VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU
Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MANAGEMENT FIREM

Vysoká škola ekonomie a managementu
info@vsem.cz / www.vsem.cz

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE/TITLE OF THESIS
Zefektivnění logistického systému Milk Run společnosti Carglass

TERMÍN UKONČENÍ STUDIA A OBHAJOBA (MĚSÍC/ROK)
Červen 2021

JMÉNO A PŘÍJMENÍ STUDENTA / STUDIJNÍ SKUPINA
Ruslana Hubková / MF

JMÉNO VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE
Ing. Hana Svobodová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ STUDENTA
Odevzdáním této práce prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci na uvedené téma vypracoval/a samostatně a že jsem ke zpracování této diplomové práce použil/a pouze literární prameny v práci uvedené. Jsem si vědom/a skutečnosti, že tato práce bude v souladu s § 47b zák. o vysokých školách zveřejněna, a souhlasím s tím, aby k takovému zveřejnění bez ohledu na výsledek obhajoby práce došlo. Prohlašuji, že informace, které jsem v práci užil/a, pocházejí z legálních zdrojů, tj. že zejména nejde o předmět státního, služebního či obchodního tajemství či o jiné důvěrné informace, k jejichž použití v práci, popř., k jejichž následné publikaci v souvislosti s předpokládanou veřejnou prezentací práce, nemám potřebné oprávnění. Datum a místo: 30.11.2020, v Rudě

PODĚKOVÁNÍ
Rád/a bych tímto poděkovala vedoucímu diplomové práce Ing. Haně Svobodové, Ph.D, za metodické vedení a odborné konzultace, které mi poskytla při zpracování mé diplomové práce.

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

SOUHRN

1. Cíl práce:

Hlavním cílem diplomové práce je snížit celkové roční náklady logistického oddělení, a to konkrétně využívaného systému Milk Run. Cíle má být dosaženo za pomoci zlepšování dílčích částí celkového zkoumaného procesu, a také společností vytvořené metody, která vychází ze základů Lean Six Sigma managementů, propojením nástrojů DMAIC a PDCA. Aby bylo možné tohoto cíle dosáhnout, byly stanoveny i dílčí podcíle se záměrem dosažení reálně pozitivních výsledků. Podcíle projektu byly určeny na základě zjištěných problémů v rámci zkoumání všech procesů souvisejících s Milk Run cykly.

2. Výzkumné metody:

Teoreticko-metodologická je vypracovaná na základě odborné literatury, tj. zpracovaná formou literární rešerše. A to jak z tištěných publikací, tak i z internetových článků z českých tak i mezinárodních zdrojů. Tato část se převážně zabývá pojmy, jako je logistika a její systémy. Především Milk Runem a dalšími souvisejícími Lean technikami.

Druhá část, prakticko-analytická, je nejdříve psaná formou popisu společnosti, v níž byl výzkum prováděn. A to včetně popisu její vlastní Lean metodiky. Analýza probíhala formou mapování na základě získávání a zpracování primárních dat a informací. Ty byly poskytovány v rámci schůzí a rozhovorů jak s vedoucími pracovníky, tak i s expedienty a manipulanty zkoumané společnosti. Ale také i s pracovníky firem poskytující dodavatelské služby, konkrétně s řidiči přepravních Milk Run vozidel a pracovníky externích skladů. Informace byly těženy z různých firemních databází a softwarů jako je IBM, SAP či Microsoft Excel. Dále také pomocí e-mailů, telefonických či videohovorů a osobních schůzí.

Výzkum probíhal formou analyzování rozsahu stanoveného projektu. Tj. zkoumáním veškerých budov a jejich procesů, které souvisely s logistickým systémem Milk Run. Všechny jednotlivé budovy, respektive jejich expedice, byly vyobrazeny pomoci layoutů. Pro jasnější pochopení a orientaci Milk Run procesů, pracovních postupů manipulantů a řidičů přepravních Milk Run vozidel byly použity Lean techniky.

Některá data byla přímo vytvořená autorkou závěrečné práce, a to například při mapování cest Milk Runu, nakládek a vykládek zboží z vozidel a dalších činností zahrnutých do zkoumaných procesů. Toto mapování probíhalo zejména měřením času jednotlivých činností procesu Milk Run. Získaná data byla následně převedená do několika podob, jako jsou například procesní diagramy, tabulky a grafy s pomocí programu Microsoft Excel.

3. Výsledky výzkumu/práce:

Ze získaných dat bylo možné vypozorovat různá plýtvání v rámci Milk Run cyklů tak i v jiných procesech, které na Milk Run mají značný vliv. Některá plýtvání byla totožná napříč expedicím a některá byla specifická pouze pro konkrétní místa, tj expedice. Kořenové příčiny vypozorovaných plýtvání byly zjišťovány s pomocí Ishikawa diagramu a nástroje „5 proč?“. Po určení kořenových příčin, byly zavedeny techniky zlepšování jak konkrétních činností, tak i celkového procesu Milk Run cyklů.

4. Závěry a doporučení:

V rámci zaváděných změn pro zefektivnění Milk Run cyklů a procesů s nimi souvisejícími, došlo k reorganizaci a redukci nepotřebného materiálů ve skladech expedic hlavního závodu. Největším přínosem práce se jeví být zavedení TPA zón, které měli velký vliv na snížení celkového času obsluhování přepravních vozidel. Další velký podíl na zefektivnění procesů měly též tabule, určené pro rozvržení všech objednávek a odvozu pro konkrétní pracovní den, ale také pro vzájemnou kooperaci mezi manipulanty a expedienty. Což mělo za výsledek zefektivnění jejich spolupráce. Mimo výše zmíněné, došlo i k změnám ve formě dohody o organizaci obědových a dalších přestávek pracovníků, způsobu administrativní práce v podobě přípravy přepravních dokumentů a způsobu zanášení stavu skladových zásob hotových výrobků do interního systému.

Další změny byly uskutečněny i mimo areál hlavního závodu, a to jak v malém závodu, tak i v externích skladech. Totožnou zavedenou metodou, jak tomu bylo v hlavním závodě, bylo nastavení expedičních „oken“,

časových úseků příjezdů zákaznický vozidel. V malém závodě přibyla jedna další zóna pro stáni nákladního vozidla. Zde byl také zaveden a standardizován způsob vykládky vozidla, za účelem zkrácení času vozu Milk Run stráveného v místě vykládky.

V rámci zavádění změn v externích skladech, zde bylo pozměněné nastavení brání si pauz pracovníků. Pro sklad EWH-2, kde bylo nutné realizovat jak TPA, tak i pomocné tabule. Dále zde byla provedená organizaci samotných vykládek vozidel, či úprava často poruchového datového sytému umožňující kvalitní práci administrativních pracovníků pro přípravu přepravních dokumentů.

Kromě výše zmíněného by možné i stanovit konkrétní čas pro nakládku či vykládku malého vozidla, jehož obsluha nesměla překročit hranici 15 minut (30 minut v případě vykládky a následné nakládky). Totéž platilo i pro velké vozidlo, s tím rozdílem že efektivní nakládka probíhá do 30 minut (až 60 minut v případě vyložení a naložení). Na základě matematických metod bylo zjišťováno, že průměrné hodnoty pro rok 2019 byly výrazně nižší než pro srovnávací rok 2018. V roce 2019 klesly celkové logistické náklady z částky 2 670 477 € na 2 159 944 €. Celkovým přínosem této závěrečné práce není pouze ušetření nákladů společnosti, ale také organizace určitých pracovišť, usnadnění práce konkrétním pracovníkům, ale také i ověření funkčnosti a praktičnosti uvedených Lean metodik.

Zatímco za využití metodiky DMAIC jsou veškeré činnosti v různých fázích jasně definované, dle metodiky „Analýzy toku materiálů a informací“, jsou některé kroky poněkud neurčité. Respektive, zatímco se DMAIC jeví být spíše intuitivní, u „Analýzy toku materiálů a informací“, bylo třeba se občas zamyslet, jak nevhodněji jednotlivé etapy výzkumu a celkového projektu rozdělit a jak je správně dle jednotlivých fází přiřadit. Což se může oproti metodice DMAIC jevit jako nevýhodné a zbytečně matoucí.

Autorka doporučuje provádět namátkovou kontrolu dodržování změn. Nejedná se o nedůvěru v pracovníky, ale pouze o to, zda byly zavedené změny pochopeny se správným účelem. Dalším radou je zaměřit na způsob neustálého zlepšování, a to alespoň splněním bodů z akčního plánu v podobě PDCA. A v neposlední řadě, autorka doporučuje stále provádět analýzu zkoumání úzkých míst za pomoci vyplněných formulářů od řidičů Milk Run vozidel. Schopnost pokračování v tomto pozorování plýtvání může nabídnout řešení, jak ještě více by bylo možné snížit celkové meziroční logistické náklady společnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

Lean, Six Sigma, PDCA, DMAIC, KPI, Milk Run, logistika, CTQ, Ishikawa diagram, layout, procesní diagram, 5 proč?

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

SUMMARY

1. Main objective:

The main goal of the diploma thesis is to reduce the total annual costs of the logistics department, specifically the Milk Run system. The goal is to be achieved by improving the partial parts of the overall research process, also by the method created by the company, which is based on the basics of Lean Six Sigma management, by combining DMAIC and PDCA tools. In order to achieve this goal there were set smaller targets with the intention of achieving realistically positive results. The smaller targets of the project were set on the basis of identified problems in the examination of all processes related to Milk Run cycles.

2. Research methods:

Theoretical and methodological is created in the form of literary research from printed publications and from Internet articles from Czech and international sources. This section mainly deals with concepts such as logistics and its systems. Especially Milk Run and other related Lean techniques.

The second part, practical-analytical, is first written in the form of a description of the company in which the research was conducted. This includes a description of her own Lean methodology. The analysis took the form of mapping based on the acquisition and processing of primary data and information. These were provided in meetings and interviews with executives workers and also with expedients and manipulators. But also with employees of companies providing delivery services, specifically with drivers of transport Milk Run vehicles and employees of external warehouses. The information was extracted from various company databases and software such as IBM, SAP or Microsoft Excel. Also through e-mails, telephone or video calls and face-to-face meetings.

The research took the form of analyzing the scope of the project. Examining all buildings and their processes related to the Milk Run logistics system. All individual buildings, or their expeditions, were showed with the help of layouts. Lean techniques have been used for a clearer understanding and orientation of Milk Run processes, working procedures of manipulators and drivers of transport Milk Run vehicles.

Some data were created by the author of the diploma thesis, for example by the mapping of Milk Run routes, loading and unloading of goods from vehicles and other activities involved in the investigated processes. This mapping took place mainly by measuring the time of individual activities of the Milk Run process. The obtained data were then converted into several forms, such as process diagrams, tables and graphs by using Microsoft Excel.

3. Result of research:

From the obtained data it was possible to observe various wastages within Milk Run cycles and as well as in other processes that have a significant effect on Milk Run. Some wastes were identical across expeditions and some were unique only to specific locations. The root causes of the observed wastes were determined using the Ishikawa diagram and "5 Why?" tool. After determining the root causes, techniques were introduced to improve specific activities and the overall process of Milk Run cycles.

4. Conclusions and recommendation:

As part of the implemented changes to streamline Milk Run cycles and related processes, there was a reorganization and reduction of unnecessary materials in the warehouses of the main plant expeditions. The biggest benefit of the work seems to be the introduction of TPA zones, which had a great impact on reducing the total time of operating transport vehicles. Another large part of streamlining the processes was also done by boards, designed to schedule all demands and transport for one working day, but also for mutual cooperation between manipulators and expedients. In addition to the above, there were also changes in the form of an agreement with the organization of lunch and other breaks of employees, the method of administrative work in the form of preparation of transport documents and the method of entering finished products into the stock internal system.

Other changes were made outside the main plant, in a small plant and in the external warehouses. The same established method, as was in case with the main plant, was the setting of expedition "windows", time periods of arrivals of the customer vehicles. In a small plant, there was made one more zone for truck parking. Also, was created and standardized the method of unloading the vehicle, in order to reduce the time of the Milk Run trucks.

In the external warehouses, there have been changed pause time for the manipulators. For the EWH-2 warehouse, there it was necessary to implement TPA zone and annex table. Also, there was changed organization of the unloadings, often faulty Wifi sytem enabling quality work of administrative staff for the preparation of transport documents.

In addition to the above, it would also be possible to set a specific time for loading or unloading a small vehicle. The operator should not exceed the limit of 15 minutes (30 minutes in the case of unloading and subsequent loading). The same was for a large vehicle, with the difference that effective loading within 30 minutes (up to 60 minutes in the case of unloading and loading). Based on mathematical methods it was found that the average values for 2019 were significantly lower than for the comparative year 2018. In 2019, the total logistics costs decreased from € 2,670,477 to € 2,159,944. The overall benefit of this final work is not only saving logistics costs of the company, but also the organization of certain workplaces, facilitating the work of employees and also verifying the functionality and practicality of used Lean methodologies.

While using the DMAIC methodology, all activities in the various phases are clearly defined, according to the methodology "Analysis of material and information flow", some steps are a littbe bit unclear. Respectively, while DMAIC seems to be rather intuitive in the "Analysis of material and information flow" it was sometimes necessary to think about how to most appropriately divide the individual stages of research and the overall project and how to correctly assign them according to individual phases. This can be disadvantageous and unnecessarily confusing compared to the DMAIC methodology.

The author recommends performing a random check on compliance with the changes. It is not a matter of mistrust of workers, but only of whether the changes introduced have been understood for the right purpose. Another advice is to focus on how to Improve procesess continuously, at least by the points put in the PDCA action plan. And last but not least, the author recommends still conducting an analysis of the examination of bottlenecks using completed forms from drivers of Milk Run vehicles. The ability to continue this observation of waste may offer a solution to further reduce the company's overall year-on-year logistics costs.

KEYWORDS

Lean, Six Sigma, PDCA, DMAIC, KPI, Milk Run, Logistics, CTQ, Ishikawa diagram, Layout, Flow Chart, 5 Whys?

JEL CLASSIFICATION

L15 Information amd Product Quality; Standardization and Compatibility
L91 Transportation: General
M 11 Production Management
N65 Asia including Middle East
Q14 Manufacturinf ang Service Industries
R41 Transportation: Demand, Supply and Congestion; travel Time
R42 Transportation Planning

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení:	Ruslana Hubková
Studijní program:	Ekonomika a management (Ing.)
Studijní obor:	Management firem
Studijní skupina:	MF 30
Název DP:	Zefektivnění logistického systému Milk Run společnosti Carglass
Zásady pro vypracování (stručná osnova práce):	1. Úvod 2. Teoreticko-Metodologická část 2.1. Logistika a její systémy 2.2. Co je to Lean Six Sigma management 2.3. PDCA 2.4. DMAIC 2.5. KPI 2.6. Metodika práce 3. Praktická část 3.1. Představení společnosti Carglass 3.2. Příprava projektu – definice rozsahu 3.3. Fáze mapování 3.4. Fáze stanovení cílů projektu 3.5. Fáze transformace 3.6. Fáze stabilizace 3.7. Fáze kontroly 3.8. Další navrhovaná doporučení 4. Závěr
Seznam literatury: (alespoň 4 zdroje)	• HUANG, M. et al. *The Modeling of Milk-run Vehicle Routing Problem Based on Improved C-W Algorithm that Joined Time Window*. Xi'an: School of Automobile, Chang'an University, 2016, s. 717-728. • GEORGE, M. L. *Kapesní příručka Lean Six Sigma: rychlý průvodce téměř 100 nástroji na zlepšováníkvality procesů, rychlosti a komplexity*. Brno: SC&C Partner, 2010. ISBN 978-80-904099-2-7. • NEMOTO, T. et al. Milk-Run logistics by Japanese automobile manufacturers in Thailand. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2010, s. 5980–5989. • OUDOVÁ, A. *Logistika: základy logistiky*. Prostějov: Computer Media, 2016. ISBN 978-80-7402-238-8.
Harmonogram:	• Zpracování cílů a metodiky do: 12. 4. 2020 • Zpracování teoretické části do: 10. 5. 2020 • Zpracování výsledků do: 19. 7. 2020 • Finální verze do: 1. 9. 2020
Vedoucí práce:	Ing. Hana Svobodová, Ph.D.

prof. Ing. Milan Žák, CSc.
rektor

V Praze dne 24. 3. 2020

Prof. Ing.
Milan Žák CSc.

