit štítky a vytržít vratné boxy a ostatní odpad k likvidaci. Nadále boxy roztrídí na palety a zapáskuje je. Nedostatkem na této pozici je to, že manipulát prochází výrobou s paletovým vozíkem, kterým blokuje komunikační koridory. Dále je zde problém s tříděním obalů. Pracovníci ve výrobě netřídí, ale vše shromažďují do krabic, které jsou plné různých materiálů a komplikují třídění.

Procesní mapa pozice obaly je k nahlédnutí v příloze č. 4.

5.4.1 Výstup ze snímkování

Přehled zastoupení jednotlivých činností

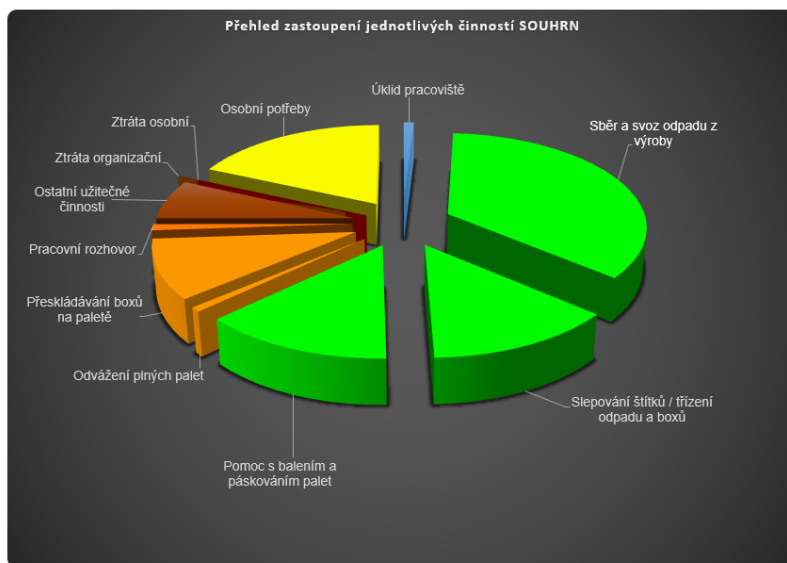
Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení	
Úklid pracoviště	0:03:00	0:03:00	1,13%
Sběr a svoz odpadu z výroby	0:25:40	0:25:40	9,69%
Slepování štítků / třídění odpadu a boxů	1:37:00	1:37:00	36,60%
Balení a páskování palety	0:43:20	0:43:20	16,35%
Odvážení plných palet	0:24:00	0:24:00	9,06%
Přeskládávání boxů na paletě	0:00:00	0:00:00	0,00%
Pracovní rozhovor	0:00:40	0:00:40	0,25%
Ostatní užitečné činnosti	0:18:00	0:18:00	6,79%
Ztráta organizační	0:00:00	0:00:00	0,00%
Ztráta osobní	0:00:00	0:00:00	0,00%
Osobní potřeby	0:53:20	0:53:20	20,13%



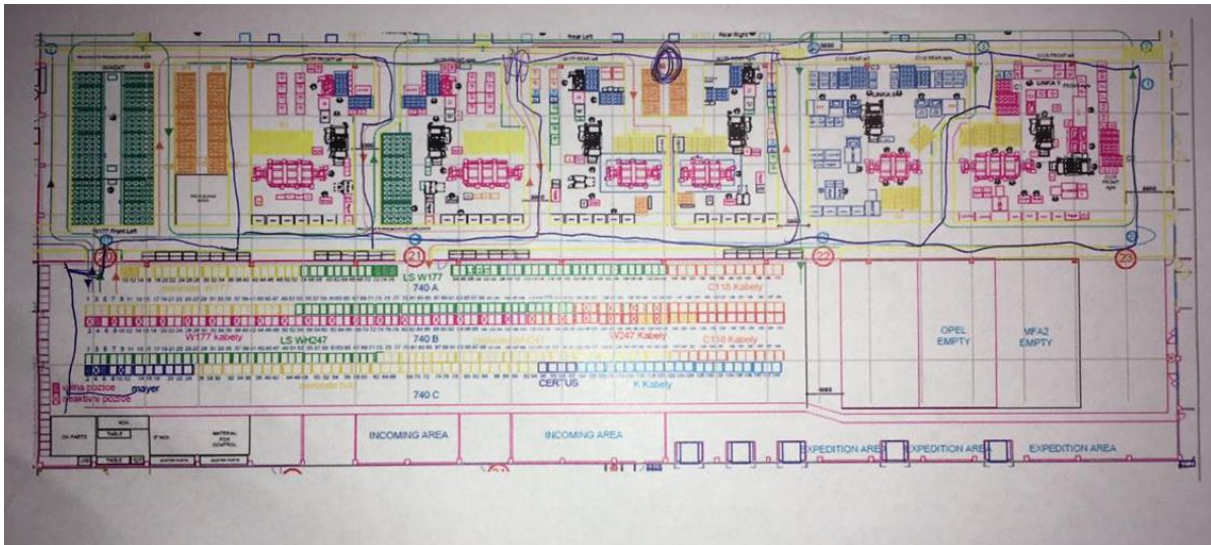
Obrázek 5-11: Souhrn činností Obaly W247 [Vlastní zpracování, 2019]

Přehled zastoupení jednotlivých činností

Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení	
Úklid pracoviště	0:02:30	0:02:30	0,94%
Sběr a svoz odpadu z výroby	1:33:30	1:33:30	35,28%
Slepování štítků / třídění odpadu a boxů	0:35:20	0:35:20	13,33%
Pomoc s balením a páskováním palet	0:35:40	0:35:40	13,46%
Odvážení plných palet	0:02:00	0:02:00	0,75%
Přeskládávání boxů na paletě	0:26:50	0:26:50	10,13%
Pracovní rozhovor	0:02:50	0:02:50	1,07%
Ostatní užitečné činnosti	0:18:00	0:18:00	6,79%
Ztráta organizační	0:00:00	0:00:00	0,00%
Ztráta osobní	0:00:00	0:00:00	0,00%
Osobní potřeby	0:48:20	0:48:20	18,24%



Obrázek 5-12: Souhrn činností Obaly W117 [Vlastní zpracování, 2019]



Obrázek 5-13: Spaghetti diagram Obaly W247 [Vlastní zpracování, 2019]

5.4.2 Nedostatky zjištěné při snímkování

- Kontejnery na odpad jsou umístěny uprostřed výrobní haly „A“ a pracovník se musí často v uličkách vyhýbat vláčkům, se kterými si kříží cestu. Často se paletový vozík nevejde s vláčkem DSS do uličky a v důsledku toho vznikají fronty a prodlužuje se tím jednotlivá doba svozu odpadu i rozvozu vláček DSS.
- Během svážení se pracovníci musí několikrát vracet s kartony ke kontejnerům, jelikož se jim vše nevejde na paletový vozík.
- Nevhodná ergonomická poloha při sundávání obalů z regálu. Prázdné obaly se v regálu nachází na poslední pozici a je obtížné na ně dosáhnout. Aby mohli pracovníci obal sundat pomáhají si tyčí a obaly shazují dolů. Některé obaly jsou těžké a z hlediska ergonomie nevhodné.

5.5 Vláček FG W177, W247, C118

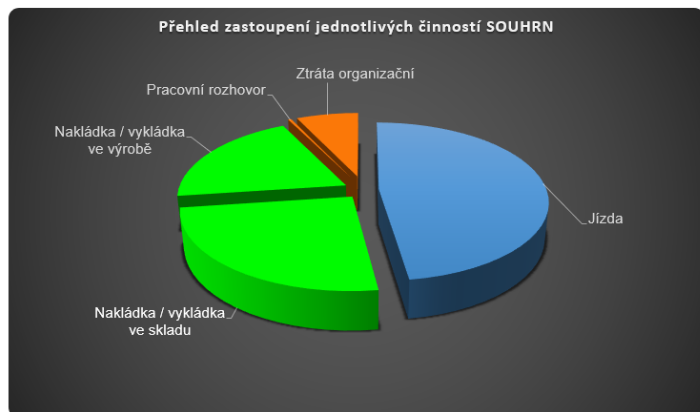
Hlavním úkolem je svoz hotové produkce z výroby do skladu. Proces probíhá tak, že se pracovník s vláčkem přesune na místo nakládky prázdných boxů. Nakládku provádí jiný pracovník, který obsluhuje retrak na pozici Podvozky. Po naložení přejíždí do výroby, kde musí naložit boxy, které jsou naplněné hotovými díly. Při naložení plného boxu vyloží na stejné místo box prázdný, aby jej mohla výroba opět naplnit hotovými díly. Po naložení čtyř plných boxů se vrací do skladu, kde čeká na vykládku. Vykládku plných boxů provádí pracovník, který je na pozici Retrak finished good naskladnění. Po vyložení plných boxů opět přejíždí k místu nakládky prázdných boxů a celý proces se opakuje až do skončení směny.

Procesní mapa pozice vláček FG je k nahlédnutí v příloze č. 5.

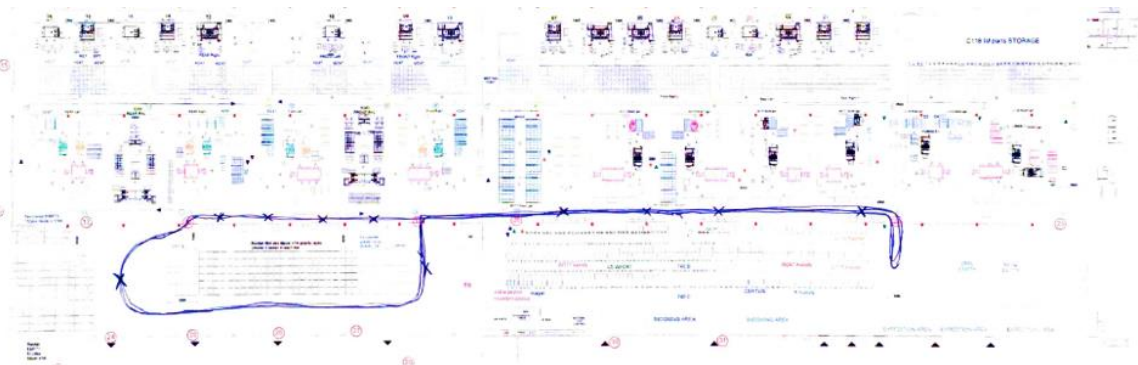
5.5.1 Výstup ze snímkování

Přehled zastoupení jednotlivých činností

	Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení
Jízda	1:01:10	1:01:10	47,76%
Nakládka / vykládka ve skladu	0:32:07	0:32:07	25,08%
Nakládka / vykládka ve výrobě	0:25:21	0:25:21	19,79%
Pracovní rozhovor	0:00:27	0:00:27	0,35%
Ztráta organizační	0:08:59	0:08:59	7,01%
Osobní ztráta	0:00:00	0:00:00	0,00%
Osobní potřeby	0:00:00	0:00:00	0,00%