Obsah

1 Úvod 1
2 Teoreticko-metodologická část 2
2.1 Logistika a její systémy 2
2.1.1 Milk Run 3
2.2 Co je to Lean Six Sigma management 7
2.2.1 Lean management 7
2.2.2 Six Sigma 9
2.2.3 Lean Six Sigma 9
2.3 PDCA 9
2.4 DMAIC 10
2.4.1 Definování 11
2.4.2 Měření 15
2.4.3 Analýza 15
2.4.4 Zlepšování 17
2.4.5 Řízení a kontrola 18
2.5 KPI 18
2.6 Metodika práce 19
3 Praktická část 22
3.1 Představení společnosti Carglass 22
3.1.1 Areál závodu 22
3.1.2 Analýza toku materiálů a informací 23
3.2 Příprava projektu – definice rozsahu 24
3.2.1 Hala VS-1 25
3.2.2 Hala VS-2 28
3.2.3 Hala VS-3 30
3.2.4 Hala VA-1 32
3.2.5 Malý závod 34
3.2.6 Externí sklad EWH-1 36
3.2.7 Externí sklad EWH-2 38
3.2.8 CTQ 40
3.3 Fáze mapování 42
3.4 Fáze stanovení cílů projektu 44
3.5 Fáze transformace 48
3.6 Fáze stabilizace 61

3.7 Fáze kontroly 66
3.8 Další navrhovaná doporučení 69
4 Závěr 71
Literatura 74
Seznam příloh 77

Seznam zkratek

AVO	Operace s přidanou hodnotou
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BSC	Systém vyvážených ukazatelů při práci
CTQ	Klíčová kritéria kvality
DMAIC	Metoda postupného zlepšování TPS
EDI	Elektronická výměna dat
JIT	Just in Time
KPI	Klíčové ukazatelé výkonnosti
LT	Lead Time / Doba mezi zahájením a dokončením výrobního procesu
MR	Milk Run
NG	Holé sklo
NOK	Vyhovující, nekvalitní výrobek
OEM	Original Equipment Manufacturer
PDCA	Metoda neustálého zlepšování
SIPOC	SIPOC – Nástroj mapování vztahů analyzovaného procesu
TIR	Místo určené pro stání nákladního vozidla
TPA	Přípravná vychystávací plocha
TPS	The Toyota Production System
TRIZ	Tvorba a řešení inovačních zadání
VZV	Vysokozdvižný vozík
WIP	Rozpracovaná výroba

Seznam tabulek

Tabulka 1 SIPOC diagram 12
Tabulka 2 SIPOC haly VS-1 27
Tabulka 3 SIPOC haly VS-2 29
Tabulka 4 SIPOC haly VS- 3 31
Tabulka 5 SIPOC haly AV-1 33
Tabulka 6 SIPOC malého závodu 36
Tabulka 7 SIPOC externího skladu EWH-1 38
Tabulka 8 SIPOC externího skladu EWH-2 40
Tabulka 9 Návrhy na zlepšení haly VS-1 48
Tabulka 10 Návrhy na zlepšení haly VS-2 50
Tabulka 11 Návrhy na zlepšení haly VS-3 51
Tabulka 12 Návrhy na zlepšení haly AV-1 53
Tabulka 13 Návrhy na zlepšení procesů v prostoru malého závodu 55
Tabulka 14 Návrhy na zlepšení procesů v prostorech externího skladu EWH-1 56
Tabulka 15 Návrhy na zlepšení procesů v prostorech externího skladu EWH-2 58

Seznam obrázků

Obrázek 1 Porovnání běžné přepravy a Milk Run systému 4
Obrázek 2 Muda, Mura, Muri 6
Obrázek 3 PDCA cyklus 10
Obrázek 4 Schéma DMAIC cyklus 11
Obrázek 5 Layout 11
Obrázek 6 Procesní diagram 13
Obrázek 7 Základní symboly procesního diagramu 14
Obrázek 8 CTQ 14
Obrázek 9 Ishikawa diagram 16
Obrázek 10 5 proč? 17
Obrázek 11 Areál hlavního závodu 23
Obrázek 12 Analýza toku materiálů a informací 23
Obrázek 13 Layout haly VS-1 26
Obrázek 14 Layout haly VS-2 28
Obrázek 15 Layout haly VS-3 30
Obrázek 16 Layout haly AV-1 32
Obrázek 17 Areál malého závodu 35
Obrázek 18 Areál externího skladu EWH-1 37
Obrázek 19 Areál externího skladu EWH-2 39
Obrázek 20 CTQ zákazníků 41
Obrázek 21 Data sledování přepravních Milk Run vozidel 43
Obrázek 22 Porovnání naměřeného času přidané hodnoty a plýtvání 44
Obrázek 23 Ishikawa diagram plýtvání časem během Milk Run cyklů 47
Obrázek 24 Jedná z nově vzniklých zón TPA pro halu VS-1 61
Obrázek 25 Layout haly VS-1 po transformaci 62
Obrázek 26 Vzorový typ tabule pro kooperaci s TPA zónami 62
Obrázek 27 Layout haly VS-2 po transformaci 63
Obrázek 28 Layout haly VS-3 po transformaci 64
Obrázek 29 Akční plán PDCA 69

1 Úvod

Hlavním cílem diplomové práce je snížit celkové roční náklady logistického oddělení, a to konkrétně využívaného systému Milk Run. Cíle má být dosaženo za pomoci zlepšování dílčích částí celkového zkoumaného procesu, a také společností vytvořené metody, která vychází ze základů Lean Six Sigma managementů, propojením nástrojů DMAIC a PDCA. Organizace, v níž výzkum probíhal, si nepřála, aby v diplomové práci bylo uvedeno její skutečné jméno, proto je uvedená pod fiktivním jménem, a to jako společnost Carglass. Z výše zmíněného důvodu, v podkapitole o představení společností jsou prezentovány jen stručné informace, které poslouží k základní představě a o jejím obchodním zařazení.

Dílo je orientované především na hlavní výrobní závod společnosti. Dále také na menší závod, který se nachází jen několik minut jízdy daleko. Výzkum zasáhl i dva hlavní externí závody, mezi nimiž dochází k proudění jak materiálů, tak i hotových výrobků. Vše za pomocí jednoho z logistických systému, nazývaný jako Milk Run (také MR) cyklus. Důvodem výběru tohoto tématu byla nabídka projektu v rámci autorčina stávajícího zaměstnání, který byl přijat jako projekt pro zpracování závěrečné písemné práce. Jehož primárním cílem bylo významné snížení ročních logistických nákladů.

Písemná práce je strukturovaná do čtyř hlavních kapitol a podkapitol. Jednou z nejpodstatnějších částí je teoretický základ, který koresponduje s vybranou problematikou. Mimo seznámení s Lean managementem, Six Sigmou a jejích propojením, jsou v této části také popsány různé nástroje, související s těmito filozofiemi. Součástí je i metodologie, kterou si společnost samá vyvinula na podkladě filozofií Lean Six Sigma, pod názvem „Analýza toku materiálu a informací“. Dále jsou v teoretické části vyjmenovány a popsány nástroje Lean Six Sigma, které byly následně použity při zpracování té nejpodstatnější fázi závěrečné práce, jíž je praktický výzkum. Závěry výzkumu jsou hodnoceny na základě teoretických znalostí a měření klíčových ukazatelů efektivnosti provedených změn a závěrů, respektive měřením dosaženého cíle projektu.

Do teoretického základu byla též zahrnutá i metodika práce. Tj. způsob, jakým byla diplomová práce vypracovaná a jak autorka postupovala v rámci stanoveného výzkumu (projektu) na základě vybraných teoretických poznatků pro získání určeného cíle. Tento postup byl následně zpracován a popsán v další fázi publikace. Nejdříve autorka uvádí organizaci, která jak již bylo zmíněno, z důvodu citlivých informací je představovaná pod fiktivním jménem. Kromě stručného popisu historie a uvedení jejího aktuálního postavení na trhu (2019), byla tato kapitola dále rozdělená do podkapitol za účelem odlišení areálu závodu dle zkoumaných výrobních hal a expedic. Kromě těchto budov jsou v textu zahrnuty i externí sklady a menší závod firmy, které ve výzkumu mají podstatný význam. A to z důvodu jejích nedalekého umístění a logistického propojení. Kromě charakterizování jednotlivých hal fabriky a externích skladů, je dále text výzkumu strukturován právě dle milníků již výše zmíněné firemní metodologie.

Celá publikace je doplněná ilustracemi v podobě odpovídajících obrázků, grafů a tabulek, souvisejících s daným tématem a zkoumanými daty. V závěru publikace jsou také uvedeny přílohy, které byli příliš rozsáhle na to, aby byly umístěny do hlavního textu. Samotná práce tedy pojednává o způsobu dosažení stanoveného cíle za pomocí Lean Six Sigma nástrojů, implementovaných do firmou vytvořené metodologie pro řešení projektů za účelem zlepšení různorodých firemních procesů.

2 Teoreticko-metodologická část

2.1 Logistika a její systémy

Pojem logistika, jak uvádí Oudová (2016, s. 8), je pojem vzniklý z řeckých slov, jimiž jsou *logistikon* a *logos*. *Logistikon* označuje důmysl a rozum, *logos* zase slovo, ale také i řeč a myšlenku (Oudová, 2016, s. 8). K těmto dvěma slovům Sixta (2005, s. 16) přidává ještě několik dalších, a to *logismus* (počty, úvaha, myšlenka), *logistes* (počtář, jimž byl úředník ve starých Aténách), *logisticke* (počtářské umění) a *logiké* (logika). *Spojením* těchto slov vznikla v padesátých letech dvacátého století vědní disciplína, jak je známa dnes, avšak kořeny logistiky pochází již ze starověkých civilizací (Oudová, 2016, s. 8). Sixta (2005, s. 15-16) vznik logistiky jako pojmu popisuje více do hloubky. Autor nejdříve uvádí spojení slova *logistica* především s čísly a počítáním.

Existuje řada definic, jak pojem logistiku lze vymezit. Například Pernica (1994) in Oudová (2016, s. 8) formuluje logistiku jako disciplínu, která se zabývá celkovou optimalizací, koordinací a také synchronizací všech činností, které jsou nezbytné pro dosažení efektivního, konečného, synergického efektu. Junemann (1989) in Sixta (2005, s. 21) definuje logistiku jako vědeckou nauku o plánování, řízení a kontrolované toků materiálů, osob, energií a informací v systémech. A Gross (1994) in Sixta (2005, s. 22) vymezuje logistiku jako postup řízení procesů plánování, rozmisťování a kontrolované materiálových a lidských zdrojů, které jsou vázáné na distribuci výrobků odběratelům, podporu výrobní činnosti a nákupní operace. Avšak v užším slova smyslu, se dá logistika definovat jako tok prvotních surovin přes zpracovaný materiál až po hotový výrobek, dodaný konečnému spotřebiteli (Oudová, 2016, s. 8).

Logistika může být rozdělena do čtyř hlavních částí: nákup, výroba, distribuce a recyklace (Mácsay, 2017, s. 141). Výrobní logistika je umístěna uprostřed dodavatelského řetězce, takže vlastnosti dodavatelů a zákazníků mají dopad na efektivitu logistických procesů souvisejících s výrobou (Mácsay, 2017, s. 141).

Účely výrobní logistiky jsou následující:

- zvýšené využití výrobních a logistických zdrojů;
- zkrácení dodací lhůty produktů a ztrát;
- snížení zásob ve výrobním procesu;
- snížené náklady;
- zvýšená flexibilita výrobního procesu a souvisejícího logistického procesu;
- zvýšená průhlednost na podporu řešení založených na štíhlé filozofii;
- zvýšená kvalita výrobků;
- integrace výrobní logistiky do systému podnikového plánování zdrojů (Mácsay, 2017, s. 141).

Logistika dodávek materiálů je zodpovědná za plynulost a vyváženost výrobních toků produkce (Knez, 2015, s. 121). Dodávky materiálu k výrobním linkám lze realizovat mnoha způsoby (Mácsay, 2017, s. 141). Alves de Moura (2016, s. 751-752) ve svém článku, v němž porovnává běžné logistické systémy a systém Milk Runu, uvádí tři základní logistické způsoby dodávek zboží zákazníkovi. Tyto způsoby jsou následující:

- **Přímý:** dodavatel dodává materiál napřímo do výrobního areálu jednu po jedné dodávce.
- **Skládací:** dodavatel dodává díly do „skládacího místa“ a to pouze v relativně malém množství, kde je následně dodávka kombinovaná s materiálem dalších dodavatelů pro následující přímé odeslání do výrobního areálu.
- **Milk Run:** logistické oddělení vyšle vozidlo na předem určenou cestu, aby zastavovalo u několika určitých dodavatelů pro vyložení a naložení materiálů, který následně doručí do výrobního prostředí a svou cestu opakuje několikrát. Stejným způsobem definuje Milk Run i Huang (2017, s. 716).

Velmi důležité je mít bezpečný logistický systém, který se zaměřuje nejenom na rychlost doručování zboží, ale i celkovou kvalitu služeb (Brar, 2011). Tím má autor na mysli mít flexibilní logistiku v případě změn objednávek přepravy, schopnost snižovat Lead Time (dále LT), přepravní náklady (čehož se dá docílit s pomocí využití systému Milk Run), a také minimalizovat negativní vliv na životní prostředí (např. vypouštěním CO^2).

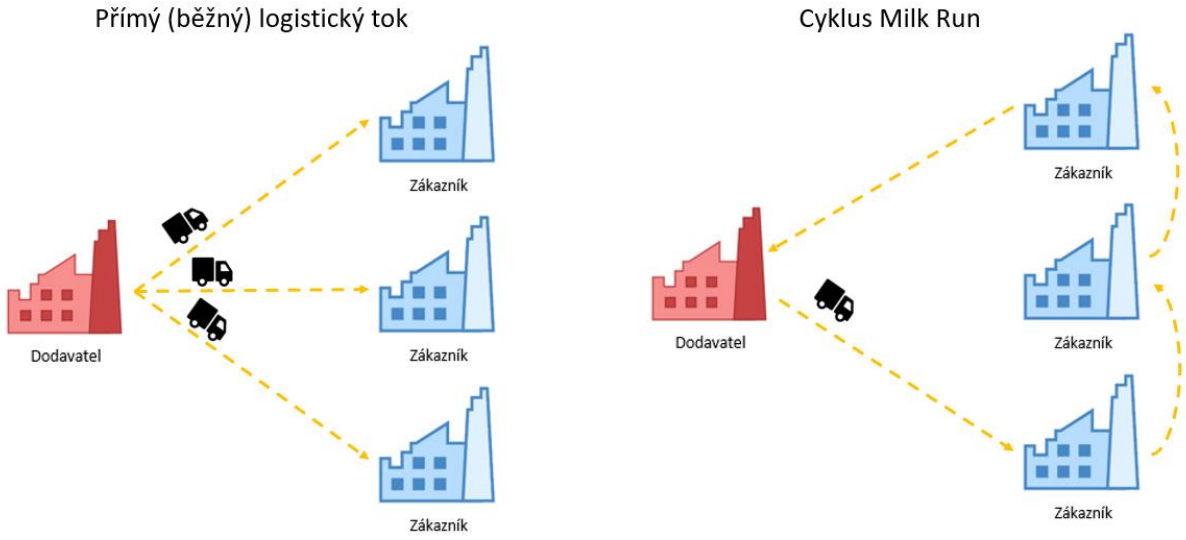
2.1.1 Milk Run

Koncept logistiky Milk Run cyklu pochází z mlékárenského průmyslu. Pojem zahrnuje dopravní síť, kde všechny vstupní a výstupní materiálové požadavky několika stanic jsou pokryty jedním vozidlem, které navštíví všechny tyto stanice, a cirkuluje podle předem definovaného plánu *(viz Obrázek 1)* (Brar, 2011). Dle Kneze (2015, s. 122) nepřesnější definice Milk Runu je, že je to koncept přepravy, který dodává různé zboží do různých míst, kde končí jeden cyklus přepravy (Knez, 2015, s. 122). Dále se autor zmiňuje, že se tento systém využívá převážně v oblastech automotive a jen zřídka, kdy i v jiných průmyslech. A to z důvodu složitosti při plánování a porovnávání rozměrů s tradičními dopravními systémy. Naproti tomu, Alves de Moura (2016, s. 746) uvádí Milk Run také jako systém rozvrženého sbírání hotových výrobků, který může být prováděn samotným podnikem, ale zaměřeným pouze na automotive. A dle Klenkové (2015, s. 1882), Milk Run je transportní systém, kde materiál je doručován v krátkých intervalech z centrálního skladu do několika míst, která stojí na konkrétní trase. Dále autorka Milk Run definuje jako systém stavěný na frekvenci malých dodávek zboží s krátkým doručovacím časem a nenáročným množství na skladování v doručovací lokalitě. Areály individuálních míst vykládek (závody, sklady apod.), přepravné obaly a rozmístění skladů musí jsou brány jako základní prvek procesu (Klenk, 2015, s. 1882). Gyulai (2013, s. 127) definuje Milk Run jako manuálně operovaný cyklický transportní systém doručování materiálů a hotových výrobků, za použití fixních cest a časového rozvrhu (Gyulai, 2013, s. 127).

Dle Brara (2011) je Milk Run systém především o podpoře celého dodavatelského řetězce, jehož hlavními výsledky jsou především redukce přepravních nákladů, cestovních nákladů a nákladů na spotřebu paliva. Milk Run je logistický systém založený na logistické přepravě materiálů a hotových výrobků, v podobě rotací přepravních vozidel mezi jedním dodavatelem a několika odběrateli (či opačně) (Brar, 2011). Vozidlo má již předem určenou trasu a čas doručení na předem určených vykládacích místech (Brar, 2011). Svým způsobem to má vliv i na snižování výrobní ceny produktu a růstu firemních příjmů (Brar, 2011). Hlavním rozdílem mezi běžnou přepravou (jeden dodavatel – cesta – jeden odběratel) a doručováním v rámci cyklu Milk Run, se cesty odlišují dodávkami na bázi denní spotřeby (Brar, 2011). Tj. kdežto

během běžné dodávky je dodáváno zboží v množství na delší dobu, Milk Run dodává pouze denní (ne-li hodinové) dodávky zboží (Brar, 2011).

Obrázek 1 Porovnání běžné přepravy a Milk Run systému



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Běžně Milk Run cykly používají fixní cesty přeprav a v některých případech a fixně nastavený čas vykládek a nakládek (tzv. okna) (Knez, 2015, s. 122). Tento stanovený cyklus může být vytvořen výrobcem, logistickým oddělením podniku, dodavatelem logistických služeb, sklady, či spolupráci distribučních center dohromady (Huang, 2017, s. 717). Milk Run slouží k vyzvedávání zboží od dvou či více dodavatelů daného procesu, za předpokladu dodržení stejného času nakládek a stejného množství zboží (Nemoto, 2010, s. 5982). Vozidla jsou plně naložená zbožím a za pomoci frekventovaných nakládek a dodávek s kratším LT, může být Milk Run zaveden hned po ustálení produkce (Nemoto, 2010, s. 5982).

Alves de Moura (2016, s. 746) tvrdí, že výrobce aut nebo automobilových dílů, sám stanovuje cesty pro vozidlo sbírající potřebné díly (materiál, hotové výrobky) na daných různých místech, a to za předpokladu, že zvolená cesta se považuje za tu nejvýhodnější z hlediska kvality, nákladů, využití vozidla a environmentu. Nemoto (2010, s. 5988) tvrdí, že výsledkem Milk Run je excelentní transportní metoda, při níž je také možno kontrolovat a redukovat výfukové plyny, což přispívá i životnímu prostředí.

Další možností nastavení Milk Run cyklu je, že výrobce si sice určí dané cesty sám, kde a kdy má vozidlo vyzvednout a vyložit určitý náklad, ale samotné vozidlo je pronajaté (Alves de Moura, 2016, s. 746). Tj. Milk Run dopravu poskytuje jiná společnost (Alves de Moura, 2016, s. 746). Třetí možností je, že celkový systém Milk Run je plně outsourcován (Alves de Moura, 2016, s. 746). Jednou z hlavních výzev nastavení Milk Run je návrh a stanovení adekvátní cesty a intervalu na místa vykládky (Klenk, 2015, s. 1882). Efektivní systém Milk Run je schopen výrazně zvýšit efektivitu celkové produkční logistiky (Gyulai, 2013, s. 128).

Vozidlo může stejné místo navštívit i několikrát za den, záleží na požadavku výrobce, neboť hlavním cílem je mít co nejméně zaplněný sklad a dodavatelský řetězec (Alves de Moura, 2016, s. 748-749). Systém Milk Run pomáhá redukovat množství přepravných jednotek ve skladu a dodavatelském řetězci (Alves de Moura, 2016, s. 746). Operace řízené rozvrhem dle nastavených oken přímo vede k redukci obsahu skladu a transportních nákladů v logistickém řetězci (Alves de Moura, 2016, s. 746). Logistické oddělení musí správně nastavit tzv. okna pro

nakládku a vykládku dílů za účelem včasného dodání výrobci (Alves de Moura, 2016, s. 754). Pokud tomu tak není, může dojít k zastavení zákazníkových výrobních procesů, což následně povede k okamžitému růstu jak nákladů zákazníka, tak i dodavatele materiálů (např. v podobě vysoké sankce za nedodání dílů včas, což následně zapříčinilo zastavení výroby) (Alves de Moura, 2016, s. 754-755).

Plánované Milk Run cykly slouží především ke zlepšení nakládacích a vykládacích časů, redukci počtu vozidel převážejících zboží a ujeté vzdálenosti (Nemoto, 2010, s. 5988). Předpokládaný počet Milk Run vozidel je nastaven a validován na základě poptávaného zboží, jež musí být distribuováno (Klenk, 2015, s. 1883). Tyto plánovací principy úzce souvisejí se způsobem doručování Just in Time (dále JIT), který se využívá jak při doručování materiálů do výrobních linek, tak i do dalších logistických provozů (sklad, crossdock) (Gyulai, 2013, s. 128). Na to, že rozumné plánování vozidel je klíčem k řízení logistických operací, upozorňuje i Huang (2017, s. 716).

Odkud pochází myšlenka Milk Runu? Jak lze odvodit z jeho názvu, tato myšlenka byla získána ze staré verze dodávky mléka (Mácsay, 2017, s. 141). Mlékař rozdal plné láhve u dveří domů a shromáždil prázdné láhve. Pokud jste mu nechali dvě prázdné lahve před dveřmi, dal místo nich dvě plné lahve mléka. Poté mlékař se vrátil zpět do výchozího bodu, kde byly láhve opět naplněny mlékem (Mácsay, 2017, s. 141).

Brar (2011) uvádí pět hlavních výhod Milk Run systému, jimiž jsou:

- redukce přepravních nákladů využitím menších přepravních množství;
- synchronizaci dodávek s výrobním procesem v rámci dodávek dle JIT systému;
- zlepšení rychlosti nakládky vozidla zkracuje celkovou ujetou vzdálenost. může dosáhnout různých dodavatelů a výrobců koordinace, zlepšit agility a flexibilitu, ale také zlepšit schopnost reakce výrobce a efektivitu systému;
- v případě problémů snižuje riziko kvality produktu (výrobci mohou rychle objevit a informovat odpovídající dodavatele, aby minimalizovali dopad na prodej);
- mění logistické strategie, využíváním logistiky třetích stran významně snižuje zásoby v procesu, zvyšuje kapitálové toky, snižuje investiční rizika.

Alves de Moura (2016, s. 746) zmiňuje i další výhodu, a to, že výhodou Milk Run je využívání systému Just in Time, neboť díly jsou dodávány výrobci přímo na čas, tj. v přesně v ten daný moment a v takovém množství, jak si je sám žádá. A též autor zmiňuje i další výhodu Milk Runu, jíž je redukce přicházejících vozidel do areálu výrobce, kteří mnohdy okupují místo. (Alves de Moura, 2016, s. 753). Milk Run také slouží k odstranění činností s nepřidanou hodnotou v procesu dodavatelského řetězce (Gyulai, 2013, s. 127). Tento přepravní koncept je ekonomický, když je objem vstupů a výstupů každé jednotlivé stanice podstatně menší než nákladní vozidlo (Brar, 2011). Logistika Milk Run cyklu byla plánována ke zlepšení rychlosti nakládky na možných úrovních a ke snížení počtu nákladních vozidel a přepravních vzdáleností (Brar, 2011). Výsledkem je vynikající způsob přepravy, ve kterém lze regulovat výfukové plyny z nákladních vozidel (Brar, 2011).

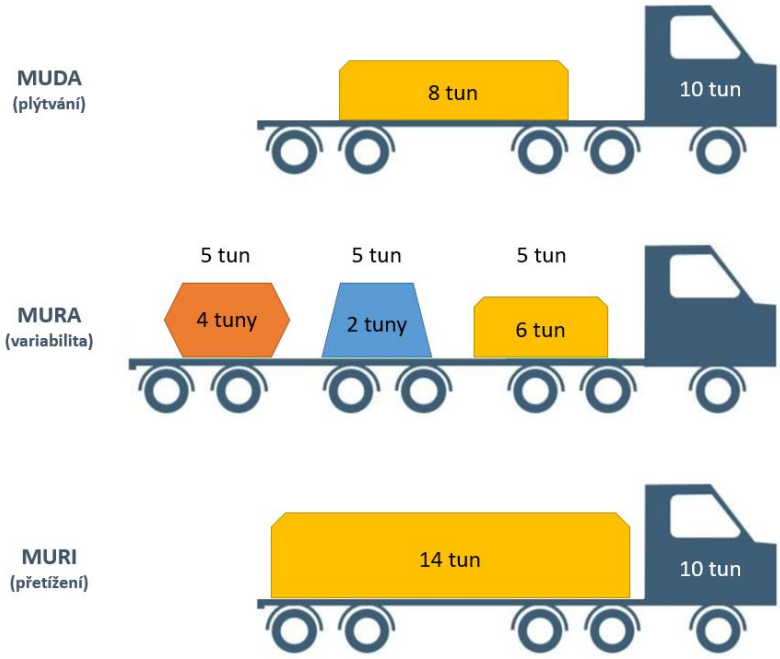
Koncept Milk Runu se dá využít nejen pro dodávky zboží mezi společnostmi a zákazníky, ale také při přesunu materiálů uvnitř podniku (Mácsay, 2017, s. 142). Je k němu možné připojit libovolný počet vozů, takže je snadné změnit jeho kapacitu a přepravovat různé druhy krabic,

palet a dalších přepravních obalů (Mácsay, 2017, s. 142). Milk Run nejen, že dodává materiál do výrobních linek, ale také z nich shromažďuje prázdné obaly (Mácsay, 2017, s. 142).

Kromě pozitiv, Milk Run může být zdrojem plýtvání, které je možné rozdělit do tří skupin, a to konkrétně podle 3M, tj. Muda, Mura, Muri *(viz Obrázek 2)*.

- **Muda** se skládá ze sedmi typů plýtvání, a to konkrétně:
    1. nadprodukce;
    2. nadbytečná práce;
    3. doprava;
    4. nadměrné zásoby;
    5. zbytečný pohyb;
    6. čekání;
    7. vady – opravování (Mácsay, 2017, s. 143).

Obrázek 2 Muda, Mura, Muri



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Někdy se také ještě uvádí i osmý typ plýtvání, jimž je nevyužitý lidský potenciál (Management Mania, 2016). Většina z těchto plýtvání se v Milk Run systému objevuje např. v podobě nevyužité kapacity transportního prostoru, zpoždění, změny plánu výroby apod. (Mácsay, 2017, s. 143).

- **Mura** je plýtvání vytvořené nerovnoměrností (variabilitou) (Mácsay, 2017, s. 143). Buňky potřebují velmi různá a proměnlivá množství výrobních složek a Milk Run se s tím nedokáže efektivně vyrovnat (Mácsay, 2017, s. 143).

- **Muri** je plýtvání přetížením (Mácsay, 2017, s. 143). Tj. Milk Run musí dodávat příliš mnoho zdrojů a při vzniku zpoždění dochází k nedostatku komponentů v buňkách (Mácsay, 2017, s. 143). V ideálním případě by Milk Run měl dodávat zdroje podle definovaného plánu a na základě JIT (Mácsay, 2017, s. 143).

I přesto, že Milk Run je v mnohá směrech výhodný a je schopný významně snížit náklady dodavatelského řetězce, tak i tento systém se může potýkat s několika problémy. Konstrukce dodávky v továrně Milk Run zahrnuje nezměrné množství problémů s optimalizací, umístění supermarketů nebo zdvižných zařízení, směrování vnějších nebo vnitřních vozidel, plánování apod. (Mácsay, 2017, s. 142).

Huang (2017, s. 718) vyjmenoval několik zásadních problémů, jež jsou následující:

- nesprávnost objednávky zákazníkem nebo neschopnost splnit objednávku ve správném zadání, tak, že vozidlo musí vykonat cestu několik krát s neúplnou nakládkou;
- zákazníkův sklad je limitován prostorem, a tak vozidlo je povinné vykonávat cestu vícekrát s menším nákladem;
- náhlé změny objednávek z důvodu fluktuací nebo změn produkce v zákazníkově závodu;
- každý z dodavatelů má nastavený přijímací okno (někdy nastavení těchto oken je složité až skoro nemožné);
- různé velikosti balicích a přepravných obalů v souvislostí s kombinací nakládky dle objednávky;
- nastavení cyklu v případě urgencí;
- a v neposlední řadě se autor také zmiňuje o různých velikostech vozidel a jejích váhovém limitu.

Tyhle problémy obsahují mnoho variabilních charakteristik, které mohou způsobit rizikové variace i na dobře známých cestách přepravy (Klenk, 2015, s. 1882).

2.2 Co je to Lean Six Sigma management

2.2.1 Lean management

Sayerová (2012, s. 12) ve své publikaci definuje Lean management (zkráceně Lean) jako obchodní strategii založenou především na plnění zákazníkových potřeb a jeho spokojenosti, související s doručením kvalitních produktu v pravém množství, včetně poskytnutí dalších služeb za správnou cenu. Následně autorka definuje Lean také jako kontinuální a rozvíjející se proces změn a adaptací, které idealizují vizi a cíle organizace. Leanem se také míní zmenšování množství věcí, tj. méně plýtvání, kratší časy procesních cyklů, méně nespokojených zákazníků a např. i méně byrokracie (Sayer, 2012, s. 12). Lean se dá využít všude, kde se dají najít příznaky jakéhokoliv plýtvání a všude, kde jsou příležitosti pro změnu a zlepšení (Sayer, 2012,

s. 14). Ale Leanem se nemyslí vždy jenom „méně“, může znamenat i „více“, a to především v případě více znalostí a zkušených zaměstnanců, více organizační schopnosti, větší produktivitu, více spokojených zaměstnanců a delšího úspěchu podniku (Sayer, 2012, s. 12).

Původ Lean managementu pochází z určitého systému zlepšování, který byl vynalezen japonskou automobilkou Toyota, jinak také známý jako systém TPS (angl. The Toyota Production System), vyvinutý v padesátých letech dvacátého století bratranci Eiji a Kiichiro Toyoda, Taiichem Ohnem a Shigeem Shingem (Sayer, 2012, s. 20). Avšak Russell-Walling (2012, s. 112) upozorňuje na to, že to byl Henry Ford, kdo poprvé použil koncepci štíhlé výroby v praxi, a to zavedením standardizovaného výkonu pracovních činnosti na pásové montážní lince. Rusell-Walling (2012, s. 114) také avizuje na to, že dosáhnout „štíhlostí“ není jen jednorázovou záležitostí a okamžitým řešením. Jedná se o určitou cestu k cíli, kterého nelze nikdy plně dosáhnout, jinak řečeno, nikdy nelze dosáhnout dokonalosti, neboť vždy se naskytne možnost, jak by se daný proces dal ještě zlepšit (Russell-Walling, 2012, s. 114).

Leanem se též dá ovlivnit i způsob myšlení, a to přístupem k hledání možnosti změn a zlepšení (Sayer, 2012, s. 12). Lean je souhrn metod, které se zaměřují na identifikaci a eliminaci činností, které nepřináší žádnou přidanou hodnotu při vytváření výrobků a služeb, a jsou považovány za původce plýtvání, jež je potřeba z důvodu zefektivnění eliminovat (Svozilová, 2011, s. 32). Všechno, co se nachází v daném prostoru a blízkosti určitého procesu, které s ním nějak přímo nesouvisí, ale určitým způsobem ho ovlivňují (např. stroj u výrobní linky, který se nepoužívá) musí být odstraněno, neboť se jedná o jednu z podob nežádoucího plýtvání (Russell-Walling, 2012, s. 114).

Základním cílem Leanu je osvojení si filozofie zlepšování procesů a soustavného úsilí o dosažení dokonalosti pomocí cyklické aplikace zlepšování (Svozilová, 2011, s. 40). Celková filosofie a principy Leanu se dají využít kdekoliv, skrz veškerou organizaci a veškeré procesy (Sayer, 2012, s. 15). Lean praktiky se dají využít jako univerzální nástroje pro zlepšování různých podnikových procesů (Svozilová, 2011, s. 24). Ovšem Lean se netýká pouze výrobních podniků a výrobních procesů, ale také v oblasti služeb, administrativy, bankovnictví nebo i zdravotnictví (Svozilová, 2011, s. 24).

Dále Russell-Walling (2012, s. 115) se zmiňuje, že dle odborníků není možné řídit se jen několika vybranými metodami Leanu. A proto dále autor napomíná, že je důležité mít na vědomí pět následujících zásad:

1. **Hodnota** – vytvořit cíl s určitou hodnotou, která má pozitivní vliv na zákazníka;
2. **Hodnotový řetězec** – zmapování toku a učení kroků, které zákazníkovy přináší přidanou hodnotu;
3. **Tok** – navržení plynulého procesního toku;
4. **Naslouchání zákazníkovi** – dodávat zákazníkovi pouze to, oč si žádá;
5. **Úsilí o dokonalost** – úsilí o dokonalost produktů, jež si zákazník žádá, za podmínek snižování pracnosti a času je nekonečným procesem.

Svozilová (2011, s. 40) uvádí dva způsoby zlepšovatelských iniciativ. Jedním z nich je přístup Kaizen, což je japonské slovo vzniklé spojením dvou pojmů (*Kai* – změna, *Zen* – k lepšímu). A nese význam, že změny v malých a pravidelných krocích mohou přinést významné prospěšné změny (Svozilová, 2011, s. 40). Dalším přístupem je cyklická podoba zlepšování, jíž je Demingův cyklus, jinak také známý jako PDCA (Svozilová, 2011, s. 40). Ten se zaměřuje na vytváření perspektivních změn především u komplikovaných procesů (Svozilová, 2011, s. 40).

2.2.2 Six Sigma

Miller (2016, s. 5) přiděluje Six Sigmě tři významy. Prvním z nich je, že Six Sigma je manažerskou filozofii, která je založená na principu neustálého zlepšování a využívá procesní řízení a rozhodování na základě naměřených dat. Druhým významem se rozumí, že se jedná o strukturovaný a vysoce kvantitativně založený přístup, který vede ke zlepšování produktů a procesů, a to prostřednictvím týmové práce (Miller, s. 5). A jako třetí přístup autor uvádí dosaženou úroveň kvality produktu, kdy na jeden milion příležitostí (vyrobených jednotek) připadají maximálně 3,4 chyby, čímž se zároveň značí status šest sigma. Sigma je řecké písmeno „s“ a jako malé psací písmeno svým tvarem připomíná číslici šest (Russell-Walling, 2012, s. 156). Ve statistice se sigmou značí odchylka, která vyjadřuje, na kolik se soubor číselných hodnot odchyluje od průměru.

Původním smyslem zavedení koncepce Six Sigma, s níž přišel americký výrobce elektroniky, Motorola, kdy byla potřeba snížit zmetkovitost a zkrátit průběžné doby výrobních procesů (Russell-Walling, 2012, s. 156). Jednalo se o vytvoření nové metody standardizace zjišťování vad, která vedla téměř ke kvalitní dokonalosti (Russell-Walling, 2012, s. 156). Záměrem bylo dosáhnout co nejvyšší spokojenosti zákazníka na základě spojení bezzávadnosti výrobků a včasného dodání (Russell-Walling, 2012, s. 156). Dle Košturiaka (2010, s. 38) další velkou výhodou šest sigmy jsou také minimální náklady na nekvalitu, které jsou spojené například s reklamacemi, kontrolou, spotřebovaným materiálem apod. Při úrovni Six Sigma jsou procesy dokonalé a bezchybné (bezchybnost 99, 997 %) (Košturiak, 2010, s. 38).

Jak uvádí Töpfer (2008, s. 42) podstata Six Sigmy tkví především v přesvědčivém využívání systematické metody projektového řízení, využíváním skutečných dat a na nich stavěných analýz. Dále také v pravidelném měření operativních výkonů a následném zlepšení, a tak i v dosažení kvality s nulovými defekty (Töpfer, 2008, s. 42). Hlavním cílem této metody je zvýšení zákazníkovy spokojenost a (ne)přímo i zvýšení firemního zisku (Töpfer, 2008, s. 42).