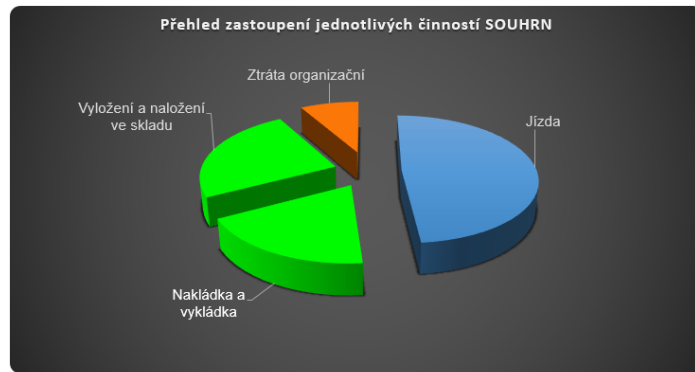
Obrázek 5-14: Souhrn činností Vláčků FG W247 [Vlastní zpracování, 2019]



Obrázek 5-15: Souhrn činností Vláčků FG W247 [Vlastní zpracování, 2019]

Přehled zastoupení jednotlivých činností

	Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení
Jízda	1:07:51	1:07:51	48,58%
Nakládka a vykládka	0:26:01	0:26:01	18,63%
Vyložení a naložení ve skladu	0:34:18	0:34:18	24,56%
Ztráta organizační	0:11:30	0:11:30	8,23%
Ztráta osobní	0:00:00	0:00:00	0,00%
Osobní potřeby	0:00:00	0:00:00	0,00%



Obrázek 5-16: Souhrn činností Vláček FG W177 [Vlastní zpracování, 2019]



Obrázek 5-17: Souhrn činností Vláček FG W177 [Vlastní zpracování, 2019]

5.5.2 Nedostatky zjištěné při snímkování

- Na trase dochází k častému zastavování z důvodu potkávání jiných vláčků.
- Vláček se na konci uličky musí otáčet ve vstupním skladu.
- Občas nelze boxy na podvozkách snadno naložit. Je nutné použít více síly.
- Při nakládce a vykládce ve výrobní hale zabraňuje průjezdu ostatním vláčkům kvůli jednosměrné uličce.

5.6 Retrak FG naskladnění

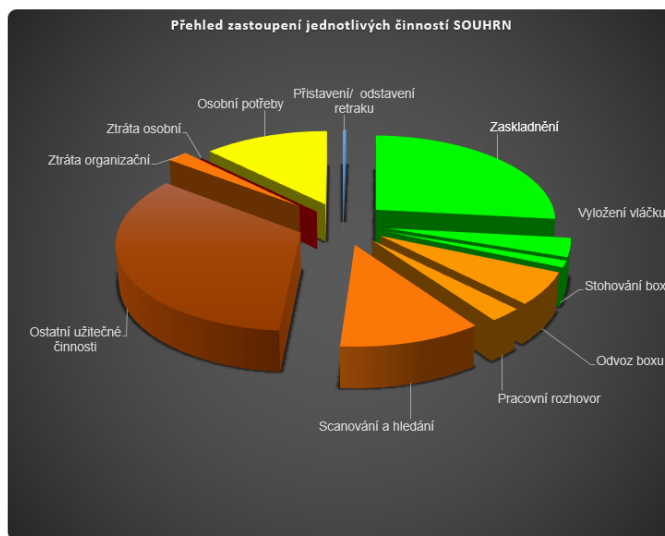
Pracovníci na této pozici především naskladňují hotovou produkci do spádového regálu dle FIFO. Boxy s hotovými výrobky vykládají z vláčku FG a podle pořadí boxu, který načtou skenerem jej naskladní buď do regálu nebo stohují u zdi. U zdi se stohují boxy, které nemají pořadí k uskladnění dle FIFO. Když má pracovník volněji, tak vypomáhá i u podvozků nebo si připravuje boxy dle pořadí k naskladnění.

Procesní mapa pozice retrak FG naskladnění je k nahlédnutí v příloze č. 6.

5.6.1 Výstup ze snímkování

Přehled zastoupení jednotlivých činností

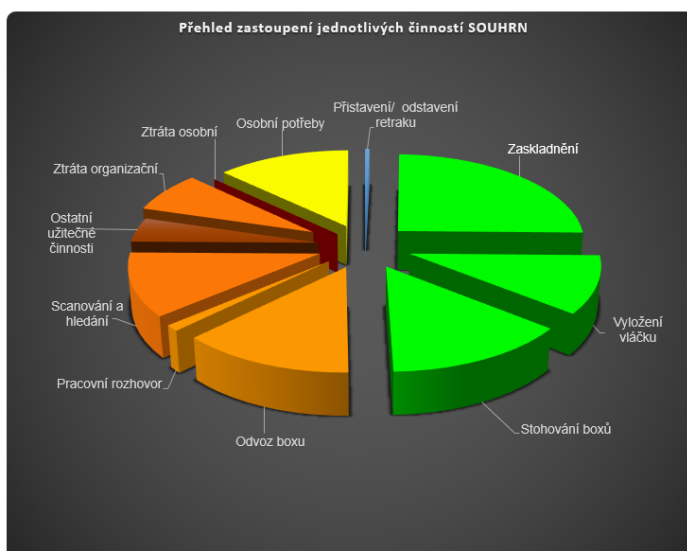
	Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení
Přistavení/ odstavení retraku	0:01:33	0:01:33	0,34%
Zaskladnění	2:00:33	2:00:33	26,39%
Vyložení vláčku	0:16:00	0:16:00	3,50%
Stohování boxů	0:05:43	0:05:43	1,25%
Odvoz boxu	0:27:41	0:27:41	6,06%
Pracovní rozhovor	0:11:46	0:11:46	2,58%
Scanování a hledání	0:50:50	0:50:50	11,13%
Ostatní užitečné činnosti	2:35:32	2:35:32	34,05%
Ztráta organizační	0:09:35	0:09:35	2,10%
Ztráta osobní	0:00:00	0:00:00	0,00%
Osobní potřeby	0:57:35	0:57:35	12,61%



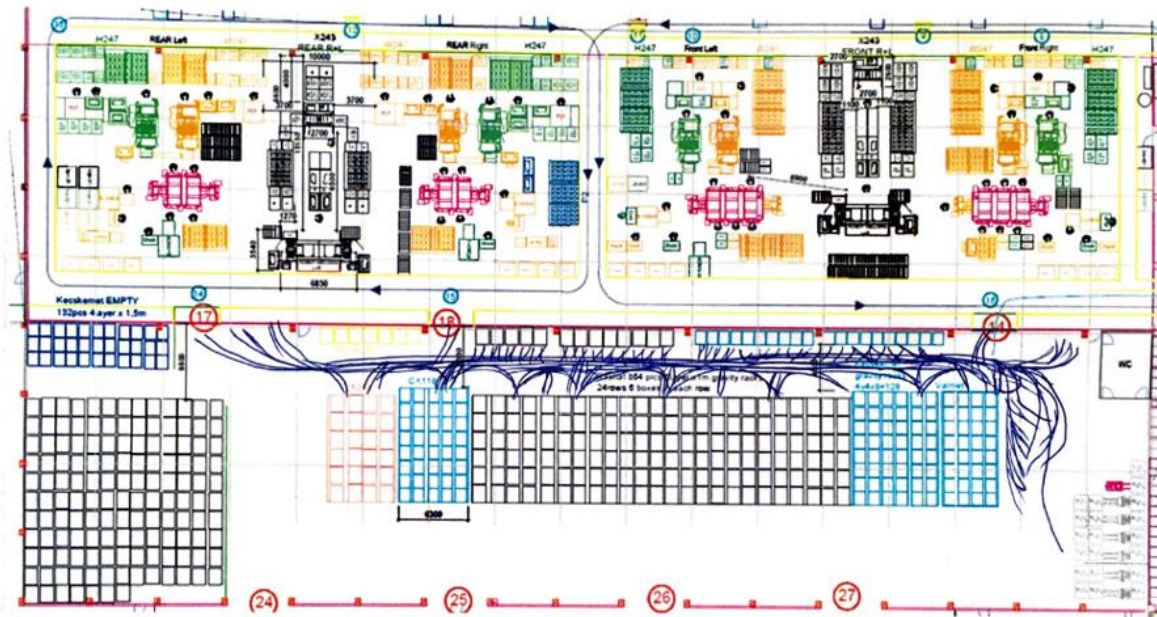
Obrázek 5-18: Souhrn činností Retrak FG Naskladnění I [Vlastní zpracování, 2019]

Přehled zastoupení jednotlivých činností

	Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení
Přistavení/ odstavení retraku	0:01:59	0:01:59	0,43%
Zaskladnění	1:53:22	1:53:22	24,85%
Vyložení vláčku	0:47:20	0:47:20	10,37%
Stohování boxů	1:03:53	1:03:53	14,00%
Odvoz boxu	0:59:40	0:59:40	13,08%
Pracovní rozhovor	0:04:57	0:04:57	1,08%
Scanování a hledání	0:51:57	0:51:57	11,39%
Ostatní užitečné činnosti	0:20:05	0:20:05	4,40%
Ztráta organizační	0:33:57	0:33:57	7,44%
Ztráta osobní	0:00:00	0:00:00	0,00%
Osobní potřeby	0:59:05	0:59:05	12,95%



Obrázek 5-19: Souhrn činností Retrak FG Naskladnění II [Vlastní zpracování, 2019]



Obrázek 5-20: Spaghetti diagram Retrak FG Naskladnění II [Vlastní zpracování, 2019]

5.6.2 Nedostatky zjištěné při snímkování

- Čekání na dodělání pexes. Bez boxu v pořadí nelze naskladňovat, takže nelze ani expedovat a občas dokonce dochází i ke zdržení kamionů.

5.7 Vláček SK370 IMM

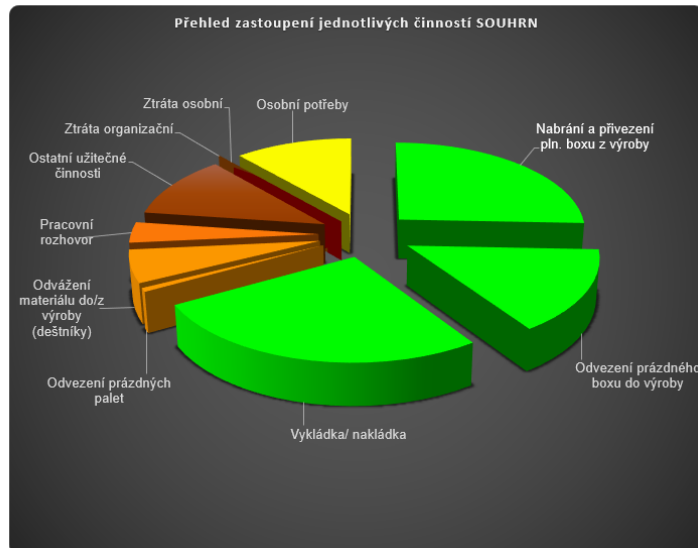
Hlavním úkolem pracovníka je svážení materiálu z výroby na halu C a odvážení prázdných boxů zpět do výroby. Příležitostně vykládá a nakládá materiál z kamionu pro 2. závod. Vedlejší úkoly, které vykonává, pokud má více času je úklid prázdných palet a odvážení materiálu určeného k drcení, který vozí z 2. závodu.

Procesní mapa pozice vláček SK370 IMM je k nahlédnutí v příloze č. 7.

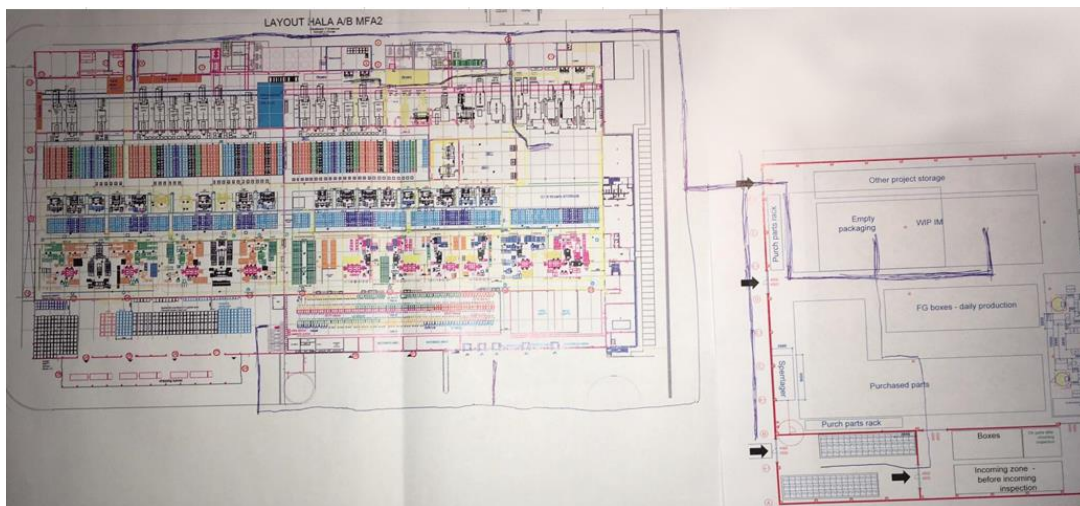
5.7.1 Výstup ze snímkování + Spaghetti diagram

Přehled zastoupení jednotlivých činností

	Pracovník	Suma	Procentuální zastoupení
Úklid palet	0:00:00	0:00:00	0,00%
Nabrání a přivezení pln. boxu z výroby	1:53:45	1:53:45	25,64%
Odvezení prázdného boxu do výroby	1:06:05	1:06:05	14,89%
Vykládka/nakládka	1:57:10	1:57:10	26,41%
Odvezení prázdných palet	0:03:00	0:03:00	0,68%
Odvážení materiálu do/z výroby (deštníky)	0:26:00	0:26:00	5,86%
Pracovní rozhovor	0:16:30	0:16:30	3,72%
Ostatní užitečné činnosti	0:50:30	0:50:30	11,38%
Ztráta organizační	0:00:00	0:00:00	0,00%
Ztráta osobní	0:00:00	0:00:00	0,00%
Osobní potřeby	0:50:40	0:50:40	11,42%



Obrázek 5-21: Souhrn činností Vláček SK370 IMM [Vlastní zpracování, 2019]



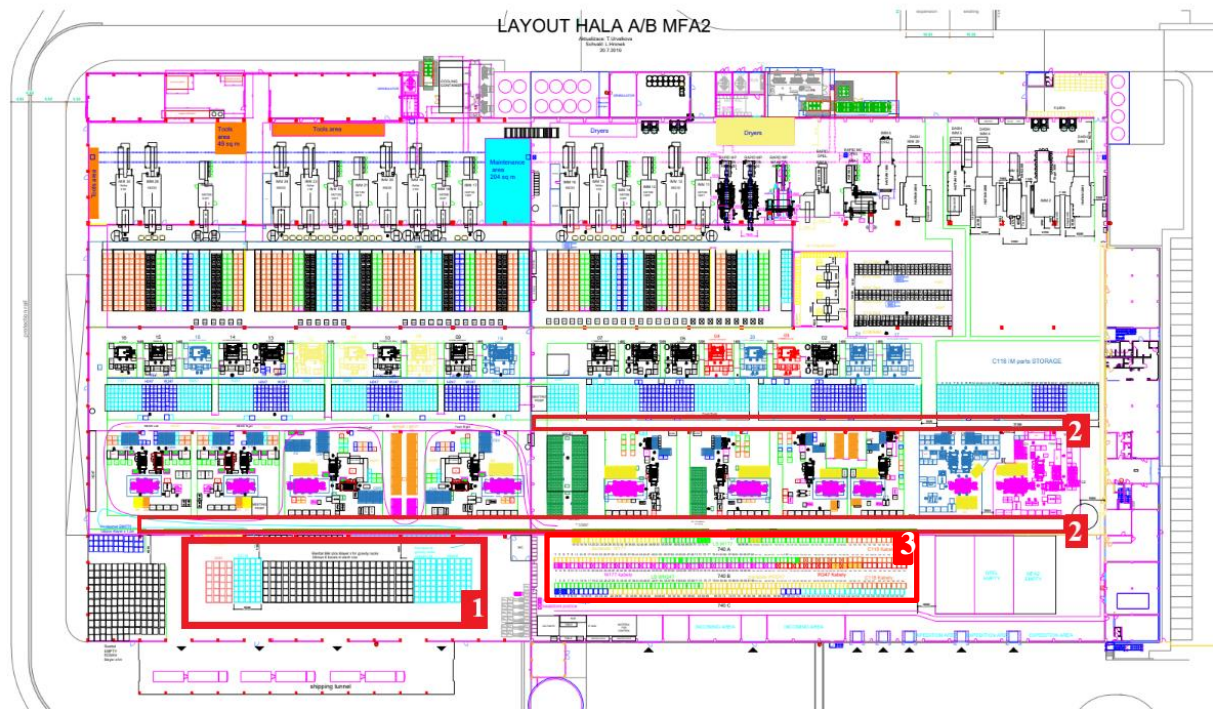
Obrázek 5-22: Spaghetti diagram Vláček SK370 IMM [Vlastní zpracování, 2019]

5.7.2 Nedostatky zjištěné při snímkování

- Vláček jezdí pouze s 1 prázdným/plným boxem. Činnost je vedená jako produktivní, jelikož je to jeho náplň práce, ovšem zvýšením převáženého množství jednotek se značně sníží doba strávená přejezdy.
- Nutnost odvážení a svážení materiálu z haly C ke vstřikolisům a zpět, kvůli montáži jednoho gumového těsnění.

6 Úzká místa a problémové oblasti

Během pozorování a tvorby procesních map bylo odhaleno několik problémových oblastí. Nejdříve je ale nutné zmínit, které z těchto oblastí jsou pro nás klíčové. Na základě pozorování jsme dokázali definovat úzká místa, která omezují jednotlivé procesy. Na tuto kapitolu navazují nápravná opatření, která mají za cíl eliminovat úzká místa. Pro snazší orientaci jsou úzká místa rozdělena do oblastí, kde se vyskytují. Zároveň je níže uveden obrázek, který znázorňuje problémové oblasti.



Obrázek 6-1: Layout haly včetně vyznačených problémových oblastí [Vlastní zpracování 2019]

a) Pexeso

Vzniká na stanovišti výstupní kontroly ve výrobě, která odhalí vadnou dveřní sestavu. Chybná dveřní soustava je z boxu vyjmuta, box není kompletní a je nutné čekat na opravu či doděláním kusu, aby box mohl být označen a odvezen do skladu hotové produkce. Jedná se o největší problém celého systému. Tímto dochází zastavení naskladňování do spádového regálu na expedici, protože naskladňování je prováděno v sekvenci. Vzniká fronta boxů ve skladu hotové produkce a je tím způsobena zbytečná manipulace, čekání, blokáce uliček. Toto úzké místo je označeno v obrázku 6-1 červeným obdélníkem s číslem 1. Dokonce může dojít k zastavení expedice a odvozu hotových výrobků k zákazníkovi.

b) Q-stav

Ve skladu se vstupním materiálem (označeným v obrázku 6-1 červeně s číslem 3) se nachází stejná komponenta v několika kvalitativních stavech (Q1, Q2, Q3 apod.). Jiný Q – stav komplikuje zavážení výroby vstupními komponenty, protože supermarketky ve výrobě nedisponují dostatečným počtem drah, aby bylo možné do nich uložit více Q-stavů. V důsledku toho dochází k tomu, že manipulát zavážející supermarket nemůže naložit ve skladu materiál s jiným Q – stavem, než je ve výrobě. Musí tedy čekat až do doby, kdy se ve výrobě spotřebuje veškerý materiál s aktuálním Q-stavem a následně může naskladnit následující. Q-stav způsobuje komplikaci pracovníkovi, kterému se ve skeneru zobrazuje materiál, který nemůže zavést, a tak vznikají zbytečné pohyby a úkony manipulátů.

c) Nevyužitý regál A+B+C a zóna REC, pevné pozice

Jedná se o sklad se vstupním materiálem (viz obrázek 6-1 s číslem 3), kde je část regálu nevyužitá a systémově blokována. Zároveň se ve skladu nachází zóna REC, kde je umístěn veškerý materiál, který není kam uložit, protože je regál určen pro jiný materiál. Aby bylo možné materiál umístit do regálu je potřeba vytvořit dynamický sklad bez pevných pozic.

d) Nedodržování vymezených pauz

Pracovníci nedodržují vymezené pauzy. Často dochází k přetahování pauz, a zároveň k vytváření svých osobních pauz (odcházení na kuřárnu, káva apod.). Těmito aktivitami je způsobeno zkrácení pracovní doby a tím i ke snížení produktivity pracovníka.

e) Blokování uliček

Z pracovního snímku dne vyplynulo u některých pozic časté čekání. Jedná se o prostoj, kdy pracovník čeká na práci, nebo je blokován jiným pracovníkem, což se stává především u vláčků ve výrobě a na pozici obaly. Blokace není způsobena pouze pracovníky, ale také materiálem, který je ponechán uprostřed uličky, ačkoliv tam není vyznačená zóna. Problémové uličky jsou v obrázku 6-1 označeny červeně s číslem 3.

7 Nápravná opatření a návrhy

Tato kapitola se zaměřuje na jednotlivá opatření a návrhy eliminující úzká místa a problémové oblasti, které byly uvedeny v předchozí kapitole.

7.1 Změna procesů

V následujících bodech budou popsány změny v procesech, které mají za cíl odstranit problémové oblasti, zjednodušit a zpřehlednit proces. Zároveň změna procesu může vést i k eliminaci pracovníka.

1. Retrak A+B+C

Proces by se výrazně zjednodušil, pokud by manipulát naskladňoval na základě informací ve skeneru, který by mu sdělil, kde je potřeba doplnit pick zónu. Odstranilo by se tím zbytečné ježdění po skladu a kontrolování pozic, komunikace s manipulátem vláčku a náročná repaletizace. Při uvolnění blokových zón v regálech a uvolnění zóny REC dojde k zjednodušení procesu a úspoře manipulace. Dále byla z procesu odstraněna činnost otevírání vrat a přijímání kamionu. Tato činnost by měla souviset s pracovníkem příjmu či pracovníkem nakládky a vykládky.

Procesní mapa pozice Retrak A+B+C je k nahlédnutí v příloze č. 8.

2. Vláček DSS

Díky změně v informačním systému pro doplňování pick zóny, se odstranila možnost chybějícího materiálu ve skladu. Dalším výrazným krokem pro zjednodušení procesu by byla eliminace Q stavů a možnosti, že nebude místo pro naskladnění bedny ve výrobě. Pro zlepšení pohybu po výrobní hale byla manipulátům přidána činnost svoz obalů a odpadu, aby pracovníci na pozici Obaly nemuseli vůbec chodit mezi výrobními linkami. S tímto krokem se pojí nové nastavení mláček a nastavení tras.