2.2.3 Lean Six Sigma

Dle Russell-Wallinga (2012, s. 158) se klasickou metodou Six Sigma rozumí především snižování počtu vad a zvyšování úrovně kvality. Jinak řečeno, Six Sigma se zaměřuje na snižování variability v procesech (Košturiak, 2010, s. 38). Jak Six Sigma, tak i Lean spadají pod takzvané štíhlé procesní koncepty, jejichž jedním ze základních pilířů je i Kaizen (Košturiak, 2010, s. 38). Tyto koncepty usilují o redukci plýtvání, tj. o odstranění nebo alespoň snížení procesů, které nepřináší žádnou přidanou hodnotu (Košturiak, 2010, s. 38). Proces je tedy zlepšován redukcí plýtvání, s následkem zvyšování přidané hodnoty (Košturiak, 2010, s. 38). Společným znakem Leanu a Six Sigma je zaměření se na zákazníkovy potřeby (Svozilová, 2011, s. 42).

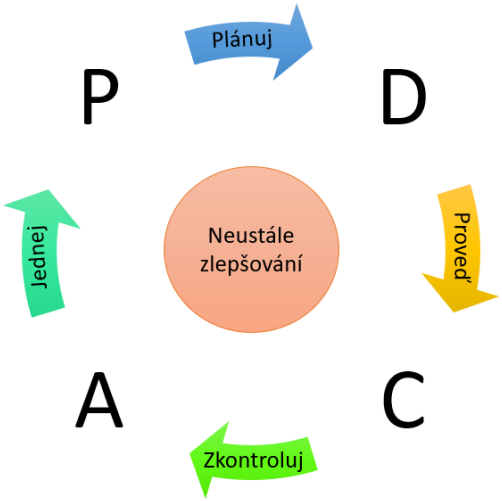
2.3 PDCA

PDCA *(viz Obrázek 3)* je akronymem čtyř anglických slov, které znamenají „plánuj“, „proveď“, „zkontroluj“ a „jednej“ (angl. Plan, Do, Check, Act) (Svozilová, 2011, s. 88). Jedná se o nástroj neustálého zlepšováním o čtyřech krocích, jimiž jsou:

1. **Plánuj** – analýza problému, získávání informací, plánování změn a toho, co má být zlepšeno;
2. **Proveď** – realizuje navržená zlepšení a sleduj provedené změny;
3. **Zkontroluj** – vyhodnoť rozsah a výsledky provedených změn;

4. **Jednej** – stabilizuje provedená zlepšení a v případě potřeby proveď opět modifikace (Russell-Welling, 2012, s. 184-185).

Obrázek 3 PDCA cyklus



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

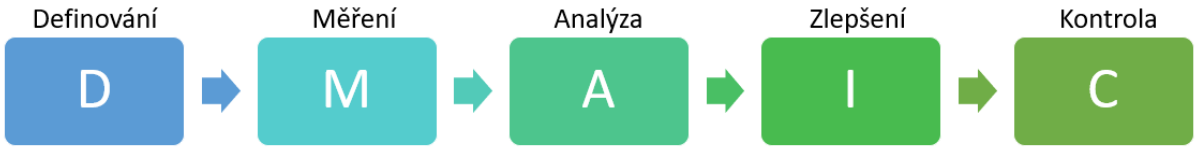
Postupné opakování zlepšování se dá vyobrazit tvarem stoupající spirály (Střelec, 2012). I přesto, že PDCA je známý také pod jménem Demingův cyklus, jimž byl Deming, kdo s tuhle metodiku přivedl do Japonska, původním zakladatel však byl Walter Shewhart, také známý jako otec statistické kontroly kvality (Sayer, 2012, s. 121). PDCA vzniklo především se záměrem pro efektivní řešení a zlepšování výrobních procesů (Střelec, 2012). Avšak dnes se využívá jako jednoduchá metoda pro zavádění jakýchkoliv změn (Střelec, 2012). Je to metoda, která se dá využít v jakémkoliv oboru (logistika, IT, systém jakosti, management, marketing, psychologie atd.) a není přímo vázaný pouze na výrobní procesy (Střelec, 2012).

2.4 DMAIC

George (2006, s. 64) definuje DMAIC jako proces, který je strukturovaný a založený na datech, s cílem dosáhnout řešení problémů daného procesu. Jako PDCA, tak i DMAIC je akronymem pěti anglických slov, které definují pět různých etap (fází), jimiž musí vybraný projekt projít (Svozilová, 2011, s. 89). Jednotlivé etapy DMAIC *(viz Obrázek 4)* mají své specifické cíle, které jsou vymezeny na jednotlivé kroky projektu a jsou na sebe vzájemně vázány (Svozilová, 2011, s. 89). Svozilová (2011, 89) tyto etapy uvádí následujíce:

- **D: Definování** (angl. Define) – procesu, problému, současného stavu, rozsah projektu;
- **M: Měření** (angl. Measure) – systém měření procesu;
- **A: Analýzy** (angl. Analyse) – problémy a rizika procesu;
- **I: Zlepšení** (angl. Improve) – návrhy na řešení problémů, implementace změn;
- **C: Řízení a kontroly** (angl. Control) – hodnocení výsledku, stabilizace změn, monitorování.

Obrázek 4 Schéma DMAIC cyklus



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

2.4.1 Definování

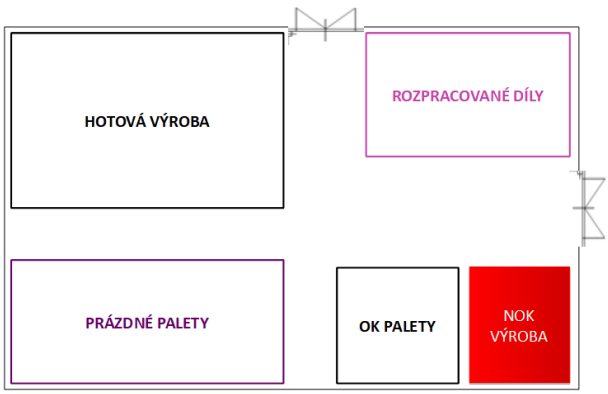
Hlavním cílem fáze definování je potřeba porozumět problému, který bude řešen a určit, co je nutné zlepšovat (Russell-Welling, 2012, s. 157). Dalším důležitým krokem je stanovit rozsah celého projektu, aby bylo okamžitě jasné, co vše projekt zahrnuje, a co je již mimo jeho hranice (Svozilová, 2011, s. 90). Tj. v první fázi je potřeba si určit hranice projektu a získat potřebná data (George, 2006, s. 65). Mimo definic projektu, je nutné během této fáze vymezit i konkrétní role každého ze zapojených jedinců (Svozilová, 2011, s. 92).

V Lean Six Sigma se neshody mohou vztahovat také k tomu, s čím je zákazník nespokojený (George, 2006, s. 65). Dobrým příkladem může být i celkový LT, tj. doba potřebná k realizaci procesu (např. vyrobení výrobku, nebo jeho doručení) (George, 2006, s. 65). Nejčastějšími nástroji v rámci fáze definování, jak uvádí Svozilová (2011, s. 92), jsou např. CTQ, čímž se myslí, vymezení kritických požadavků zákazníka, dále také procesní diagramy a mapy nebo i benchmarking. Pro bližší konkretizování procesu může posloužit SIPOC, který je nápomocným nástrojem pro vytvoření mapy již ohraničeného procesu (George, 2006, s. 66).

Layout

V mnoha podnicích je hlavní příčinou nevhodný layout (plán rozložení), který je často výsledkem zbytečně dlouhých materiálových toků, s nimiž mohou souviset vysoké náklady (Košturiak, 2006, s. 135). Layoutem se tedy rozumí způsob fyzického uspořádaní zdrojů, jako je vybavení a zařízení, ve vymezeném prostoru (Greasley, 2008, s. 27). Jako příklad může posloužit *Obrázek 5*. Návrh rozvržení je velmi významný, neboť má dopad na zvýšené náklady souvisejícími s efektivitou procesu (Greasley, 2008, s. 27). Výsledkem správného layoutu je, mimo jiné, dodavatel, který se nachází co nejblíže svému zákazníkovi (Svozilová, 2011, s. 135). Další výhodou je také redukce některých z osmi druhů plýtvání (Košturiak, 2006, s. 135).

Obrázek 5 Layout



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Greasley (2008, s. 27-29) definuje čtyři základní typy layoutu, a to:

- pevné (fixní) polohy (týká se produktu nebo služeb, které nemohou být přemístěny);
- procesní rozvržení (jedná se o seskupení zdrojů, které mají podobné procesy nebo funkce);
- rozvržení pracovní buňky (nejčastěji se vztahuje k pracovnímu místu);
- výrobní layout (týká se rozvržení výrobní linky).

SIPOC diagram

Začátkem projektu, jak již bylo několikrát zmiňováno v textu, je potřeba stanovit hranice zlepšovaného procesu, tj. jeho začátek a konec, vstupy a výstupy, a také určit, kdo je v tomto procesu zákazníkem a kdo dodavatelem (Miller, 2016, s. 17). K tomuto definování je vhodné použít nástroj SIPOC, což jak uvádí Miller (2016, s. 17), je zkrátka anglických slov znamenajících:

- **dodavatel**(é) (Suppliers);
- **vstup**(y) (Inputs);
- **proces** (Process);
- **výstup**(y) (Outputs);
- **zákazník**(ci) (Customers) *(viz Tabulka 1)*.

Tabulka 1 SIPOC diagram

S	I	P	O	C
Kdo dodává? Kdo je dodavatelem?	Co dodává? Co je vstupem?	Proces	Co je výstupem? Co zákazník obdrží?	Kdo je zákazníkem? Kdo je příjemcem? Komu se dodává?

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

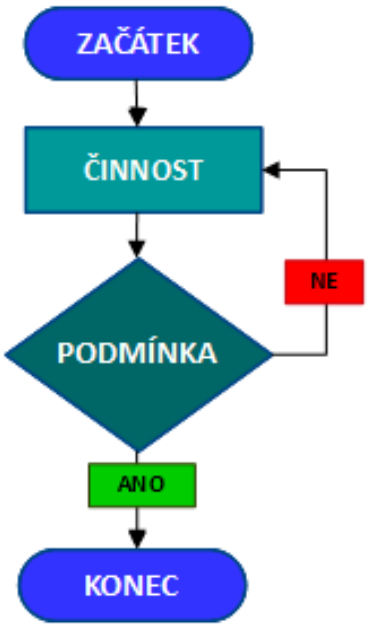
Sayerová (2012, s. 56) definuje SIPOC jako standardní nástroj pro určování klíčových elementů, jež mají vliv na daný proces. Dodavateli mohou být jednotlivci nebo i skupiny, které přináší vstupy v jakékoliv podobě (George, 2006, s. 66). Vstupy se rozumí jak hmotný materiál, tak i poskytnuté informace nebo požadavky (George, 2006, s. 66). Zatímco, ve sloupci dodavatelé, vstupy, výstupy a odběratelé jsou definování de facto slovně, sloupec pro definování procesu je vyplněn jednodušším procesním diagramem (Miller, 2016, s. 17). Výstupem je výrobek, služba nebo také i informace (požadavky), které jsou poskytnuty zákazníkovi daného procesu (George, 2006, s. 66). Zákazníkem, jak uvádí George (2006, s. 66), může být jak další krok v procesu, tak i konečný zákazník (spotřebitel).

Sayerová (2012, s. 55) tvrdí, že nejvíce důležité je potřeba porozumět, kdo je zákazníkem procesu, neboť v mixu distributoru, dodavatelů, subdodavatelů a pod, je nezbytné pochopit, že zákazník je tím článkem procesu, na němž nejvíce záleží (Sayer, 2012, s. 55). George (2006, s. 66) uvádí SIPOC jako mapu procesu z vyšší úrovně. Autor tvrdí, že SIPOC přináší velmi jednoduchý pohled na proces a utváří vizuální představu o základních elementech studovaného procesu. Košturiak (2010, s. 179) ve své publikaci uvádí podstatu o tom, že SIPOC slouží i jako přípravný seznam CTQ požadavků každého zákazníka. A usnadňuje pohled na pochopení vztahů samotného procesu s jeho okolím (Svozilová, 2011, s. 132).

Procesní diagram

V případě procesního digramu neboli diagramu toku, se jedná o grafické zobrazení sledu kroků, jenž vytváří určitý proces *(viz Obrázek 6)* (Košturiak, 2010, s. 185). Slouží jako prvotní analýza pro definování rozsahu projektu a vytváří se na základě pozorování (Svozilová, 2011, s. 135). Nejprve je však potřeba definovat začátek a konec zkoumaného procesu (Košturiak, 2010, s. 186). Dále určit jeho kroky, které musí být uspořádány jdouce jeden po druhém (Košturiak, 2010, s. 186).

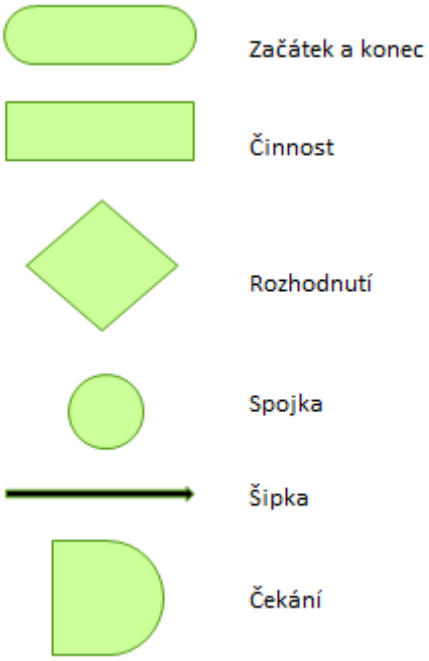
Obrázek 6 Procesní diagram



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Pro vytvoření procesní mapy se používají základní standardizované symboly *(viz Obrázek 7)* (Košturiak, 2010, s. 186). A ty hlavní se týkají vymezení začátku a konce procesu, určitých činností, rozhodování a přesunu (Damelio, 2011, s. 8). Příklady základní symboliky jsou uvedeny v *obrázku 7*.

Obrázek 7 Základní symboly procesního diagramu

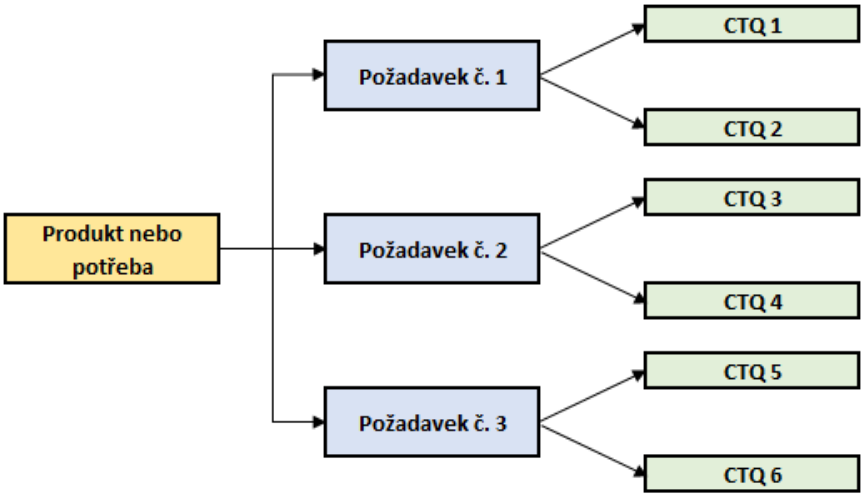


Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

CTQ

Hlavním cílem každého procesu je splnit veškeré zákazníkovy požadavky nebo i kritické parametry kvality, jinak také nazývány CTQ (angl. Critical to Quality) charakteristiky (Töpfer, 2008, s. 42). Jedná se o parametr kritických dat z pohledu zákazníka, který musí být bezpodmínečně kvantifikován *(viz Obrázek 8)* (Miller, 2016, s. 27). Tato kritická hodnota poukazuje na, co je potřeba nejvíce se soustředit a zlepšovat tak, aby byl zákazník spokojený (Svozilová, 2011, s. 42). Mimo upokojování zákazníka, CTQ mají význam i pro samotný podnik, neboť pro něj představují faktory úspěšnosti na trhu (Töpfer, 2008, s. 42).

Obrázek 8 CTQ



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Všechny kritické faktory musí být v souladu s úspěchem podniků, pokud změní své procesy, a zároveň musí být dochovány správné hodnoty těchto „kritických“ požadavků zákazníka *(viz Obrázek 8)* (Svozilová, 2011, s. 42). Pro úspěšnost podniku, je nutné charakterizovat ty nejdůležitější požadavky zákazníků a na jejich základě definovat charakteristiku výrobků a tím i odvodit příznačné elementy výroby a jejich jednotlivých procesů (Töpfer, 2008, s. 42). Výrobek, jenž je vyvinutý na základě těchto požadavků, se stává způsobilým k dosažení požadované kvality výrobními procesy (Töpfer, 2008, s. 42). Čímž se podle Töpfera (2008, s. 42) ovlivňuje nejen spokojenost zákazníka, ale i strategie podniku.

2.4.2 Měření

Úkolem měření (mapování) je získat současný stav chování procesu (Svozilová, 2011, s. 93). V této fázi je potřeba zhodnotit současný stav procesu, pozorovat ho, sbírat o něm data a v případě nutnosti, ho v dalších fázích zlepšit (George, 2006, s. 68). Je potřeba zjistit jaké faktory stojí za vznikem procesních problémů, které způsobují jeho neefektivitu (Svozilová, 2011, s. 93). Mapování procesu je nezbytné pro učení jeho změn s důsledkem zlepšení se (Svozilová, 2011, s. 93).

Měření může probíhat mnoha způsoby, a to od běžného měření času a po měření pomocí vybraných Lean Six Sigma nástrojů (Svozilová, 2011, s. 93). Takovými to nástroji může být například procesní diagram, různé grafy, časové řady a další grafické metody (Svozilová, 2011, s. 95). Následně je možné dojít k současnému stavu, který je vzdálený od požadovaného statusu (Russell-Welling, 2012, s. 157).