Procesní mapa pozice Vláček DSS je k nahlédnutí v příloze č.9.

3. Vláček C118 IMM

Možné usnadnění procesu na této pozici je takové, aby pracovník nemusel hledat podvozky v celém podniku, je nutné určení místa pro podvozky. Další úsporu lze provést změnou nakládání boxů na podvozky. Místo současných boxů, by mohly být použity boxy na kolečkách a tím by pracovník na jednotlivých stanovištích pouze ručně přesouval boxy. Odpadlo by zde použití obou retraků.

Procesní mapa pozice Vláček C118 IMM je k nahlédnutí v příloze č. 10.

4. Obaly

Proces pracovníků na pozici obaly se výrazně usnadní tím, že odpad a obaly budou z výroby svážet vláčky. Jejich úkolem bude pouze třídění vratných boxů, likvidace obalů a slepování štítků. Pokud by bylo možné provést změnu štítkování boxů na stanovišti vstupní kontroly, došlo by k zjednodušení činnosti pracovníků.

Procesní mapa pozice Obaly je k nahlédnutí v příloze č. 11.

5. Vláček FG

U tohoto procesu nebyly vyzorovány žádné nedostatky, takže nebyly v procesu provedené žádné změny.

Procesní mapa pozice Vláček FG je k nahlédnutí v příloze č. 12.

6. Retrak FG naskladnění

Proces by se pracovníkům výrazně usnadnil, pokud by se úplně nebo alespoň částečně eliminovala tvorba pexesa. Pracovníci by tak mohli plynule naskladňovat a netvořila by se fronta boxů u zdi.

Procesní mapa pozice Retrak FG naskladnění je k nahlédnutí v příloze č. 13.

7. Vláček SK 370 IMM

Hlavní úkol je takový, že převáží z haly C prázdné boxy na halu A+B a odváží plné boxy na halu C. Na halu C je realizovaná dodávka s plnými boxy, které vyloží a po jednom převezí. Po vyložení, naloží prázdné boxy a odveze na halu A. Pokud přijede kamion s prázdnými obaly, tak zajišťuje jejich vykládku i odvoz. Zde je velký potenciál v úpravě způsobu manipulace boxů mezi halami, neboť převoz materiálu je značně nevhodný. Ideálním řešením by bylo nahradit vysokozdvizný vozík vláčkem, kterým je možné přepravit více boxů najednou. Toto řešení by bylo ekonomicky výhodnější a došlo by i k úspoře času manipulanta.

Procesní mapa pozice Vláček SK370 IMM je k nahlédnutí v příloze č. 14.

7.2 Pexeso

Zde je nutné zavedení a nastavení toku informací, určení zodpovědné osoby a nastavení předávání směn. Současně by bylo dobré nastavit časový interval, do kdy musí být vadný kus napraven. Při vzniku je zapotřebí vynaložit max. úsilí na dodělání potřebného kusu. Je potřebné mít zavedené vypořádání s tímto typem palet při předávání směny.

7.3 Q-stav

Ideálním stavem by bylo zrušení Q-stavů, popř. snížení počtu variant Q-stavů. Současně by bylo vhodné navýšit počet drah v supermarketu, nebo uvolnění drah s tím, že bude možné naskladnit do dráhy dva různé stavy. Dále je nutné odebrání Q-stavů ze skeneru, tak že příkaz bude tvořen pouze aktivním materiálem, který může být zavezen. Tímto dojde k eliminaci zbytečných pohybů manipulantů vláčeků zavázející výrobu. Manipulant již nebude muset skenovat materiál, který stejně nemůže naložit a zamezí také se tomu, že manipulant nebude moci umístit bednu ve výrobě do supermarketu.

7.4 Regál A+B+C a zóna REC

Pro lepší organizaci ve skladu by bylo nejprve vhodné uvolnit pevně stanovené pozice regálu se vstupním materiálem. Tímto krokem dojde zároveň k uvolnění zóny REC, neboť materiál v ní uložený bude moci být umístěn na dané pozici v regálu.

7.5 Nedodržování vymezených pauz

Při nedodržování pauz dochází k výraznému poklesu produktivity pracovníka a je nezbytně nutné toto plýtvání časem omezit. Tomuto je možné předejít přesně nastavenými pauzami a kontrolou pracovníků během pracovní doby.

7.6 Blokování uliček

K blokování nejčastěji dochází v důsledku nerespektování vyznačených zón pracovníky k odstavení pojízdného regálu a ke křížení tras vláčeků a manipulantů pro sběr odpadů. Křížení tras by se mělo výrazně zlepšit tím, že obaly budou z výroby svázeny manipulantem vláčku. Pro to, aby pracovníci začali respektovat vyznačená místa by mělo stačit upozornění.

8 Postup změn

Pro úspěšné zavedení navrhovaných změn je potřeba vytvořit strukturovaný postup implementace změn. Tyto části jsou strukturovány dle času na:

1. Okamžité změny (krátkodobý horizont)
2. Taktické změny (střednědobý horizont)
3. Strategické změny (dlouhodobý horizont)

8.1 Okamžité změny

Okamžité změny by měly být realizovány v krátkém časovém úseku, nejdéle do jednoho měsíce. Mezi okamžité změny bylo zařazeno:

- vypořádání pexesa,
- blokování uliček,
- nedodržování vymezených pauz.

8.2 Taktické změny (střednědobý horizont)

Taktické změny by měly být realizovány ve střednědobém úseku, což představuje časově období v rozmezí jednoho až třech měsíců.

Mezi taktické změny bylo zařazeno:

- oprava Q-stavu,
- nastavení kapacit regálů supermarketu ve výrobě
- zrušení pevných pozic ve skladu,
- úprava informačního systému pro Retrak A+B+C.

8.3 Strategické změny (dlouhodobý horizont)

Strategické změny jsou změny, kde jejich implementace zabere větší množství času a není je možné realizovat v krátkém časovém úseku. Zde je jedná o časový horizont cca půl roku až jeden rok.

Mezi strategické změny bylo zařazeno:

- Implementace jiné manipulační techniky pro pozice vláček C118 IMM a vláček SK370 IMM.

Závěr

V teoretické části byly definovány potřebné znalosti týkající se řešené problematiky. Úvodní kapitolou bylo seznámení se s cíli logistiky a jejím informačním zajištěním, které je pro logistiku nezbytné. Podstatnou kapitolou byly procesy a činnosti v logistice a popis procesního modelování metodou BPMN.

Cílem této práce bylo identifikovat úzká místa v logistických procesech a navrhnout nápravná opatření, která je eliminují. V praktické části byly během procesu snímkování zjištěny nedostatky v oblasti vstupního a výstupního skladu, které se týkaly prostoru ve skladu.

Ve vstupním skladu bylo zjištěno nevhodné skladování materiálu z důvodu pevně nastavených pozic v regálech a materiál musel být uskladňován v zóně vedle regálu i přes to, že sklad nebyl zcela zaplněn. Navrženým nápravným opatřením bylo odstranění pevných pozic. Ve výstupním skladu byl největší problém s naskladněním hotové produkce, kvůli systému FIFO. Boxy s hotovými produkty nebyly do skladu zaváženy v potřebném pořadí z důvodu pochybení výroby.

Hlavní částí práce bylo provedení analýzy logistických procesů u sedmi pracovních pozic. Činnosti a jejich časová náročnost byly při výkonu práce zachyceny pomocí časového snímku dne a spaghetti diagramu. Zjištěné poznatky byly následně vyhodnoceny formou procesních map. Při procesu přepromyšlení došlo k definování produktivních, neproduktivních a ztrátových činností. V důsledku porovnání výstupů ze snímkování a procesních map bylo provedeno eliminování neproduktivních úkonů a úplné odstranění ztrátových činností. Díky návrhu nápravného opatření a tvorbě nových procesních map se návaznost činností u většiny pozic velmi zjednodušila.

Z důvodu provázanosti logistiky s jinými oblastmi podniku do některých pracovních postupů zasahovaly i jiné nedostatky, které byly mnohdy způsobeny nevhodně nastaveným systémem nebo nedostatečně organizovanou výrobou. Vzhledem k těmto problémovým oblastem byly navržené možnosti řešení alespoň tak, aby nenarušovaly chod logistiky.

Vzhledem k náročnosti změn bylo na závěr navrženo, v jakém časovém sledu by měla být nápravná opatření uskutečněna tak, aby došlo k maximálnímu zefektivnění logistických procesů.

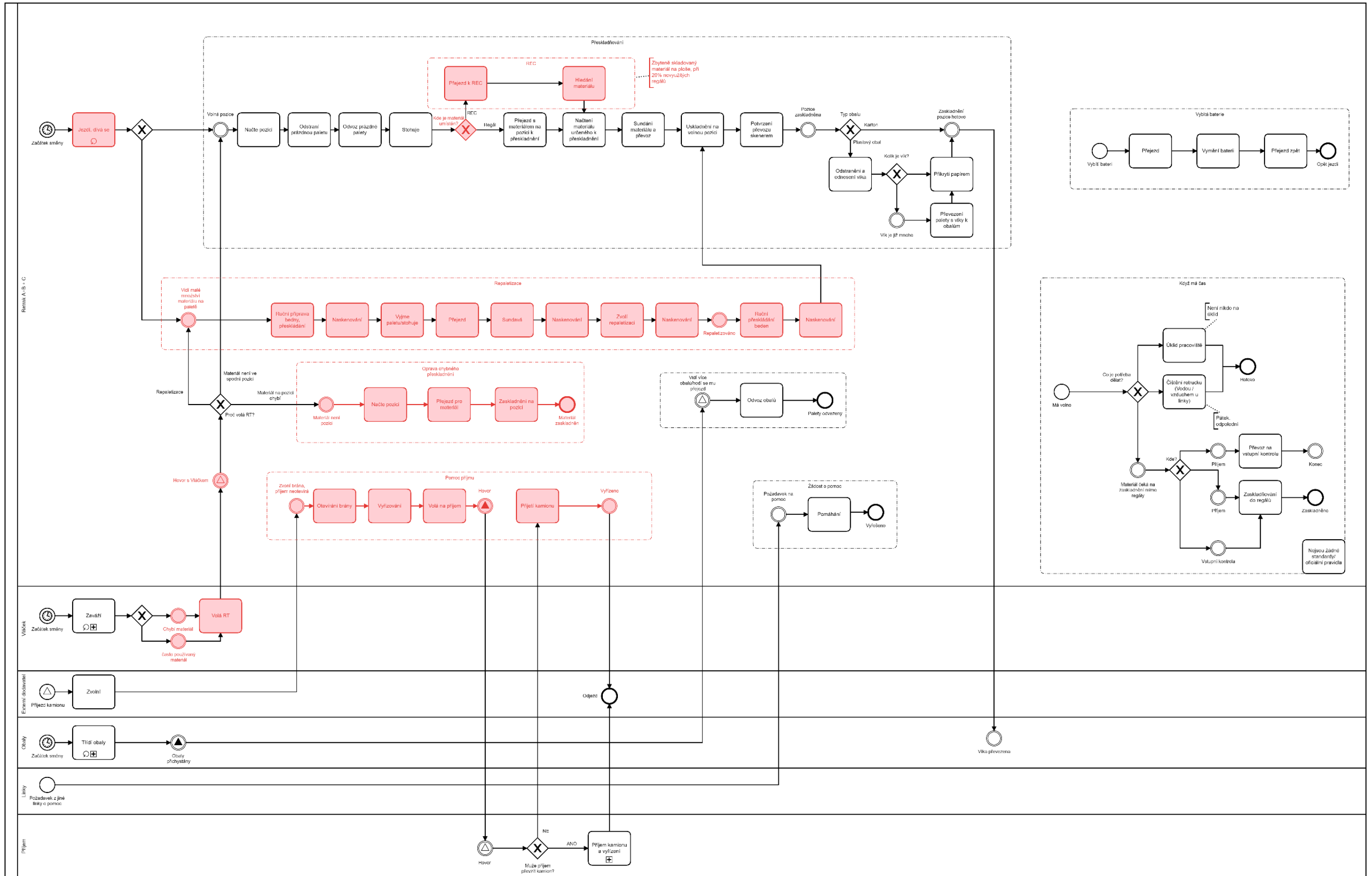
Použitá literatura a zdroje

- [1] Logistika. Yonixcleverlogistics [online]. [cit. 2019-12-03]
Dostupné z: <http://logistika.yonix.cz/>
- [2] SIXTA, Josef a ŽIŽKA, Miroslav. Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů. Vyd. 1. Brno: ComputerPress, 2009. 238 s. Praxe manažera. Business books. ISBN 978-80-251-2563-2
- [3] Logistické řetězce – Logistika. *Logistika - Vše co student potřebuje vědět* [online]. Copyright © 2019. Všechna práva vyhrazena. [cit. 2019-12-03]. Dostupné z: <http://logistika-cz.studentske.cz/2009/05/logisticke-retezce.html>
- [4] ŠIMON M., TRNKOVA L., Logistika – teoretická část, [E-learning] Plzeň: ZČU Plzeň, 2012. ISBN 978-80-87539-35-4
- [5] Analýza logistických činností | Logistika · Diplomky.net. *Diplomky, bakalářky, seminárky a další kvalitní studentské a absolventské práce* [online]. Copyright © 2005 [cit. 2019-12-05]. Dostupné z: <http://www.diplomky.net/logistika/analiza-logistickych-cinnosti>
- [6] PERNICA, Petr. Logistika: vymezení a teoretické základy. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. 210 s. ISBN 80-7079-820-3
- [7] DANĚK, Jan. Logistika. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2004. 187 s. ISBN 80-248-0705-X
- [8] PERNICA, Petr. Logistika: vymezení a teoretické základy. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. 210 s. ISBN 80-7079-820-3.
- [9] PRECLÍK, Vratislav. Průmyslová logistika. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002. 164 s. ISBN 80-01-02556-X.
- [10] OHNO, Taiichi. Taiichi Ohno's workplace management: with new commentary from global quality visionaries: special 100th birthday edition. New York: McGrawHill Education, [2013], ?2013. xii, 195 stran. ISBN 978-0-07-180801-9.
- [11] Metody průmyslového inženýrství. CIE, s.r.o. [online]. [cit. 2019-12-06]. Dostupné z <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/>
- [12] ŠIMON, Michal a Antonín MILLER. Štíhlá logistika. *Systemonline.cz* [online]. 2014 [cit. 2019-12-07]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/stihla-logistika.htm>
- [13] KEŘKOVSKÝ, Miloslav a VALSA, Ondřej. Moderní přístupy k řízení výroby. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. xxi, 153 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.
- [14] DRAHOTSKÝ, Ivo a ŘEZNÍČEK, Bohumil. Logistika: procesy a jejich řízení. Vyd. 1. Brno: ComputerPress, 2003. ix, 334 s. Praxe manažera. ISBN 80-7226-521-0.
- [15] Metoda 5S. ManagementMania.com. [online]. [cit. 2019-12-06] Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metoda-5s>
- [16] Muda, Mura, Muri: Tři zla ve výrobě | Průmyslové Inženýrství. Průmyslové Inženýrství | Komunita nejen pro průmyslové inženýry [online]. Dostupné z: <http://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/muda-mura-muri-tri-zla-ve-vyrobe/>
- [17] 8 druhů plýtvání dle Lean Six Sigma. Jiří Benedikt | *Future skills trainer: Design thinking, Lean, Digi skills.* [online]. Dostupné z: <https://www.jiribenedikt.com/8-druhu-plytvani/>
- [18] VÁCHAL, Jan a kol. Podnikové řízení. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 685 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4642-5.

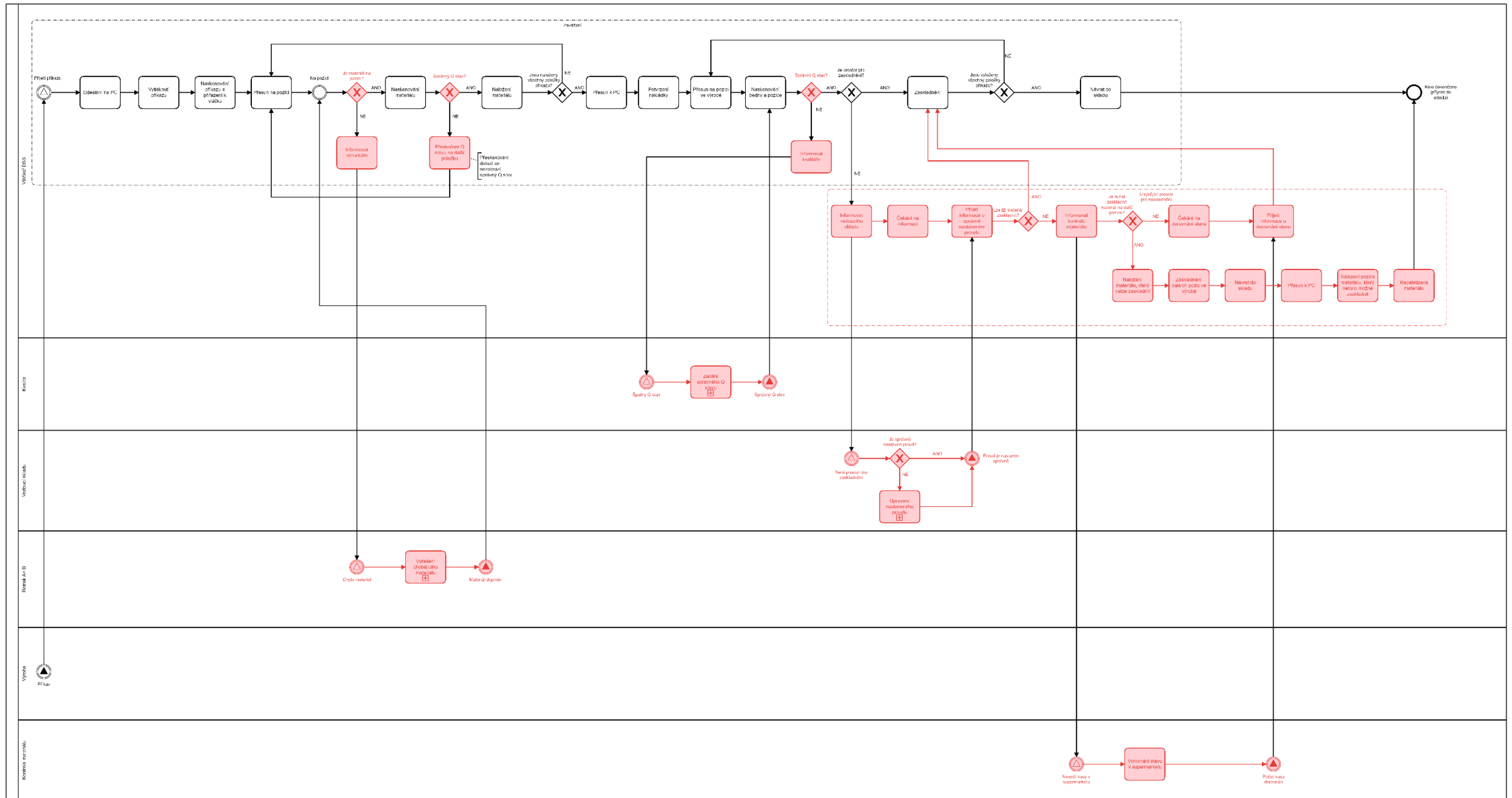
- [19] ŘEPA, Václav. Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 2 vyd., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007, 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8
- [20] SLÍVA, Aleš. ZÁKLADY PROJEKTOVÁNÍ LOGISTICKÝCH SYSTÉMŮ. *Systemonline.cz* [online]. Ostrava, 2011, [cit. 2019-12-07]. Dostupné z: <http://projekty.fs.vsb.cz/147/ucebniopory/978-80-248-2731-5.pdf>
- [21] Čárové kódy (teorie). *Object moved* [online]. Copyright © 2016 GABEN, spol. s r.o. [cit. 08.12.2019]. Dostupné z: <http://www.gaben.cz/cz/faq/carove-kody-teorie>
- [22] RFID čip. *Pro Marketéry & Markeťačky | Zajímavosti a tipy ze světa marketingu* [online]. Dostupné z: <http://www.promarketery.cz/pouziti-rfid-cipu-v-mobilnim-marketingu/rfid-cip/>
- [23] KLIMEŠ, Cyril. *Modelování podnikových procesů* [online]. Ostrava, 2014 [cit. 2019-12-08]. Dostupné z: <http://www1.osu.cz/~zacek/mopop/mopop.pdf>
- [24] Logistika a doprava – ManagementMania.com. [online]. Copyright © 2011 [cit. 29.07.2020]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/logistika-a-doprava>

Seznam příloh

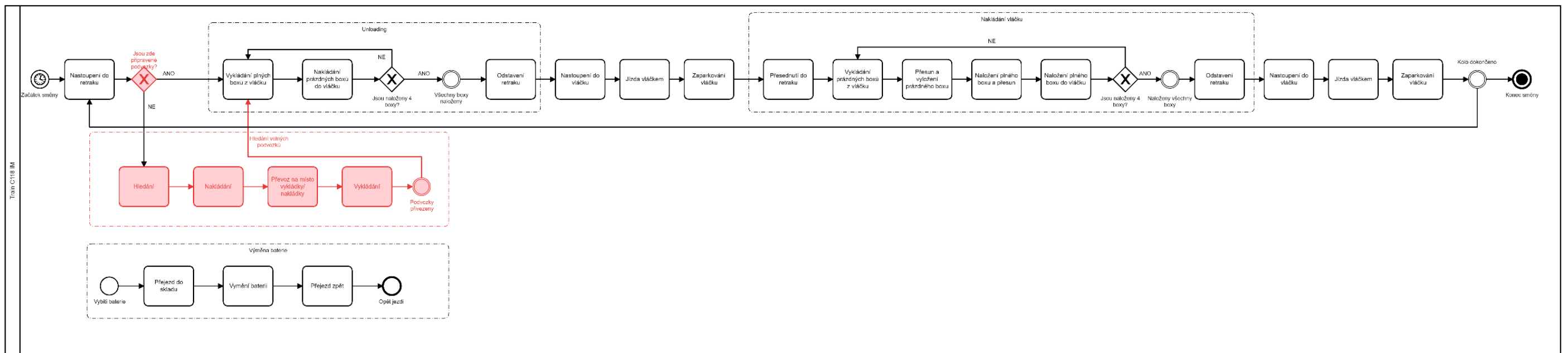
- Příloha č. 1 – Procesní mapa Retrak A+B+C
- Příloha č. 2 - Procesní mapa Vlážek DSS
- Příloha č. 3 - Procesní mapa Vlážek C118 IMM
- Příloha č. 4 - Procesní mapa Obaly
- Příloha č. 5 - Procesní mapa Vlážek FG
- Příloha č. 6 - Procesní mapa Retrak naskladnění
- Příloha č. 7 - Procesní mapa Vlážek SK 370 IMM
- Příloha č. 8 – Návrh procesní mapy Retrak A+B+C
- Příloha č. 9 - Návrh procesní mapy Vlážek DSS
- Příloha č. 10 - Návrh procesní mapy Vlážek C118 IMM
- Příloha č. 11 - Návrh procesní mapy Obaly
- Příloha č. 12 - Návrh procesní mapy Vlážek FG
- Příloha č. 13 - Návrh procesní mapy Retrak naskladnění
- Příloha č. 14 - Návrh procesní mapy Vlážek SK 370 IMM