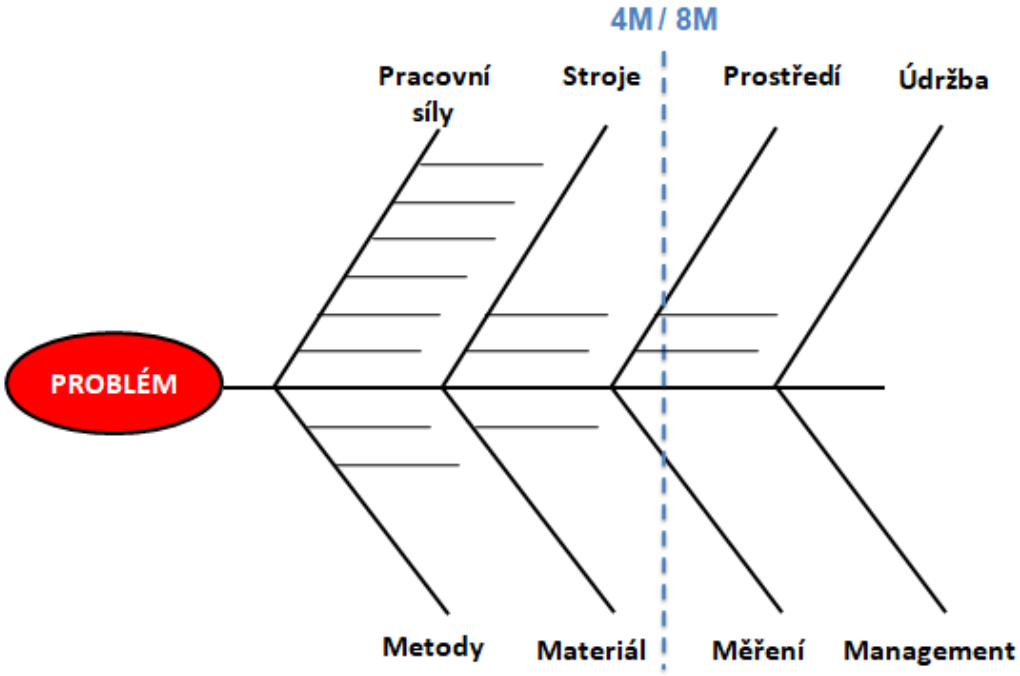
2.4.3 Analýza

Cílem analýzy je vyhodnotit údaje, jež byly naměřeny během předešlé fáze (Svozilová, 2011, s. 96). Cílem analýzy je najít smysl v nasbíraných datech a informacích a jejich základě najít příčinu vzniku neefektivity (George, 2006, s. 72). V této fázi je potřeba zaměřit se na nenáhodná seskupení a soustředit se na místa, kde dochází k plýtvání časem (George, 2006, s. 72). Vyhodnocení probíhá pomocí grafických, matematických a/nebo statistických nástrojů, které vedou ke zjištění příčiny vzniku problémů (Svozilová, 2011, s. 96). Na základě těchto aktivit, dále bude možné nalézt konkrétní příčiny vzniku problémů a následně najít možnosti, jak proces zrychlit bez omezení dalších procesních parametrů (George, 2006, s. 65). Analýza má odkrýt nejhlubší příčiny vzniku problému, nebo rozdílu mezi aktuálním a žádoucím stavem (Russell-Welling, 2012, s. 157). Pro hledání kořenových příčin, je často používanou metodou diagram „rybí kost“, neboli Ishikawův diagram (Svozilová, 2011, s. 97). Mezi další typické nástroje, jež se používají během fáze analýzy, se řadí např. analýza „5Why?“ (pět krát proč?), Paretův diagram, statistické metody apod. (Svozilová, 2011, s. 99).

Ishikawa diagram

Ishikawa diagram, též je známý jako diagram „rybí kost“ *(viz Obrázek 9)* nebo jako diagram příčin a následku, podporuje nalézt kořenové příčiny zkoumaných problémů (Sayer, 2012, s. 95). Dále také pomáhá uspořádat představy o vzniku potenciálních příčin problémů, a rozhodnout se, které příčiny je potřeba nadále zkoumat (George, 2006, s. 72). Používá se tam, kde se očekává více příčin vzniku neefektivity (Miller, 2016, s. 67). Samotný diagram neurčuje přesně danou kořenovou příčinu, ale „pouze“ napomáhá zdokumentovat nápady s možností jejích dalších ověření (George, 2006, s. 74).

Obrázek 9 Ishikawa diagram



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Tento diagram se často nazývá rybí kost, z důvodu jeho vizuálního uspořádání (George, 2006, s. 74). Neboť problém je uveden v tzv. „hlavě ryby“ a potenciální příčiny jsou vymezeny v řadách kostí, seřazené od nejpravděpodobnějších blíže k hlavě a těch méně pravděpodobných blíže k „ocasu“ kostry *(viz Obrázek 9)* (George, 2006, s. 74). Košturiak (2010, s. 190) tento diagram pojmenovává také jako „stromečkový, jehož hlavní osa reprezentuje zkoumaný problém a jednotlivé větve slouží k vyobrazení pravděpodobných vlivů a příčin vzniklého problému.

Páteř kostry se může skládat z několika „M“ skupin, nejčastěji jsou však 4M, 6M a 8M (Střelec, 2012). Jsou to tedy ty hlavní větve připojené k „páteři“ (Střelec, 2012). Dle Košturiaka (2010, s. 191), v případě 4M jsou těmito skupinami:

- **stroje** (angl. Machines);
- **pracovní síly** (angl. Man power);
- **metody** (angl. Methods);
- **materiály** (angl. Materials).

Pro rozdělení příčin do všech 8M skupin se portál Management Mania (2015) dále uvádí zbývající čtyři skupiny, jimiž jsou:

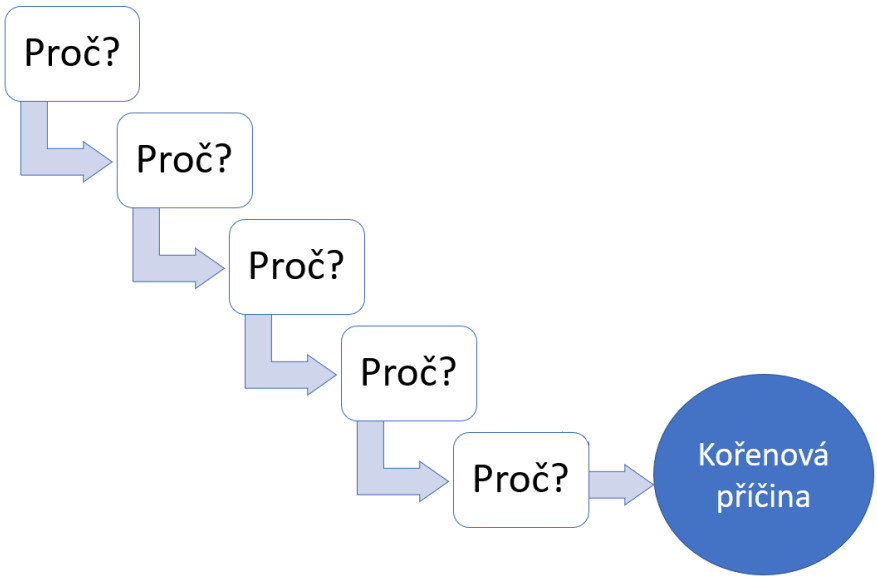
- **prostředí** (angl. Mother nature);
- **měření** (angl. Measurement);
- **management**;
- **údržba** (Maintenance).

Tato metoda nutí k tomu, aby se nad příčinami zkoumaného problému, zamýšlelo více do hloubky a došlo se k jádru jeho vzniků (Svozilová, 2011, s. 160). Největší množství možných příčin je možné zjistit s pomocí brainstormingu nebo i nástroje „5 proč?“. (Miller, 2016, s. 68). Není povinností vázat se pouze na pět otázek, někdy je možné dojít ke kořenové příčině už při třetím otázání a někdy např. až při osmém (Svozilová, 2011, s. 160). K vyhodnocení Ishikawova diagramu se používá metoda bodování a postupného vylučování (Miller, 2016, s. 70).

5 proč?

Hlavní cílem nástroje „pět krát proč?“, je nalézt kořenovou příčinu zkoumaného problému (Sayer, 2012, s. 96). Základem nástroje je položit si otázku, proč daný problém nastal? (Sayer, 2012, s. 96). Po jejím zodpovězení je potřeba položit opět otázku proč? (Sayer, 2012, s. 96). A tento způsob opakovaného tázání se několikrát opakovat, dokud nebude nalezená kořenová příčina *(viz Obrázek 10)* (Sayer, 2012, s. 96). Není omezení vázat se pouze na „5 proč?“ otázek (Sayer, 2012, s. 96). Otázky se pokládají, dokud není docíleno nalezení kořenové příčiny (Sayer, 2012, s. 96).

Obrázek 10 5 proč?



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

2.4.4 Zlepšování

Po fázi analýzy následuje fáze zlepšování, jež zároveň je i tou nejkreativnější části projektu (Svozilová, 2011, s. 100). Neboť během nich dochází k navrhování variant pro vyřešení problémů a zlepšení procesního toku (Svozilová, 2011, s. 100). Jediným cílem této fáze je provést změny, které odstraní veškeré nedostatky a projevy plýtvání v rámci zkoumaného procesu (George, 2006, s. 75). Během fáze zlepšování je potřeba nelézt všechna možná řešení na vylepšení, a to s použitím různých kreativních technik (George, 2006, s. 75). A také přezkoumat stávající nejlepší praktiky (George, 2006, 75). Následně je potřeba vybrat a implementovat ta nejlepší řešení (Russell-Welling, 2012, s. 157). Typickými nástroji během této fáze mohou být např. prototypování a pilotní studie, také 5S, brainstorming, TRIZ a další (Svozilová, 2011, s. 102).

Vizuální management

Vizuální management, také známý jako vizuální řízení, využívá několik forem vizualizace a je jednou z nedílných součástí Leanu (Roser, 2019). Hlavní myšlenou použité vizualizace je co nejefektivnějším způsobem sdělit co nejvíce informací v nejkratším možném čase (Roser, 2019). Existuje několik způsobu vizualizace. Jednou z možností mohou být digitální tabule na pracovišti, které uvádí konkrétní data vztahující se k produktivitě a často se liší jinými barvami (Roser, 2019). Dále se může jednat o různé znaky či symboly vyznačené na podlaze, zdech či stojanech (Roser, 2019). Vizuální řízení může mít i podobu konkrétních tvarů, stínů či šablon, které např. určují kam mají být umístěny jednotlivé pracovní pomůcky v rámci určeného pracoviště (Roser, 2019). Vizualizací může být (respektive je) i layout pracovního místa nebo celé budovy, areálu či jakéhokoliv jiného prostředí (Roser, 2019). A to jak jeho rozložení na papíře (či v digitální podobě) tak i v podobě namalovaných čár, nalepených pásků a dalších značení ve fyzickém prostředí (Roser, 2019). Kromě výše vyjmenovaného, další možností vizualizace jsou i grafické prostředky, jimiž se myslí grafy, tabulky, diagramy apod., jejichž data jsou často rozlišená jinými tvary a barvami tak, aby vysílala okamžité a správné signály v návaznosti na sdělované informace (Roser, 2019). Jednou z metod vizuálního managementu a v Leanu často probíraném tématem je i nástroj organizace pracoviště, 5S (Roser, 2019).

Vizuální řízení je také známe pod japonským názvem „*Mieruka*“, vzniklý spojením dvou pojmů vidět (*mieru*) a konat (*ka*), tj. vytvářet schopnost okamžité reakce (Roser, 2019). Prvky vizuálního managementu umožňují okamžitě reagovat na signál, který vizualizace vysílá a v případě konkrétního pracoviště pomáhá okamžitě odhalit abnormalitu a stanovit nápravné opatření (Enprag, 2020).

Kromě usnadnění přehlednosti, má vizualizace přednostně přinášet časovou úsporu a zvýšenou bezpečnost (Roser, 2019). Vizuální management přináší mnoho výhod a úspor. Kromě všeho výše vyjmenovaného je to také efekt zvýšení pracovní disciplíny a zlepšení se podnikové kultury (Enprag, 2020). Hlavní podstatou vizuálního managementu je, že vše musí být pochopené hned na první pohled, bez nutného zamýšlení se (Roser, 2019).

2.4.5 Řízení a kontrola

Poslední fází projektu je fáze řízení (kontroly) (Svozilová, 2011, s. 103). Zde dochází projekt do stavu, kde nově implementované změny musí být stabilizovány (Svozilová, 2011, s. 105). Pokud je již tak učiněno, je daný projekt u konce (Svozilová, 2011, s. 105). Cílem této poslední fáze je zajistit trvalost využití zavedených změn a zabránit návratu ke starým zvykům (George, 2006, s. 79). Aby nedošlo k rozplynutí nově nastavených systému a změn, je možné zavést dodatečnou kontrolu, a to např. pomocí různých matematických metod a/nebo reportingu (Svozilová, 2011, s. 106). Sledovat dlouhodobou udržitelnost nastavených změn, je možné např. přidělením určité odpovědnosti a využitím vybraných nástrojů (Russell-Welling, 2012, s. 157).

2.5 KPI

KPI je anglická zkratka (Key Performance Indicators), která se dá přeložit jako klíčové ukazatelé výkonnosti, jimiž se rozumí nefinanční klíčové ukazatelé výkonnosti podniku (Management Mania, 2016). A také jako klíčový ukazatel hodnot, který souvisí s určitou aktivitou (Petrtyl, 2017). Jedná se tedy o metriku, která monitoruje to, co je pro danou organizaci, oddělení nebo určitý proces důležité a velmi úzce souvisí s jeho výkonem (Petrtyl, 2017). Jsou to indikátory (ukazatelé, metriky), které měří požadovanou výkonnost, efektivnost, hospodárnost nebo i kvalitu (Management Mania, 2016). Používají se na všech úrovních

organizace, od strategického řízení, přes výrobu, logistiku až po jednotlivé procesy (Management Mania, 2016). Nejnižší úrovni měření procesů jsou procesy jednotlivých organizačních oddělení, nejvyšší úrovni je celková výkonnost podnikání společnosti (Supfee, 2020). Tj. KPI hodnoty poukazují na to, jak se společnosti daří dosahovat klíčových cílů (Supfee, 2020). Topranker.cz (2020) uvádí sedm hlavních oborů, které jsou s KPI neodmyslitelně spjaty a jsou jimi marketing, management financování, IT, online marketing a media, správa zásob a dodavatelský řetězec, kvalita hodnocení. Jedná se zejména o ukazatele ekonomické, kvality, výkonnosti procesů, IT služeb, zásoby nebo BSC (Management Mania, 2016). Internetový server Topranker.cz (2020) definuje KPI jako parametry, jimiž je možné kvantifikovat plnění vize a strategie společnosti a je jedním z klíčových nástrojů pro posouzení jejího úspěchu (Topranker.cz, 2020).

Cílem KPI je objektivní měření hodnot určených k dosahování zamýšlených cílů (Tapranker.cz, 2020). Tj. jedná se o převedení cílů na měřitelné metriky v čase (Topranker.cz, 2020). Je to měřitelná hodnota, jíž je možné demonstrovat úspěšnost plnění dílčích cílů v průběhu určité doby (Topranker.cz, 2020). KPI, podobně jako cíle, musí splňovat podmínky SMART (Management Mania, 2016). Jak uvádí Topranker.cz (2020), metriky KPI musí tedy být:

- **specifické**: musí odrážet daný cíl a umožnit jeho sledování z důvodu jeho dosažení;
- **měřitelné**: musí být zvoleny tak, aby se v určitém časovém úseku dala sledovat jejich hodnota;
- **přijatelné**: nesmí být v rozporu s organizací a musí být dosažitelná pracovníky, kteří ze sledování KPI zodpovídají;
- **reálné**: musí být reálně dosažitelné, v opačném případě jsou bezvýznamné;
- **časově vázané:** musí být měřitelné v čase. Zároveň musí být nastavená rutina, konkrétní časový úsek, jak často bude měření daného indikátoru probíhat.

I přesto, že se přímo nejedná o finanční ukazatel výkonnosti (podniku), dle Petrtyla (2017) by i ukazatelé KPI měly mít tu možnost převedení na peníze.

2.6 Metodika práce

Písemná práce je rozdělená do několika částí a je strukturovaná do konkrétních kapitol a podkapitol. V úvodu práce je stručně uvedená problematika a cíl práce, jenž má být dosažen. Také jsou zmíněny klíčové pojmy, jež vedly k jejímu k vypracování.

Teoreticko-metodologická, jež je druhou částí práce, je vypracovaná na základě odborné literatury. A to jak z tištěných publikací, tak i z internetových článků z českých i mezinárodních zdrojů. Tato část se převážně zabývá pojmy, jako je logistika a její systémy (vymezený výběr pouze v návaznosti na praktickou část), především Milk Runem a dalšími Lean technikami s ním související.

Následně se publikace zabývá managementem Lean Six Sigma a jeho nástroji v podobě Demingova cyklu, též známého pod názvem PDCA (v rámci Lean managementu) a DMAIC metodikou (v rámci samotné Six Sigmy). Dále se zde nachází popis sjednocení těchto dvou metodik a jejích návaznosti na předchozí pojem, logistiku. V neposlední řadě, se v této části práce též rozebírají klíčové ukazatele výkonnosti (efektivnosti), jimiž se myslí možné

nefinanční ukazatele zisku firmy. Ty zároveň slouží i jako ukazatelé efektivnosti vykonávaného projektu a dosažení cíle prováděného výzkumu samotné písemné práce.

Následující fáze práce, praktická, v první podkapitole seznamuje čtenáře se společností, v níž byl daný výzkum (projekt) prováděn. Společnost je uvedená pod fiktivním jménem, a proto je o ni uvedeno jen několik stručných informací, převzatých převážně ze sekundárních zdrojů. Podkapitola o definici výzkumu popisuje o původu vzniku a definování samotného rozsahu. Následně pojednává o výběru zúženého obsahu informací na zaměřený výzkum, v důsledku povoleného rozsahu pro vypracování písemné práce. Celkové získávání informací pro vypracování závěrečné práce trvalo od června 2019 do poloviny prosince 2019.