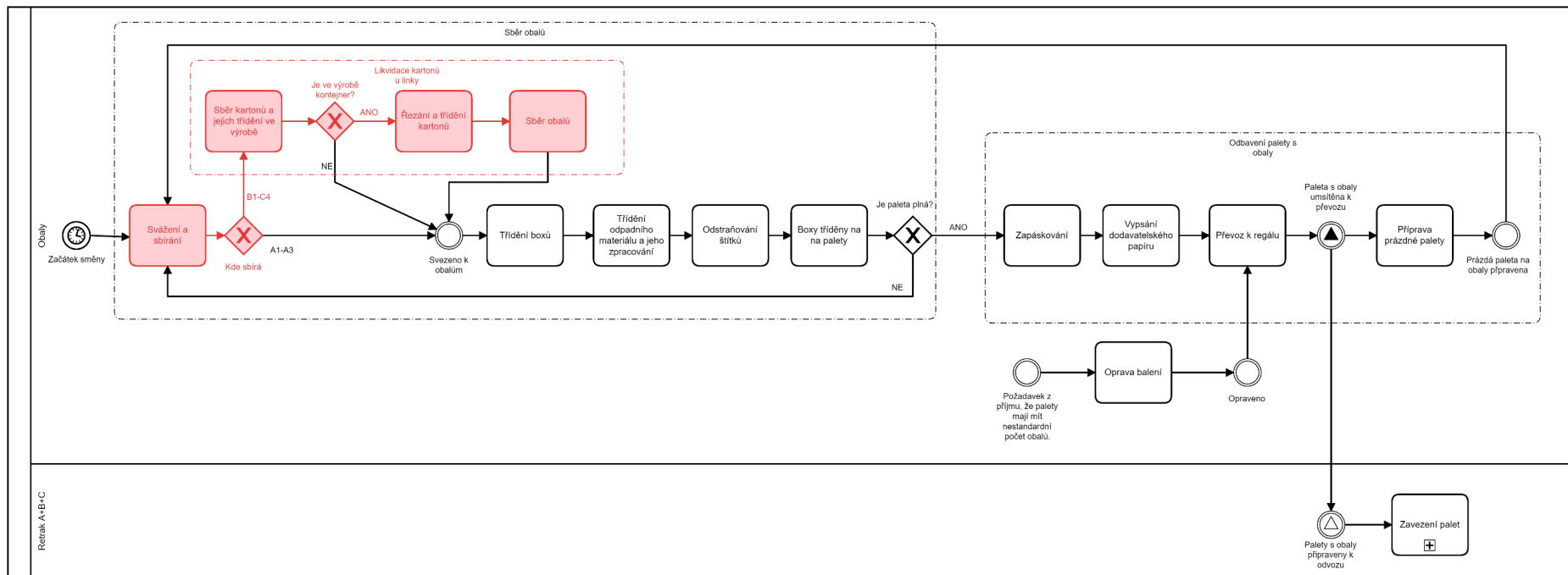
Příloha č. 2



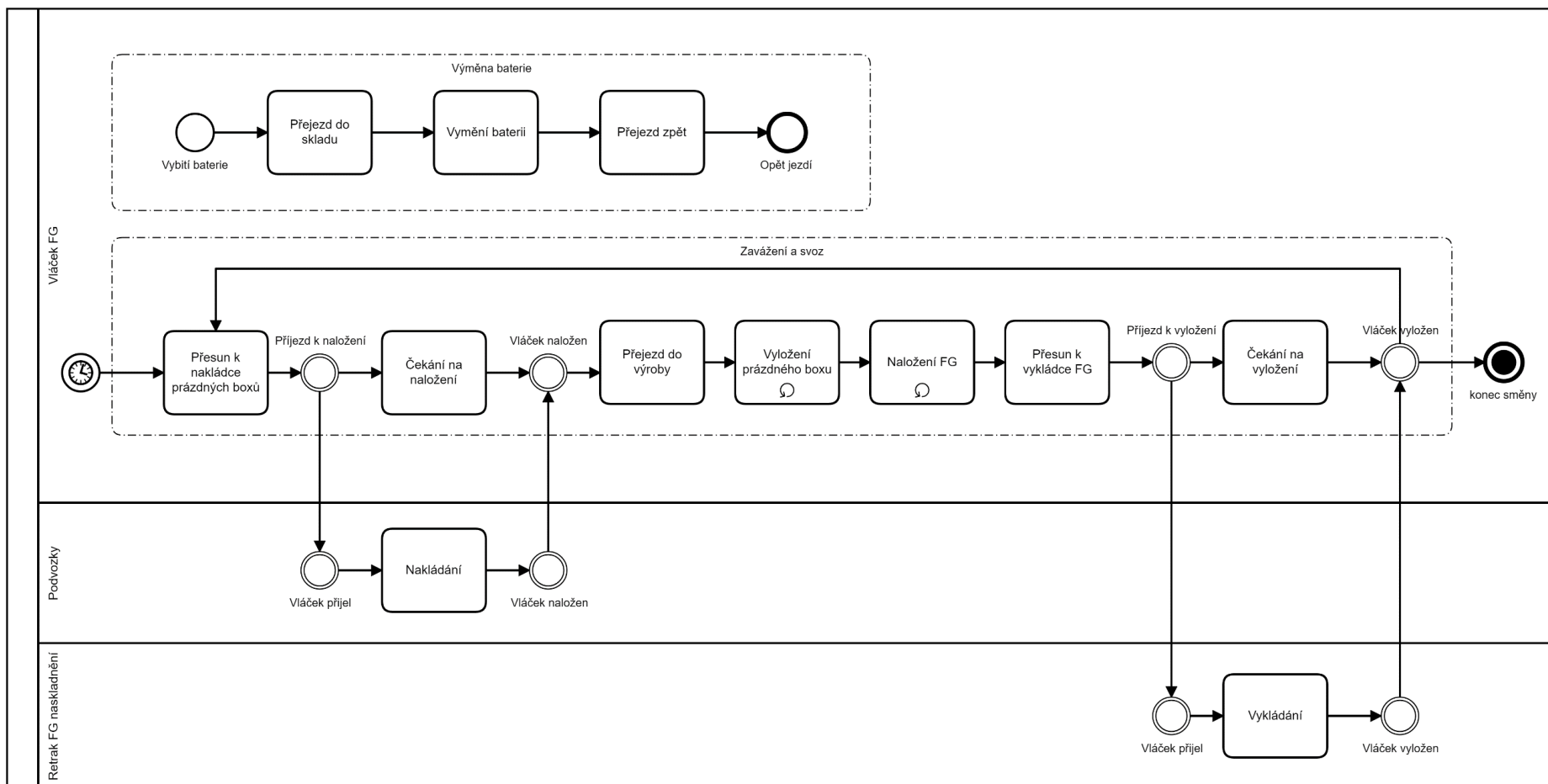
Příloha č. 3



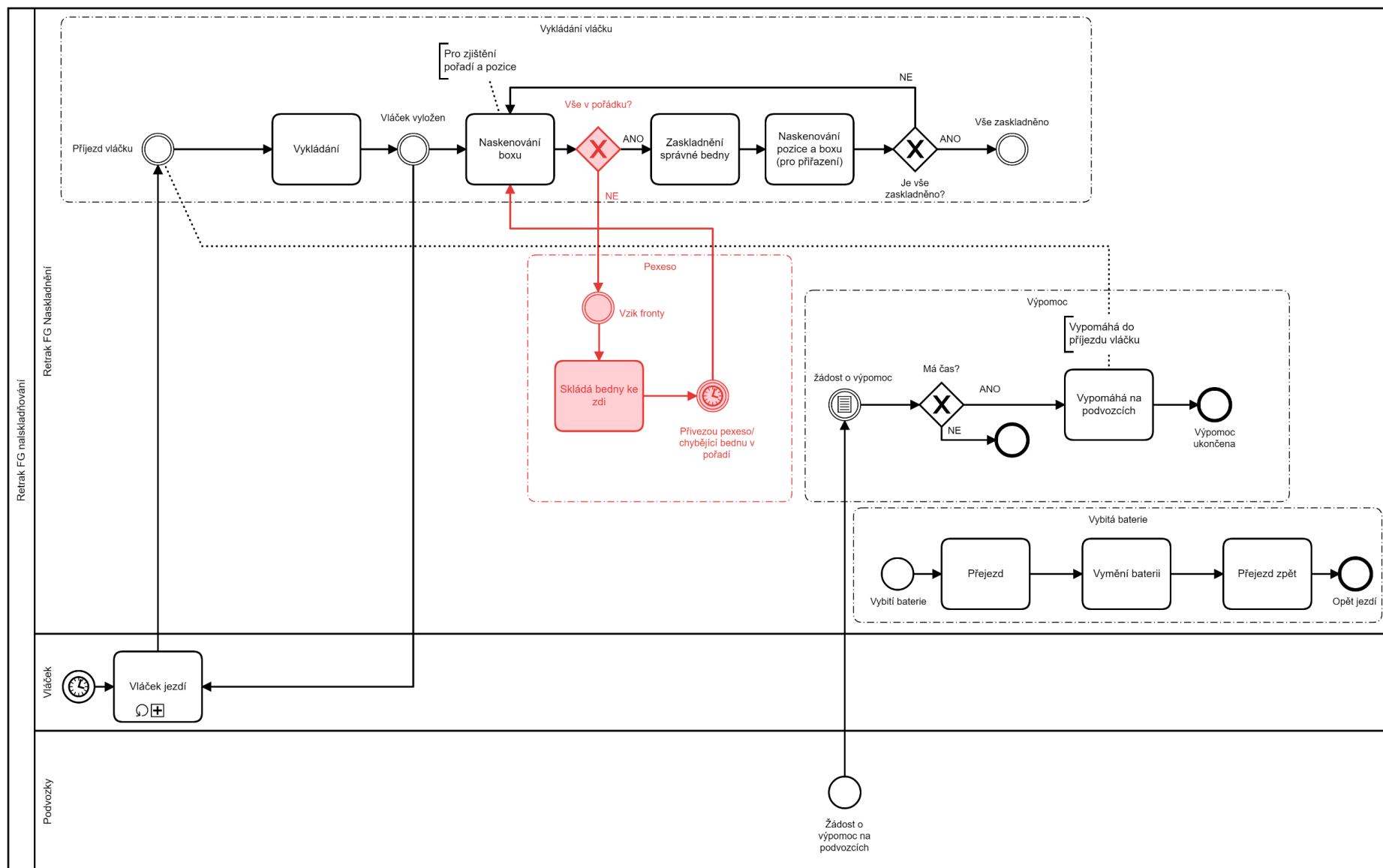