Fáze mapování probíhala pouze na základě získávání a zpracování primárních dat a informací. Ty byly získávány na základě schůzí a rozhovorů jak s vedoucími pracovníky, tak i s expedienty a manipulanty společnosti Carglass. Ale také i s pracovníky firem poskytující dodavatelské služby, konkrétně s řidiči přepravních Milk Run vozidel a pracovníky externích skladů. Informace byly těženy z různých firemních databází a softwarů jako je IBM, SAP či Microsoft Excel. Dále také pomocí e-mailů, telefonických či videohovorů a osobních schůzí.

Některá data byla přímo vytvořená autorkou písemné práce, a to například při mapování cest Milk Runu, nakládek a vykládek zboží z vozidel a dalších činností zahrnutých do zkoumaných procesů. Toto mapování probíhalo ve dvou krocích. Prvním z nich bylo sledování několika vybraných vozidel po celou dobu jejich jednodenní směny, tj. v rámci několika Milk Run cyklů. Pozorování a měření bylo uskutečněno jak pro malé (16 tunové) tak i pro velké (24 tunové) vozidlo. Jednalo se doslova o sledování, kdy autorka jezdila osobním autem za příslušným vozidlem a dále měřila i různé činnosti řidiče, které řidič v průběhu cyklů vykonával. Toto měření probíhalo v rámci dvou dnů, v srpnu 2019.

Druhý typ mapování probíhal na všech expedicích, a to jak uvnitř areálu závodu, tak i vně. Tj. i v externích skladech a také malém závodě. Oproti prvnímu mapování, toto bylo poněkud náročnější, a to především z časového hlediska. Na každé z expedic autorka strávila alespoň dva dny, kdy zaznamenávala veškeré časy jednotlivých činností jak řidičů, tak i manipulantů. Měření druhým typem probíhalo ve dnech na přelomu srpna a září 2019. Všechny výsledky analýzy jsou uvedeny v následující kapitole. Získaná data byla následně převedená do několika podob, jako jsou například procesní diagramy, tabulky a grafy s pomocí programu Microsoft Excel.

Během fáze transformace za pomocí samotných pracovníků firem docházelo k viditelným fyzickým změnám. Tyto změny byly prováděny především v rámci školení, tzv. workshopů, jichž proběhlo několik se zaměřením na určitou lokalitu. Workshopy a trvaly v několik hodin během jednoho až dvou dnů. Některé méně viditelné změny (nefyzické), avšak s ne menší důležitostí, proběhly poskytnutím potřebných materiálů pro stále užívání. Tyto materiály měly podobu tabulek vytvořených v Microsoft Excel a předtištěných formulářů, které byly předány pracovníkům, jež jsou zkoumaným procesům nejblíže. Konkrétně se jednalo o řidiče Milk Run vozidel.

Ve fáze stabilizace docházelo k téměř denní kontrole zaměstnanců. Tato fáze byla určená k ověřování, zda zaměstnanci dodržují nově zavedené procesní změny, popřípadě, zda sami nenašli ještě nějaké možnosti na zlepšení. Dodržování nově nastavených pokynů, bylo kontrolováno pomocí denních malých auditů. V případě nedodržování nově zavedených změn, nápravné opatření probíhalo okamžitě na místě. Upomínkou a vysvětlením k čemu zavedená změna slouží a v čem je výhodou oproti předchozímu stavu, opětovným proškolením nebo jiným způsobem komunikace.

Během fáze kontroly i nadále probíhaly audity dodržování nově stanovených změn, a také bylo zavedené měření a sledování hodnot determinovaných KPI. Ty byly určeny vedoucími pracovníky společnosti Carglass z oddělení logistiky. A byly následně zapisovány do standardního formuláře v Microsoftu Excel (poskytnuto společností) na základě denních, týdenních či měsíčních poskytovaných datech. KPI bylo možné sledovat již po prvních zavedených změnách v rámci zlepšování Milk Run procesů.

V podkapitole pro další navrhovaná doporučení jsou pomocí metody PDCA vypsaná následující opatření, která byla vypozorována během vypracovávání celého výzkumu, ale v rámci nastaveného času výzkumu již pro realizaci těchto opatření nezbýval čas. Další opatření by mohla přinést zefektivnění nejen v rámci původního rozsahu projektu, ale i dalších částech podniku, na něž procesy Milk Run navazují v širším rozsahu. Tato opatření se také mohou podílet na snížení celkových nákladů firemního dodavatelského řetězce, což by vedlo ještě k vyššímu finančnímu přínosu.

Závěr práce pojednává o provedených změnách. Především o tom, zda byl cíl práce úspěšně dosažen. V této části jsou shrnuty všechny provedeny změny, související se zefektivněním procesů Milk Runu, a výsledky porovnání dat z období před a po zavedení zlepšovacích metod nástrojů. Také stručné zhodnocení metody DMAIC a „Analýzy materiálových a informačních toků“.

3 Praktická část

3.1 Představení společnosti Carglass

Společnost Carglass spadá pod evropskou automotive divizi, a zároveň je i jedním z největších výrobců autoskel v Evropě. Místo, na němž se závod nachází, má za sebou již bohatou historii. Původním záměrem výstavby tohoto závodu byla produkce koksu, který byl zde poprvé vyroben v počátcích dvacátého století. Následně přibyla i těžba různých minerálu, jimž byl například zinek ve dvacátých letech téhož století se zde poprvé začaly vyrábět tabule surového skla. Ty se používaly převážně pro zasklení různých budov, včetně osobních domů. První automobilové sklo bylo v tomto závodě vyrobené o deset let později, tj. v třicátých letech dvacátého století. A jako prvnímu se dodávalo automobilovému výrobci v Mladé Boleslavi.

Nyní se tento závod považuje za největší Evropský podnik skupiny Carglass, vyrábějící všechny typy autoskel. Těmito typy se rozumí přední sklo, zadní sklo, levá a pravá, přední a zadní boční skla, včetně střešních oken, nemluvě o různých tónech barev a dalšího zpracování. Produkce je soustředěná na výrobu hotových autoskel pro osobní auta, a to konkrétně od malých městských aut, přes sedany, limuzíny, SUV až po luxusní a sportovní vozy. Dnes Carglass dodává všem velkým automobilovým výrobcům v Evropě, jimiž jsou například Daimler, PSA, TPCA, Volkswagen koncern, Kia-Hyundai, BMW apod.

3.1.1 Areál závodu

Carglass se skládá ze dvou fabrik, hlavního závodu *(viz Obrázek 11)* a malého závodu *(viz Obrázek 17)*. Malý závod, který se nachází ve vzdálenosti bez mála dvou kilometrů od hlavního. Hlavní závod se skládá z několika výrobních hal, respektive čtyř velkých budov. Tyto haly jsou rozdělené dle typů výroby skel. Prvním typem jsou haly, kde probíhá zpracování surového skla a probíhají zde operace jako je řezání, ohýbání, formování, barvení, přidávání ohřevných drátků, lepení apod. Výsledkem těchto operací je tzv. hole sklo (NG, angl. Naked Glass). Do tohoto typu spadají haly VS-1, VS-2 a VS-3. Druhým typem je hala výroby skel s přídavnými komponenty, jinak také nazývanými AVO díly (angl. Added Value Operations), jíž je hala VA-1. Výstupem operací této haly jsou tzv. AVO skla, a do této kategorie spadají i výrobní haly malého závodu. Dále jsou areálu velkého závodu i několik administrativních budov, buněk nebo jídelna. Ty však pro zkoumaný proces nepodstatné.

V každé hale se vyrábí různé reference, kde na jedné výrobní lince se střídají produkce až několik desítek různých výrobků. Všechny haly mají svá expediční místa. V menším závodě, který se nachází nedaleko, probíhají pouze operace s přídavnými komponenty, tj. AVO operace. Mimo hlavní a malý závod, jsou podstatné i dva externí sklady, které jsou pronajímány a do nichž jsou přemisťovány jak hotové, tak i rozpracované výrobky. Důvodem jejích pronajímání je nedostatek skladovacích prostorů v hlavním závodě, neboť samotná výroba je větší, než jsou kapacitní možnosti vlastních skladovacích míst.

Obrázek 11 Areál hlavního závodu

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

3.1.2 Analýza toku materiálů a informací

Carglass má sestavenou svou vlastní metodiku na zlepšování veškerých procesů, jež je pojmenovaná jako „Analýza toku materiálů a informací“. Tento způsob analýzy je vytvořen na základech principů štíhlé výroby, tj. Demingova cyklu a metodiky DMAIC. Avšak, hlavní rozdíl mezi nimi je ten, že „Analýza toku materiálů a informací“ není používaná cyklicky, ale má jasně stanovený začátek a konec, který je završen cílem projektu. Pokud je v průběhu projektu zjištěno, je že zde možné rozšíření o další zlepšení, které je poněkud odchýlené od původního projektu, je možné po ukončení původního zavést navazující, ale již nový firemní projekt.

Obrázek 12 Analýza toku materiálů a informací

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Hlavními kroky jsou této analýzy jsou *(viz Obrázek 12)*:

1. **definice** rozsahu projektu;
2. **mapování** procesu;
3. **určení** dílčích **cílů**, jichž má být dosaženo;
4. **stabilizace** změn, během nichž pracovníci nejbližší procesu jsou schopni vykonávat práci sami, bez sebemenších přítěží;

5. **kontrola**, během níž se sledují hodnoty KPI a celkový výsledek efektivnosti uskutečněného projektu.

3.2 Příprava projektu – definice rozsahu

Výzkum a zpracování výsledků probíhalo v rámci bezmála sedmi měsíců roku 2019. Rozsah výzkumu projektu se týká všech expedic výrobních hal hlavního závodu, včetně malého závodu. Dále byl výzkum rozšířen i na dva externí sklady, který se nacházejí v okolí do deseti kilometrů od hlavního závodu. Důvodem výběru toho rozsahu bylo stanovením cíle snížení celkových firemních logistických nákladů, které pro rok 2018 činili 4 432 992 €. Společnost Carglass nemá svá vlastní transportní vozidla, a proto využívá služeb jiné společnosti, která ji vozidla pronajímá. Jedná se o nákladní vozidla do celkové váhy osmi tun (malé vozidlo), a také kamiony (velké vozidlo) o celkové váze dvaceti čtyř tun (včetně nákladu). Každé expediční místo má přidělený jiný počet těchto vozidel. Během cest těchto vozidel probíhají jak nakládky, tak i vykládky kontejnerů (popřípadě boxů) se sklem. Vozidla mají pravidelné trasy, které jsou v určitých kruzích nebo respektive trianglech. Tj. se jedná o určitý typ Milk Runu. Následně byl výzkum omezen pouze na logistickou přepravu v podobě Milk Run cyklů, jež tvoří převážnou část výše zmíněných nákladů, a to s částkou 2 670 477 € ročně.

Řidiči přepravní společnosti nejsou placení tzv. za přepravenou fůru nebo ujeté kilometry, ale za odpracovaný čas. Pracovní doba těchto řidičů je stanovená na osm hodin, avšak je možné pracovní dobu daného řidiče dne ukončit dříve, za předpokladu, že expedice toho dne již nemá žádné další objednávky pro přepravu. Vyřizování objednávek a způsob nakládek vozidel na všech expedicích závodu Carglass má stejný základ procesu. Tento základ je sestavený z následujících kroků:

1. zpracování objednávky;
2. expedient připraví objednávku na stůl, kde si ji řidič VZV vyzvedne a dle ni naloží přepravné vozidlo kontejnery, jež jsou v objednávce vypsané;
3. řidič VZV si předem vyhledá požadované sklo, a pomocí skeneru ho zadá do systému pro expedici k odeslání;
4. v případě, že vozidlo stojí na ploše určené k nakládce vozidla, kde řidič VZV ho naloží kontejnery, jež postupně bere z lokace jeho umístění;
5. po odjezdu vozidla, manipulant si opět vezme další objednávku a dohledá si sklo, které je určené pro další vozidlo.

Pokud se již další vozidlo nachází v nakládací zóně, řidič VZV opakuje činnosti od bodu 3. Pokud na nakládací ploště žádné vozidlo nestojí, manipulant pouze čeká na jeho příjezd. Během této doby manipulant nevykonává žádnou činnost, resp. ne činnost, které by přinesla zákazníkovi nějakou přidanou hodnotu nebo užitek. Proces příjezdu vozidla je následující:

1. řidič přijede ke vstupní bráně;
2. vezme si vstupní kartičku a vjede do areálu;
3. zaparkuje na nakládacím místě příslušné expedice;
4. jde do kanceláře expedice, kde si na dokumentu nechá potvrdit čas příjezdu;

5. vrací se zpět k vozidlu a odepne plachtu, pro umožnění nakládky
6. čeká na naložení vozidla, popřípadě manipuluje s plachtou pro usnadnění nakládky;
7. upevní naložené kontejnery a ukotví plachtu;
8. po naložení vozidla jde opět do kanceláře budovy;
9. čeká na vytištění a předání dodacího listu pro naložené kontejnery;
10. přijede k vstupní bráně, kde ke kontrolu ukáže dodací list a naložené kontejnery;
11. odjíždí do destinace místa vykládky.

V místě vykládky je proces principiálně stejný. Ovšem s tím rozdílem, že kromě razítka o potvrzení příjezdu, zároveň expedientům předá dodací list o dovezených kontejnerech. V moha případech po vyložení kontejnerů musí řidič změnit pozici. Tj. z místa určeného pro vyložení boží, musí přejet na místo určené pro nakládku jiných kontejnerů. Tento proces bude blíže specifikován v podkapitolách určených pro definování externích skladů a malého závodu.

3.2.1 Hala VS-1

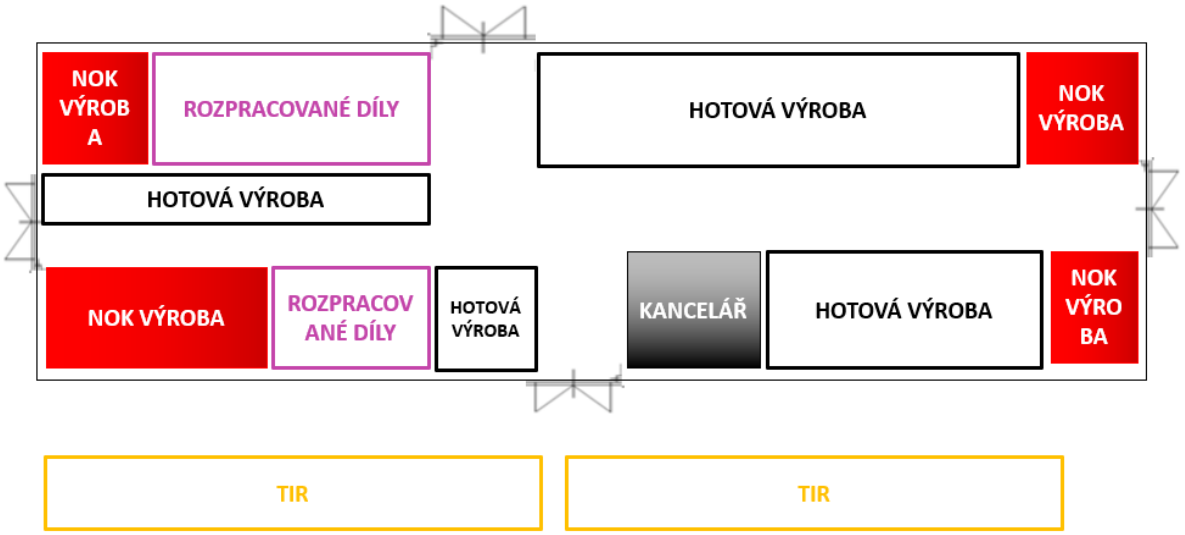
V hale VS-1 probíhají prvotní procesy zpracování surového skla. Tj. vstupem výrobního procesu jsou tabule skla, na nichž probíhá operace jako je řezání, lepení, tónování, pískování a několik dalších činností, kdy na konci veškerých procesů vznikne tzv. hole sklo. NG je skladované do speciálních kontejnerů, kde se množství skla liší vždy podle jeho typu výrobního procesu, a to každé z dílčích expedic vyjmenovaných výrobních hal. Standardně produkce probíhá ve čtyřech výrobních linkách (L1-1, L1-2, L1-3, L1-4), během tří směnného provozu, sedm dní v týdnu. Vyrobené holé sklo výroba vyveze přímo do expedičního skladu budovy VS-1 a umístí ho tam, kde je zrovna volný prostor. Pozice umístěného skla je následně zaznamenaná interní logistikou do SAP systému. Za pomocí SAP expedient vyhledává sklo, jež je potřebné v daný moment vyexpedovat.

Expediční sklad této budovy má jen několik definovaných míst pro určitý druh skla. Těmito místy jsou plochy pro sklo, které je nekvalitní (NOK) nebo z jiných důvodů nemůže být odeslané k zákazníkovi. Dále se zde nacházejí plochy pro rozpracovanou výrobu (dále WIP), tj. sklo, na němž ještě neproběhly všechny výrobní operace. Malá část je zabraná kanceláří expedice. Zbytek skladovací plochy je zastavený hotovou výrobou, která přesahuje určenou kapacitu skladu. Celková rozloha tohoto skladu má 1600 m2 a plocha vyznačená pro výše vyjmenované typy skla je definovaná pro 1520 kontejnerů hotové výroby, které jsou stohovatelné na sebe v počtu jeden plus dva, čímž se rozumí, že v jednom stihu („komínku“) mohou být na sebe složeny tři kontejnery. Doopravdy se tento sklad jeví být poněkud chaotickým. Neboť, jak NOK, tak i WIP kontejnery ve skutku zabírají mnohem více plochy, než je určeno. A proto jsou logistici někdy nucení kontejnery skladovat i do mimo vyhrazeného prostoru skladování, což často porušuje dodržování pravidel BOZP.