Příloha č. 4



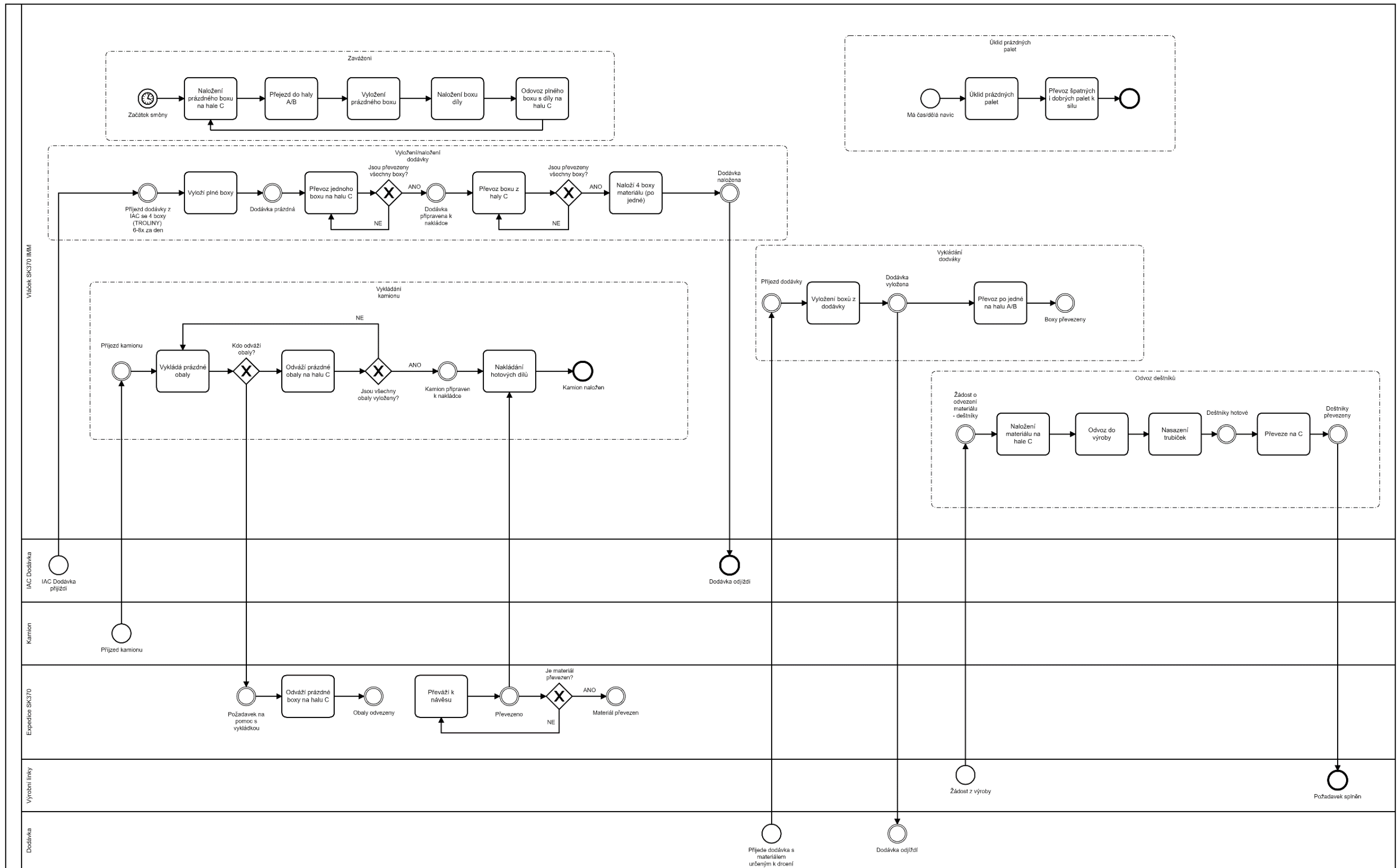
Příloha č. 5

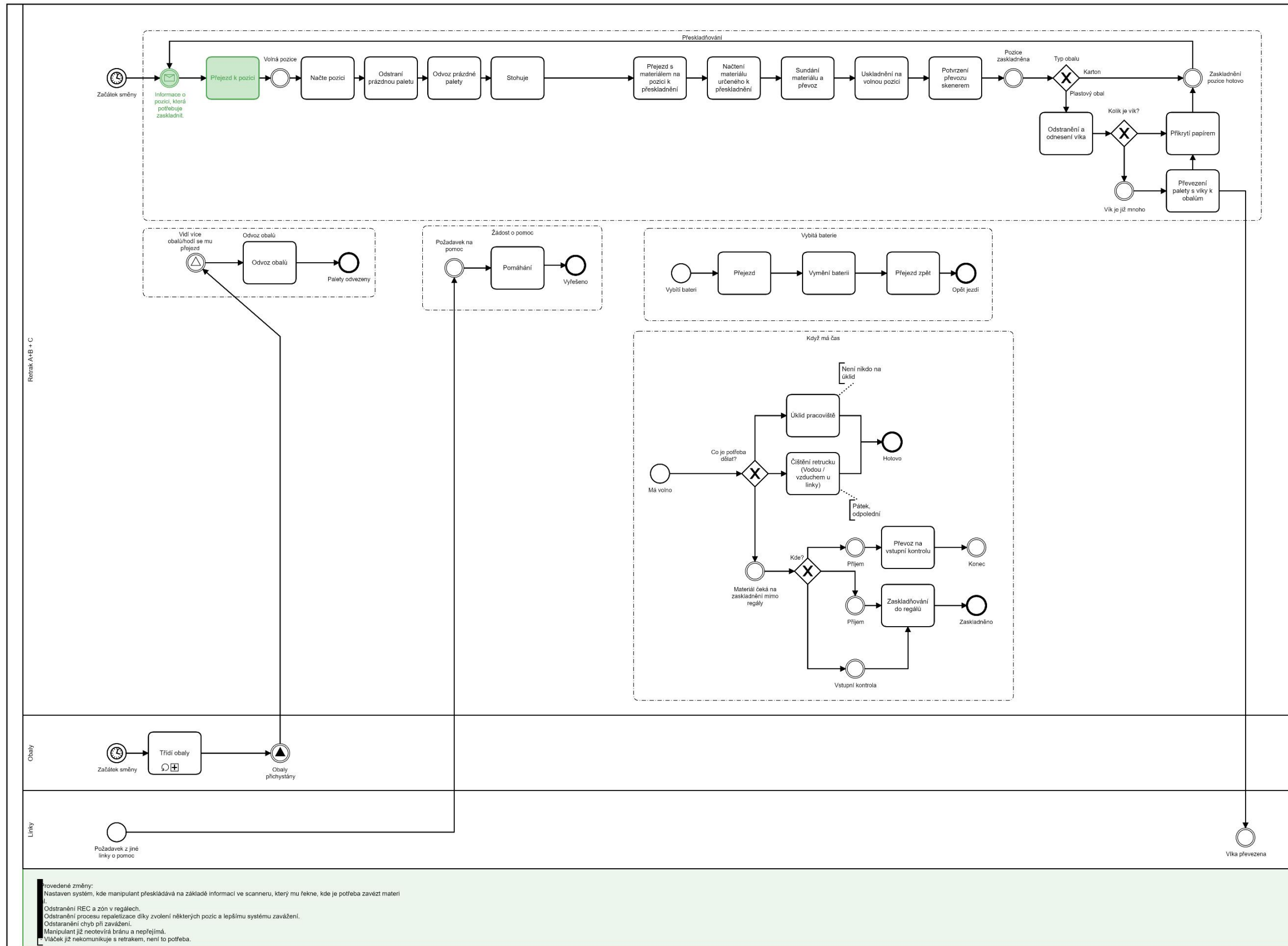


Příloha č. 6.

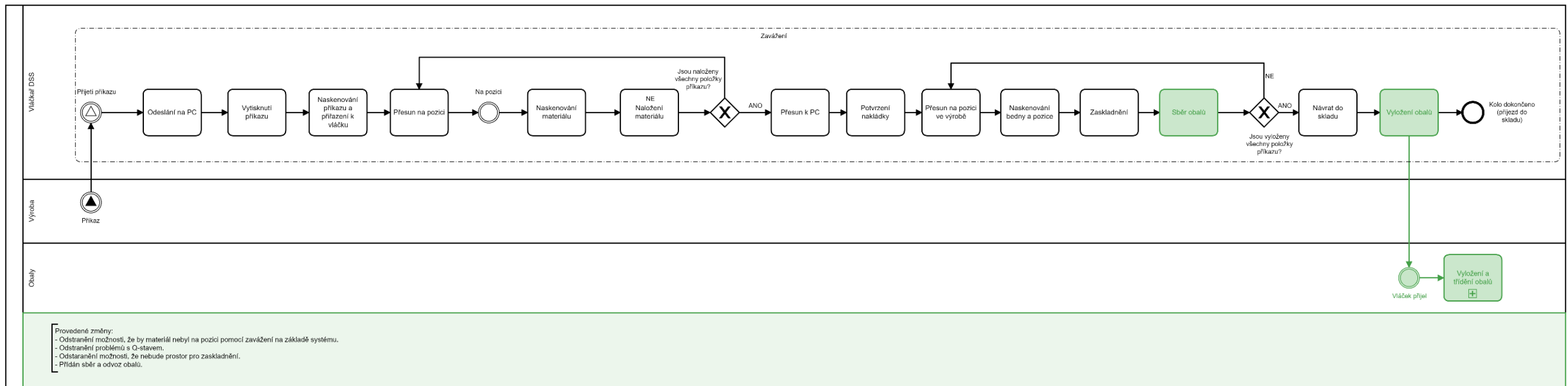


Příloha č. 7

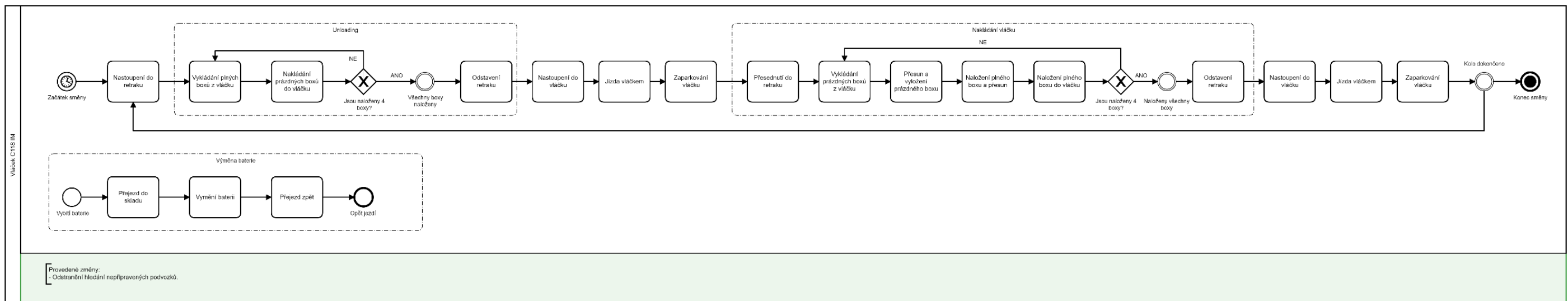




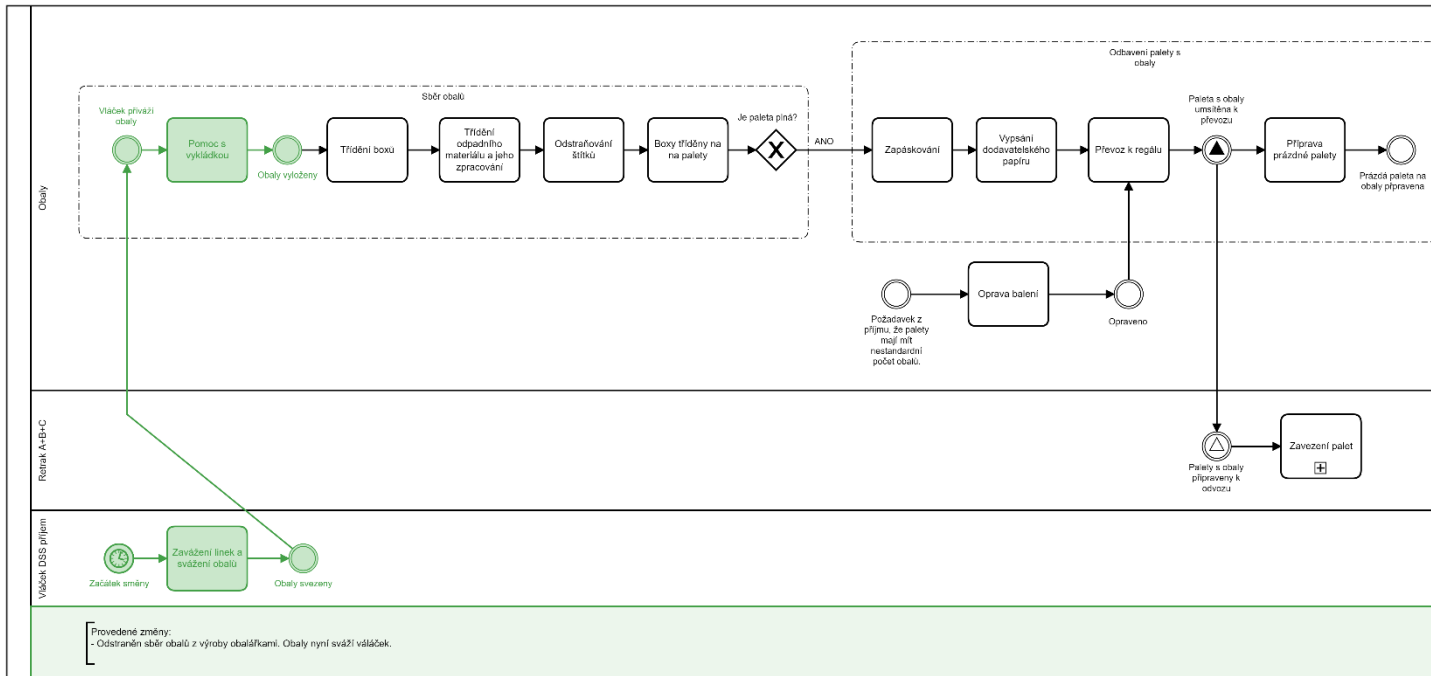
Příloha č. 9



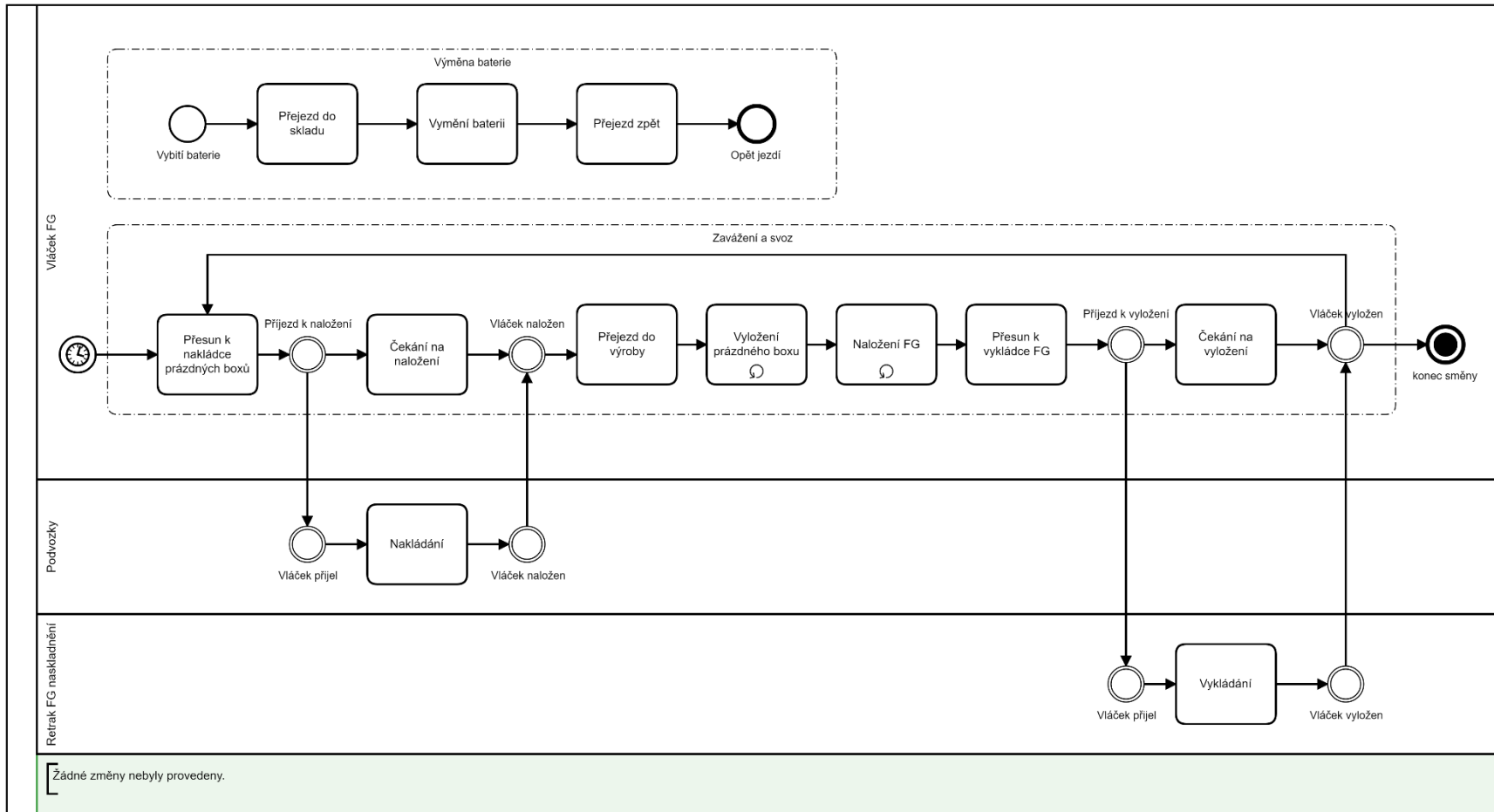
Příloha č. 10



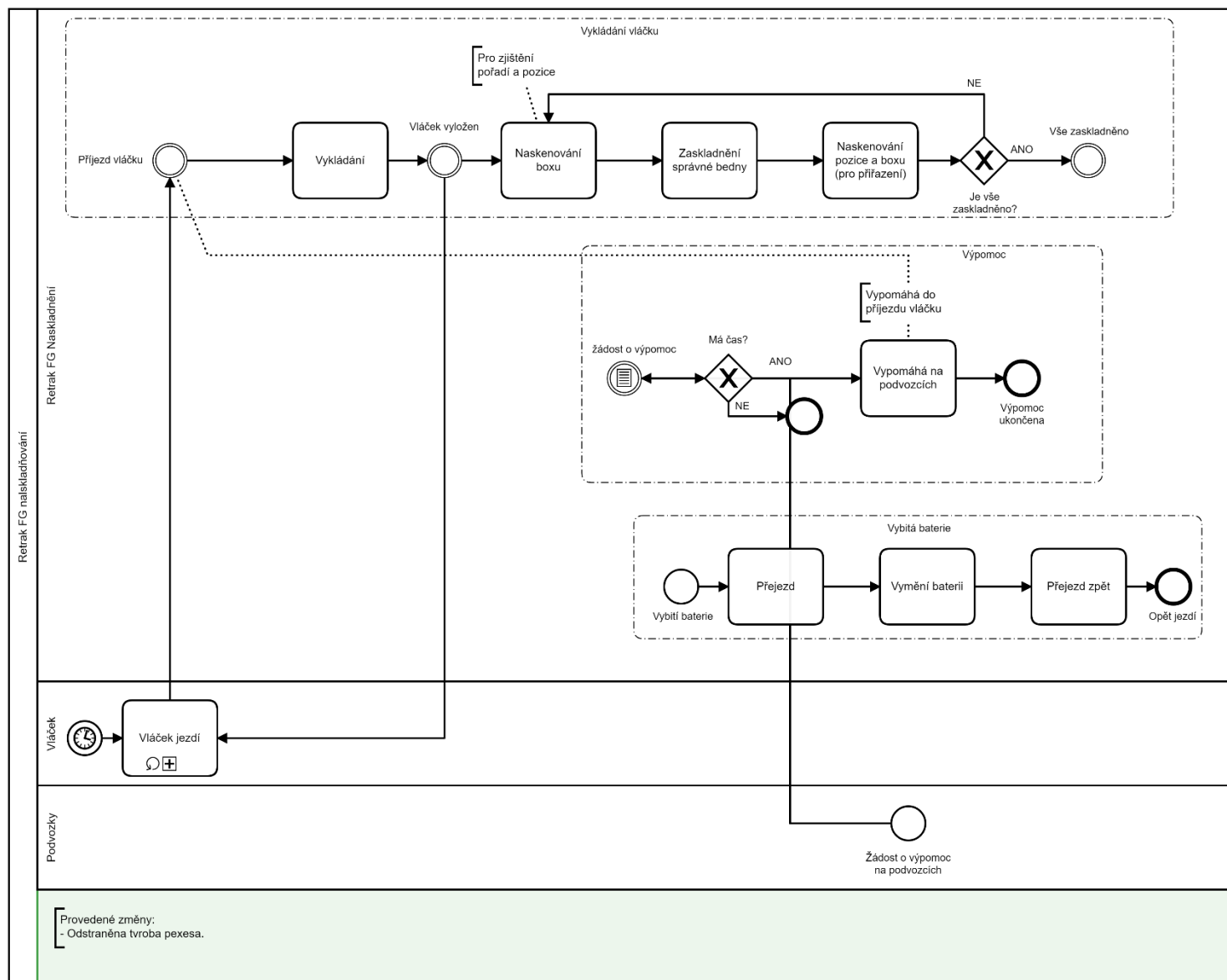
Příloha č. 11



Příloha č. 12



Příloha č. 13



Příloha č. 14