Pracovní doba expedice této haly je odlišná od pracovní doby jejího produkčního oddělení. Zatímco výrobní oddělení funguje nepřetržitým provozem, expedice má nastavenou pracovní dobu od 6.00–14.00 hodin, pět dní v týdnu, tj. od pondělí do pátku. Celková osádka jsou dva expedienti, jejichž pracovní náplň je převážně administrativní práce, a jeden řidič VZV, jehož prací je vyhledávat kontejnery pro expedici a nakládat je do přepravného vozidla. To, co má být daný den vyexpedováno, expedienti zjistí pomocí EDI týž den, v ranních hodinách své pracovní doby. Vše, co je ráno poptáváno je také ten samý den odesláno. Příjem zboží na této hale neprobíhá. Pouze jen výjimečně v rámci přesunu výroby z jedné haly na druhou, nebo

pokud v expedičním skladu jiné haly není dostatek místa pro skladování kontejnerů s NG. Tato expedice má dvě nakládací místa *(viz Obrázek 13)*, které jsou označeny „TIR“ (tj. místo určené pro stání nákladního vozidla), a kde mohou stát naráz dvě malá vozidla, nebo jedno velké a jedno malé vozidlo.

Obrázek 13 Layout haly VS-1



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Procesní diagram, který je obsažen v *Příloze 1*, popisuje způsob naložení přepravního vozidla pro expedici haly VS-1. Začátek procesu je definován od expedientů, kteří obdrží objednávky na přepravy v ranních hodinách, které v průběhu dne zpracovávají. To znamená, že o přesných cyklech Milk Runu se doví, až po příchodu do zaměstnání. Objednávky, které chodí v různých formách EDI, zpracují do papírové podoby, tzv. setin, které předají řidiči VZV. Na základě těchto setin, manipulant vizuálně vyhledá požadované kontejnery a polepí je expedičními galiemi. V případě, kdy má nalezené a polepené veškeré kontejnery, je následně oskenuje do systému s pomocí skenovací pistole. Když je řidič hotový se skenováním kontejnerů, v nejlepším případě začne okamžitě nakládat vozidlo. Ovšem pokud kamion se ještě nenachází na nakládací ploše nebo ještě není připraven (odhrnuta plachta nakládacího prostoru), musí řidič VZV vyčkat. Během čekání, manipulant neprovádí žádnou činnost, respektive žádnou činnost, které by přinášela jakoukoliv přidanou hodnotu procesu.

Pokud vozidlo Milk Runu stojí na nakládací ploše a je připravené, tj. má odhrnutou plachtu, manipulant zajíždí mezi „regály (fyzicky v žádném z vyjmenovaných skladů regály nejsou, ovšem jsou tak pojmenovány stohy kontejnerů, které tvoří jakousi podobu regálů), vezme konkrétní kontejnery a jede s nimi k vozidlu, do nějž je naloží. Vzdálenost mezi vozidlem a regály může být různá. Vždy záleží na vzdálenosti uskladněných kontejnerů. Mezitím, řidič vozidla čeká na naložení a také přidržuje kurty, jimiž následně upevní naloženou jednu řadu kontejnerů. Po naložení celého vozidla, řidič VZV si jde pro další objednávku, tj. pro další setiny, dle nichž vyhledá další kontejnery, které budou odeslány dalším Milk Run vozidlem.

Aby se řidič vozidla dostavil na nakládací plochu příslušné expedice, je třeba projet vstupní bránou. Ovšem vstupní bránou neprojede vždy okamžitě. Nejprve musí dostat povolení k vjezdu, které souvisí s množstvím externích vozidel, které již jsou v areálu. Často se stává, že řidič musí čekat ve frontě na řadu o vstup do areálu i několik desítek minut. Když řidič projede hlavní bránou, míří k dané expedici, kde zastaví na nakládacím místě. Následně zamíří do kanceláře expedice a předá expedientům dokumenty o příjezdu, které mimo jiné slouží i jako

kniha jízd. Když se řidič vrátí zpět k vozidlu, připraví ho k nakládce, tj. uvolní a odhrne plachu návěsu.

Jak již bylo zmíněno výše, během nakládaní vozidla, řidič většinu času pouze vyčkává. Jediná jeho činnost v daný moment je přidržování a upevňování kurtů, po každé naložené řadě. Po naložení, řidič připraví náklad k odjezdu a zatáhne a upevní plachtu návěsu. Následně se řidič vrací zpět do expediční kanceláře, kde vyčká na orazítkování jízdních dokumentů (s časem příjezdu a odjezdu), a také na přípravu dodacího listu s údaji o přepravovaných kontejnerech. Po obdržení veškerých potřebných dokumentů, může řidič opustit nakládací prostor a jet k hlavní bráně. U hlavní brány, se zdrží jen několik málo minut, kde vrátí vstupní kartu a vrátný vizuálně zkontroluje naloženým zboží v porovnání s uvedenými informacemi v dodacím listě. Po projetí hlavní bránou, směřuje řidič i s naloženým vozidlem do jedné ze tří definovaných destinací Milk Runu pro halu VS-1 *(viz Tabulka 2).*

Pro halu VS-1 jsou přidělená dvě velká (maximální váha vozidla i s nákladem nesmí překročit dvacet čtyři tun) a čtyři malá (maximální váha vozidla i s nákladem, nesmí překročit osm tun) vozidla. Úroveň přidělení je daná objemem objednávek a také destinacemi odvozu skla. Expedienti jsou odpovědni za efektivní vyplňování vozidel kontejnery. Vozidlo musí být 100% kapacitně využito prostorově, popřípadě váhově.

Tabulka 2 SIPOC haly VS-1

S	I	P	O	C
Výrobní linka L1-1 Výrobní linka L1-2 Výrobní linka L1-3 Výrobní linka L1-4 Výrobní linka L1-5 Řidič nákladního vozidla	Hotová výroba Nákladní vozidlo prázdné Kontrolní dokumenty Objednávka EDI	Zpracování objednávky Vyhledání skla Skenování skla do systému Příjezd vozidla na nakládací plochu Příprava vozidla Naložení vozidla kontejnery Převzetí dokumentů z expedice Odjezd na místo vyložení	Naložené vozidlo kontejnery Přepravní galie Dodací list Kontrolní dokumenty	Malý závod Externí sklad EWH-1 Externí sklad EWH-2

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Z haly VS-1 může jet vozidlo až do tří destinací, a to konkrétně do externího skladu EWH-1, EWH-2 a do malého závodu *(viz Tabulka 2)*. Na těchto místech přepravní Milk Run vozidlo

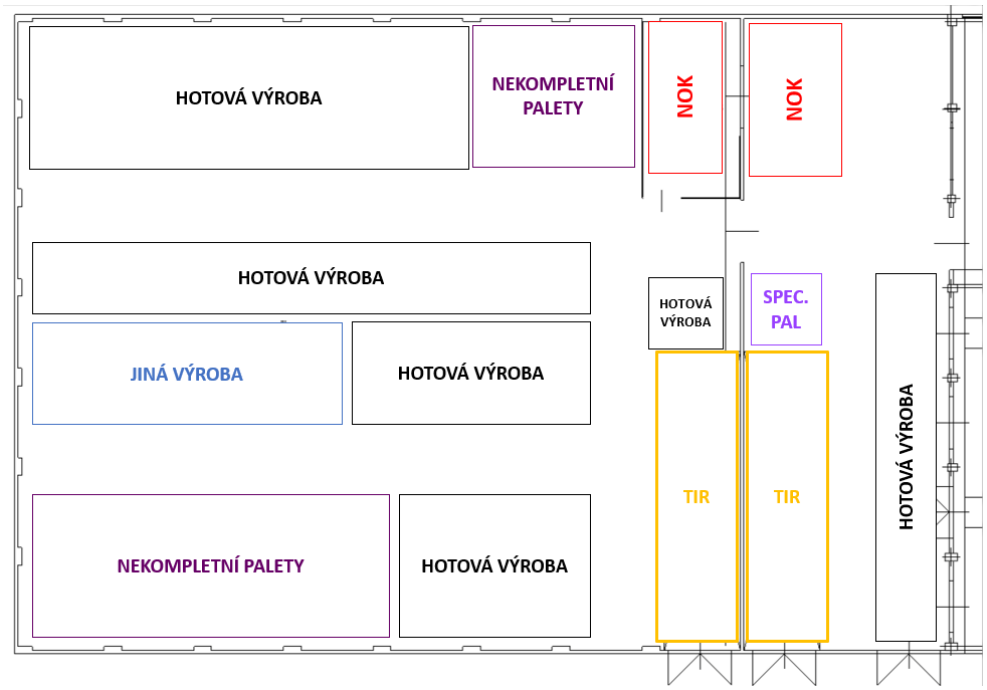
vyloží kontejnery se sklem, které dodává z haly VS-1. Následně naloží další kontejnery, které přepraví do jiné, jedné z výše zmíněných destinací. Pokud řidič vozidla již nemá, co mezi externími sklady a malým závodem přepravovat, vrátí se prázdný zpět na expedici VS-1, kde se opět naloží kontejnery a opakuje cyklus přepravy mezi hlavním závodem a jedním z externích skladů (méně často mezi hlavním a malým závodem).

3.2.2 Hala VS-2

V hale VS-2 probíhají podobné výrobní procesy jako v hale VS-1. Ovšem převážný rozdíl je v typu skla. Zatímco se v hale VS-1 vyrábí přední, tj, čelní sklo, hala VS-2 produkuje všechny typy bočního skla. Tj. přední, zadní, levá a pravá dveřní skla, a také malá boční skla, která jsou trvalé upevněná v konstrukci zadních dveří. Dalším významným rozdílem oproti hale VS-1, jsou počty kusů vyrobených skel v jednom kontejneru, kde je jich mnohem více. Váha jednoho kontejneru s bočními skly je někdy až mnohanásobně větší než váha kontejneru čelních skel. Jejích výroba v této budově probíhá na třech linkách (L2-1, L2-2, L2-3), ve čtyřstěnném a nepřetržitém provozu.

Sklad této budovy je rozdělený na dvě haly *(viz Obrázek 14)*. V první z nich se nachází administrativní buňka expedientů, jedno nakládací místo pro vozidlo, sklad pro NOK díly, a také nepatrná část skladu, která slouží pro několik kontejnerů speciální výroby. Další, větší prostor skladu obsahuje též jedno nakládací místo a skladovací prostory pro hotovou výrobu všech tří linek. Nicméně, asi třetina skladu je zastavená WIP a NOK kontejnery. Z důvodu omezených skladovacích prostorů, jsou zde umístěny i skla z haly VS-3. Proto i zde, jako v případě haly VS-1, se stává, že kontejnery plošně přesahují místo svého určení a stoji v uličkách pro chodce nebo v komunikaci pro VZV. Celkově, má sklad této budovy rozlohu o 2000 m^2, s kapacitou pro 4380 kontejnerů, jejichž stohovatelnost je jeden plus tři, tj. čtyři kontejnery v jednom stohu.

Obrázek 14 Layout haly VS-2



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Provozní doba expedice haly VS-2 je stejná, jako u expedice pro halu VS-1. A to od 6.00–14.00 hodin, od pondělí do pátku. Osádka této expedice má dva expedienty a dva řidiče VZV. Jak již bylo zmíněno výše, v expedici se nachází dvě nakládací místa a do každé z nich se umístí vždy pouze jedno vozidlo malé nebo velké. Veškerý proces příprav nakládky je stejný jako u předchozí expedice. Rozdíl je pouze ve vzdálenosti regálu od nakládacích míst. K této expedici jsou přidělená tři velká a dvě malá vozidla.

Tabulka 3 SIPOC haly VS-2

S	I	P	O	C
Výrobní linka L2-1 Výrobní linka L2-2 Výrobní linka L2-3 Řidič nákladního vozidla	Hotová výroba Nákladní vozidlo prázdné Kontrolní dokumenty Objednávka EDI	Zpracování objednávky Vyhledání skla Skenování skla do systému Příjezd vozidla na nakládací plochu Příprava vozidla Naložení vozidla kontejnery Převzetí dokumentů z expedice Odjezd na místo vyložení	Naložené vozidlo kontejnery Přepravní galie Dodací list Kontrolní dokumenty	Malý závod Externí sklad EWH-1 Externí sklad EWH-2

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Jak již bylo zmíněno na začátku kapitoly, veškeré expedice mají totožná základ procesu, co se týče příprav objednávek, jejich naložení do vozidel a administrativního zpracování. Totéž platí i pro pracovní postup řidičů přepravního vozidla. Avšak mezi expedicí haly VS-1 a VS-2 je možné vypozorovat tři základní rozdíly *(viz Příloha 2)*. Prvním z těchto rozdílů je, že na této expedici jsou dva řidiči VZV. Proces, začínající zpracováním objednávky expedienty, následně pokračuje předáním materiálů pro přípravu jednomu ze dvou manipulantů. Zde může probíhat stejná činnost paralelně, pro dvě různé objednávky najednou. Druhým bodem, jimž se expedice haly VS-2 a VS-1 od sebe odlišují je ten, že jsou zde dvě velké nakládací plochy, respektive rampy, které se nachází vedle sebe. Přepravná vozidla si nějak nezavádí při příjezdu nebo odjezdu z expedice. Kdežto u expedice haly VS-1 vozidla stojí v řadě za sebou. A třetím významný rozdílem v procesu je operace skenování. Zatímco na hale VS-1 kontejnery polepuje

galiemi a skenuje je manipulant, na expedici haly VS-2 tyto činnost provádí expedienti. To znamená, že v momentě, kdy manipulant vyhledá a olepí kontejnery, expedient je jde oskenovat do systému. Po oskenování může manipulant vozidlo naložit těmito kontejnery.

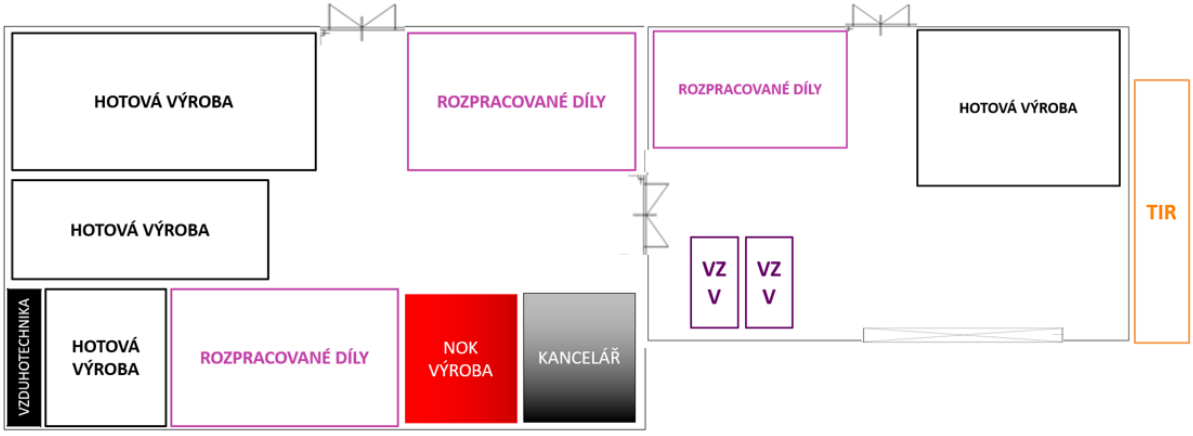
Ještě je zde jedná nepatrná rozlišnost, která se týká nájezdu na nakládací prostor. Když se řidič dostaví k expedici, nejdříve zaparkuje mimo nakládací prostor. Odnese do kanceláře dokumenty o příjezdu a zároveň zjisti, ke které rampě má přestavit vozidlo. Důvodem je obsazenost nakládacích ramp a také typ vyrobených skel, které jsou rozdělený do dvou prostorů skladu expediční haly. Po zbytek činností se proces Milk Run cest již neliší o výše zmíněného standardu.

Tato expedice odesílá své výrobky převážně pouze do externího skladu EWH-1 *(viz Tabulka 3)*, kde z této destinace dále pokračuje Milk Run se sklem do malého závodu. Méně často i do skladu EWH-2 v případě přesunu skla, kde si ho zákazník vyzvedne svými vozidly. I zde probíhá cyklus Milk Runu v podobě trojúhelníku. Může se stát, že vozidlo přiveze sklo z malého závodu do hlavního závodu, konkrétně do haly VA-1. A to z důvodu provedení dalších AVO operací na skle. Z haly VA-1 se vozidlo vrací na expedici VS-2 odkud opět vyráží na cestu v novém cyklu.

3.2.3 Hala VS-3

Oproti VS-1 a VS-2, v této hale jako v jediné neprobíhá tzv. OEM výroba. Tj. zatímco vyrobená skla ve dvou prvních halách putují přímo k výrobcům automobilek, vyrobené sklo v hale VS-3 spadá pod trh náhradních (neoriginálních) dílů. Proto se hotové výrobky nebalí do kovových kontejnerů, ale do dřevěných, logem neoznačených beden. Stohovatelnost těchto beden je jedna plus jedna, a pro některé typy i jedna plus dva. Skladovací prostor této haly je tvořen 150 m2, jenž je využíván třemi výrobními linkami (L3-1, L3-2, L3-3), pro kapacitu 180 kontejnerů. Výstupem těchto linek není pouze holé sklo, ale také i skla s různým množstvím podpůrných komponentů (AVO), jako jsou např. dešťové senzory, držáky na zpětná zrcátka apod. Linky této výrobní haly jsou v chodu sedm dní v týdnu, dvacet čtyři hodiny denně s čtyř směnným provozem.

Obrázek 15 Layout haly VS-3



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

K této hale patří ještě jedna skladovací plocha, a ta se nachází nedaleko v od této hlavní budovy VS-3, a to konkrétně v modrém stanu *(viz Obrázek 15)*. Modrý stan je o velikosti 800 m^2, s kapacitou pro 950 dřevěných beden a má svoji vlastní nakládací rampu. Nachází se zde

převážně kontejnery s hotová výroba. Pokud je hlavní hala plná boxů a výroba dále převáží hotovou výrobou do tohoto výše zmíněného modrého stanu, odkud se také následně expedují. Z tohoto je možné odvodit, že se v hale VS-3 nalézají dvě nakládací (vykládací) rampy.

VS-3 má přidělená pouze tři malá nákladní vozidla, která pro ni jezdí denně, od pondělí do pátku, ve stejném čase, jak to mají nastavené veškeré expedice hlavního závodu. Osádku expedice tvoří dva expedienti a dva řidiči VZV. Mimo vozidel Milk Runu, probíhají zde i nakládky zákaznických vozidel, jimiž jsou nejčastěji dvaceti čtyř tunové kamiony. Tj. expediční plocha je využívána jak touto „interní" logistikou tak i externí. Běžně Milk Run trasy jsou uskutečňovány do skladu EWH-3 a do malého závodu, které mohou být opět jak v kruhu, tak i v trojúhelníku.

Tabulka 4 SIPOC haly VS- 3

S	I	P	O	C
Výrobní linka L3-1 Výrobní linka L3-2 Výrobní linka L3-3 Řidič nákladního vozidla	Hotová výroba Nákladní vozidlo prázdné Kontrolní dokumenty Objednávka EDI	Zpracování objednávky Vyhledání skla Zápis kontejnerů na papír Přepis kontejnerů do systému Příjezd vozidla na nakládací plochu Příprava vozidla Naložení vozidla kontejnery Převzetí dokumentů z expedice Odjezd na místo vyložení	Naložené vozidlo kontejnery Přepravní galie Dodací list Kontrolní dokumenty	Malý závod Externí sklad EWH-2

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Na rozdíl od výše zmíněných expedic, tato hala ještě nemá přístup k bezkontaktnímu načítání kontejnerů do systému SAP za pomocí skenovací pistole. Příčinou je špatná konektivita a postupného zavádění systému ve fabrice. Z tohoto důvodu při vyhledávání kontejnerů, jež mají být expedovány, manipulanti provádějí kontrolu a „načítání“ kontejnerů ručně na papír. Tyto zápisky o kontejnerech následně přepíše jeden z expedientů do počítače, čímž je v systém následně zaznamenáno, které kontejnery budou nebo již jsou expedovány.

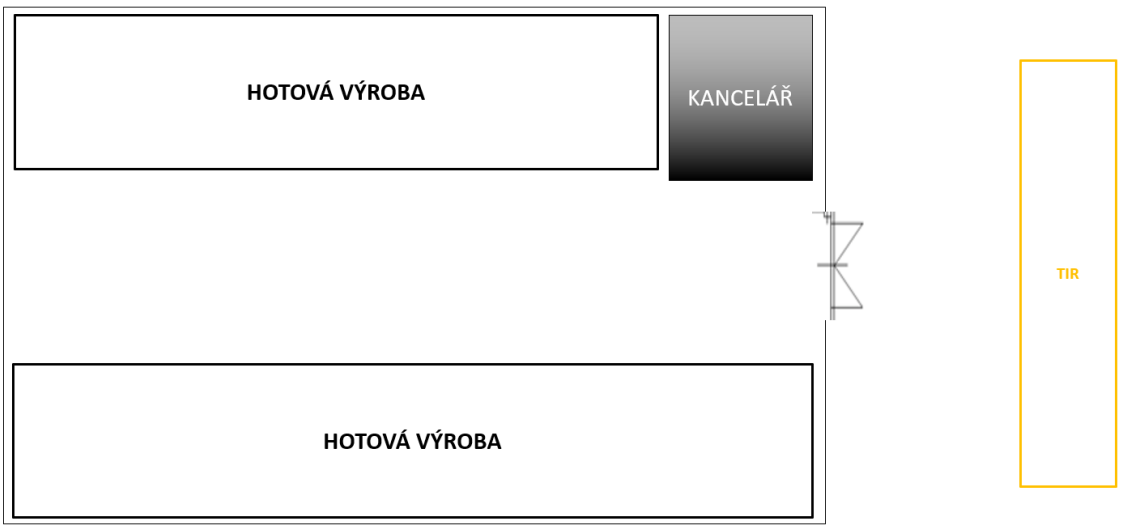
Celkový proces pro přípravu a odeslání objednávky je tedy následující *(viz Příloha 3)*. Prvním krokem je opět zpracování objednávky a předání materiálů pro vyhledání kontejnerů jednomu z manipulantů. Ten ovšem při vyhledání a olepení kontejnerů galiemi, kontejnery neskenuje, ale zapisuje si jejich SAP číslo na papír, který po ukončení vyhledávání předá expedientům. Expedienti pak musí ručně tato čísla zadat do systému. Jedním ze zádrhelu může být také to, že potřebné kontejnery nejsou v hlavním skladu, ale v modrém stanu. Takže, manipulant musí jet i tam a zbylé kontejnery dohledat. Což způsobí prodloužení procesu přípravy kontejnerů k odeslání.

Tento postup se stává být komplikovanější i pro řidiče vozidla. Nejdříve řidič své vozidlo přistaví u nakládací plochy hlavního skladu, kde mu následně při předání dokumentů je oznámeno, zda nakládka proběhne pouze u teto haly nebo i u modrého stanu. To znamená, že až manipulant naloží vozidlo kontejnery u hlavního skladu, řidič vozidla se následně přemístí k modrému stanu pro doložení návěsu zbylými kontejnery. Během tohoto přesunu, řidič nemusí upevňovat návěsovou plachtu. Pouze upevní náklad a přemístí se asi o 30 m dál k nakládací rampě modrého stanu. Po do naložení kontejnery, opět přistaví vozidlo u hlavního skladu expedice, kde převezme dokumenty o jízdě a dodací list. Potom, jako každé jiné vozidlo Milk Runu, pokračuje k hlavní bráně a do destinace místa vykládky *(viz Tabulka 4)*.

3.2.4 Hala VA-1

V hale VA-1 probíhají tzv. AVO operace. Jedná se o takové procesy, kdy na holé sklo jsou upevněny různé drobné komponenty, jako jsou například dešťové senzory, stínidla, lišty, držáky apod. Tato hala má až několik desítek výrobních linek, neboť na každé z nich probíhá jen mala variabilita operačních činností. Pracovní doba výrobních linek je od pondělí do soboty, která běží ve tři směnném provozu, od 6.00–18.00 hodin.

Obrázek 16 Layout haly AV-1



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Z důvodu velkého objemu výroby, se expediční sklad této haly nachází vedle budovy, v plechovém stanu a jsou zde pouze finální produkty. Zmetky a WIP se nacházejí přímo u výrobních linek. Sklad není nijak lokačně specifikován. Neboť výroba je velmi proměnlivá, a proto se hotové výrobky uskladní tam, kde je zrovna volné místo. Samotná skladovací plocha má okolo 600m^{2}a je zde pouze jedná nakládací plocha, a to pouze pro jedno vozidlo. Důvodem jest omezený vnějšího prostoru po pohyb nákladních vozidel. Do tohoto stanu se umístí až pro 430 kontejnerů s možností stohování jedna puls tři, tj. čtyři kontejnery v jednom stohu.

Osádka expedice AV-1 má dva expedienty a dva řidiče VZV. Pracovní doba expedice ve výrobní hale VA-1 probíhají tzv. AVO operace. Tj. takové procesy, kdy na holé sklo jsou přidávány různé drobné komponenty, jako jsou například dešťové senzory, stínidla, lišty, držáky apod. Tato hala má až několik desítek výrobních linek, neboť na každé z nich probíhá jen mala variabilita operačních činností. Pracovní doba výrobních linek je od pondělí do soboty, která běží ve tři směnném provozu, od 6.00–18.00 hodin. Z důvodu velkého objemu výroby, se expediční sklad této haly nachází vedle budovy, a to konkrétně v plechovém stanu, kde jsou umístěny finální produkty. NOK a WIP kontejnery se nacházejí přímo u výrobních linek. Sklad není nijak lokačně specifikován *(viz Obrázek 16)*. Neboť výroba je velmi proměnlivá, a proto se hotové výrobky uskladní tam, kde je zrovna volné místo. Samotná skladovací plocha má okolo 600 m2 a je zde pouze jedna nakládací plocha pro jedno vozidlo. Důvodem je omezení prostoru po pohyb nákladních vozidel. Do tohoto stanu se umístí až pro 430 kontejnerů s možností stohování jedna puls tři, tj. čtyři kontejnery v jednom stohu.

Tabulka 5 SIPOC haly AV-1

S	I	P	O	C
Výrobní linky finální výroby Řidič nákladního vozidla	Hotová výroba Nákladní vozidlo prázdné Kontrolní dokumenty Objednávka EDI	Zpracování objednávky Vyhledání skla Skenování skla do systému Příjezd vozidla na nakládací plochu Příprava vozidla Naložení vozidla kontejnery Převzetí dokumentů z expedice Odjezd na místo vyložení	Naložené vozidlo sklem Přepravní galie Dodací list Kontrolní dokumenty	Externí sklad EWH-1 Externí sklad EWH-2

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Osádka expedice AV-1 má dva expedienty a dva manipulanti. Pracovní doba expedice této haly je od předchozích odlišná. Ta je v provozu v čase od 6.00–16.00 hodin. Zde se expeduje každý den, a to včetně soboty a neděle. O víkendu je pracovní taktéž stejná. S rozdílem, že od pondělí do pátku má expedice AV-1 přidělená dvě malá nákladní vozidla, kdežto v sobotu a neděli jezdi pouze jedno vozidlo. Mimo Milk Run, tato expedice nakládá zbožím i zákaznické kamiony, především ve velikostech pro náklad dvaceti čtyř tun.

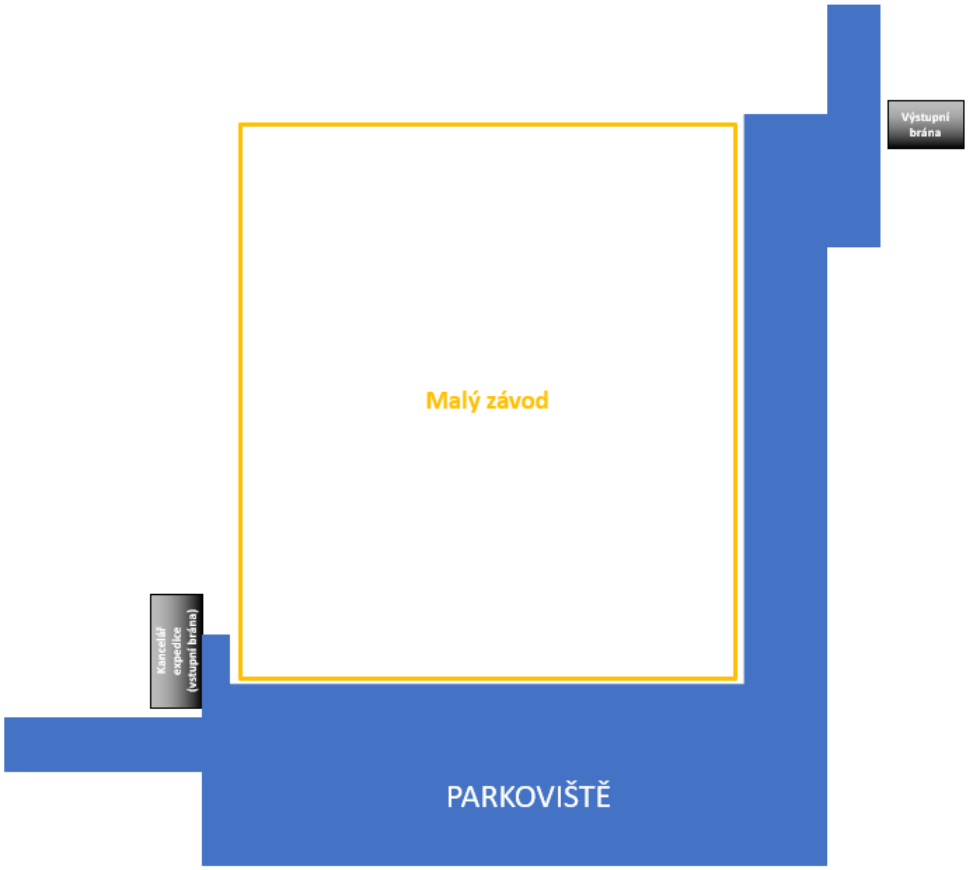
Co se týče zpracování objednávek a naložení přepravních vozidel, veškeré činnosti manipulanta jsou totožné, jako při hale VS-2 a VS-3, až do okamžiku vyhledání kontejnerů *(viz Příloha 4)*. Manipulant přesune vyhledané kontejnery na volné místo, které se nachází blízko nakládací ploše. Po přemístění veškerých potřebných kontejnerů, které se budou na dané vozidlo nakládat, přijde expedient, který je oskenuje do systému SAP. Po oskenování, může manipulant těmito kontejnery naložit vozidlo. Když je vozidlo naložené, následný proces je shodný např. jako u haly VS-1. Řidič vozidla vyzvedne na expedici patřičné dokumenty a potom zamíří k hlavní bráně, odkud směřuje k jedné z cílových stanic *(vit Tabulka 5).*

3.2.5 Malý závod

Malý závod se nachází od hlavního závodu jeden kilometr daleko. Co se týče výroby, je zde jedná budova, která je rozdělená do několik výrobních hal, v nich jsou linky pouze pro AVO operace. Hotová skla se následně posílají přímo k zákazníkovi, popřípadě do externího skladu EWH-1 *(viz Tabulka 6)*, odkud je sklo také odesíláno zákazníkovi. Někdy jsou skla posílány zpět do hlavního závodu, kde probíhají jiné výrobní technologie a připevňování dalších AVO komponentu. Co se týče výroby, je zde nepřetržitý provoz od pondělí do neděle, rozdělen do tří směn. Jsou zde dvě expediční místa. Respektive, jedna plocha slouží pro nakládku vozidel a druhá plocha slouží pro jejich vykládku vozidel. Zdejší provoz expedice se příliš neliší od provozní doby expedic hlavního skladu. Expedice je zde v provozu od 6.00–14.00 hodin od pondělí až do soboty. V neděli je expedice zavřená. Co se týče osádky, jsou zde dva expedienti a tři řidiči VZV. Respektive dva řidiči, kteří jsou určeni pouze pro práci v expedičních prostorech, ale z důvodu velkého množství přijímaných a expedovaných vozidel, jim vypomáhá i jeden řidič, který je zařazen pod interní logistiku.

Mapovaný proces *(viz Příloha 5)* začíná vjezdem Milk Run vozidla do areálu malého závodu. Řidič se pouze pozastaví u vstupní brány *(viz Obrázek 17)*, slovně, skrz okno expediční buňky sdělí, kolik a z jaké destinace veze kontejnerů. Následně řidič musí jet na druhou stranu areálu (budovy závodu), kde je vykládací plocha. Pokud řidič nemusí čekat v pořadí na vyložení, okamžitě zastaví na vykládacím místě, kde uvolní plachtu návěsu a připraví vůz k vykládce. Ovšem, pokud je před nim jiné vozidlo, řidič musí vyčkat na parkovišti podél haly, než se místo uvolní. Po zaparkování a uvolnění plachty, řidič musí vyčkat na manipulanta. Než manipulant začne s vykládkou vozu, převezme si od řidiče vozidla dodací list, v němž stojí, o jaké kontejnery skla se jedna a v jakém jsou množství. Vykládka vozidla probíhá tak, že manipulant si vezme jeden stoh kontejnerů a najíždí s ním přímo do skladovací haly, kde kontejnery zařadí přímo do jejich specializované lokace. A to včetně dodržení FIFO. To znamená, že v daný moment řidič manipuluje i s již dříve uskladněným sklem, aby bylo možné FIFO dodržet i vizuálně.

Obrázek 17 Areál malého závodu



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Po vykládce, aniž by řidič upevnil plachu návěsu, projede výstupní bránou, objede celý areál a opět se vrátí k vstupní bráně. Po opětovném vjezdu do areálu se zastaví u expediční buňky. Předá expedientům dokumenty k potvrzení a zároveň zjisti, kolik kontejneru mu zde bude naloženo a do jaké destinace bude vozidlo pokračovat. Ještě předtím, než se vozidlo začne nakládat, řidič musí zaparkovat na nakládací ploše, které z místa jeho stání je vzdálené jen několik málo metrů. Kontejnery jsou zde již předem připravené k nakládce. Tj. veškeré sklo, které se bude posílat jedním vozidlem, je již připravené na jednom místě, nedaleko od nakládacího místa. Tak manipulant již nemusí zajíždět mezi jednotlivé regály a sklo vyhledávat. Vše je připraveno již z předchozího dne anebo nejpozději během brzkých ranních hodin v den nakládky. Když jsou veškeré kontejnery naložené, řidič upevní kontejnery kurty a zatáhne plachtu. Následně si opět dojde do kanceláře expedice, kde vyzvedne veškeré potřebné dokumenty a vyrazí k výstupní bráně. U brány je řidič zkontrolován, zda počet kontejnerů odpovídá stavu, jenž je napsaný v dodacím listě. Pokud je vše v pořádku, řidič odjíždí do další cílové destinace, jíž může být jeden z externích skladů nebo hlavní závod.

I expedice má přidělané jedno velké a dvě malá nákladní vozidla. Nicméně sjíždí se sem přidělená vozidla téměř ze všech z expedic hlavního závodu, včetně zákaznických kamionů.

Jsou zde dvě nakládací plochy pro dvě velká nebo dvě malá vozidla, a pouze jedna plocha pro vykládku, která jak již bylo zmíněno výše, se nachází na druhé straně výrobní haly.

Tabulka 6 SIPOC malého závodu

S	I	P	O	C
Výrobní hala VS-1 Výrobní hala VS-2 Výrobní hala VS-3 Externí sklad EWH-1 Externí sklad EWH-2 Řidič nákladního vozidla	Hotová výroba Nákladní vozidlo prázdné Kontrolní dokumenty Objednávka EDI	Přizastavení u vstupní brány Příjezd k vykládací ploše Předání dokumentů Vykládka Příjezd na nakládací plochu Nakládka Vyzvednutí dokumentů Odjezd do cílové stanice	Naložené vozidlo sklem Přepravní galie Dodací list Kontrolní dokumenty	Externí sklad EWH-1 Externí sklad EWH-2 Výrobní hala AV-1 Výrobní hala VS-3

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

3.2.6 Externí sklad EWH-1

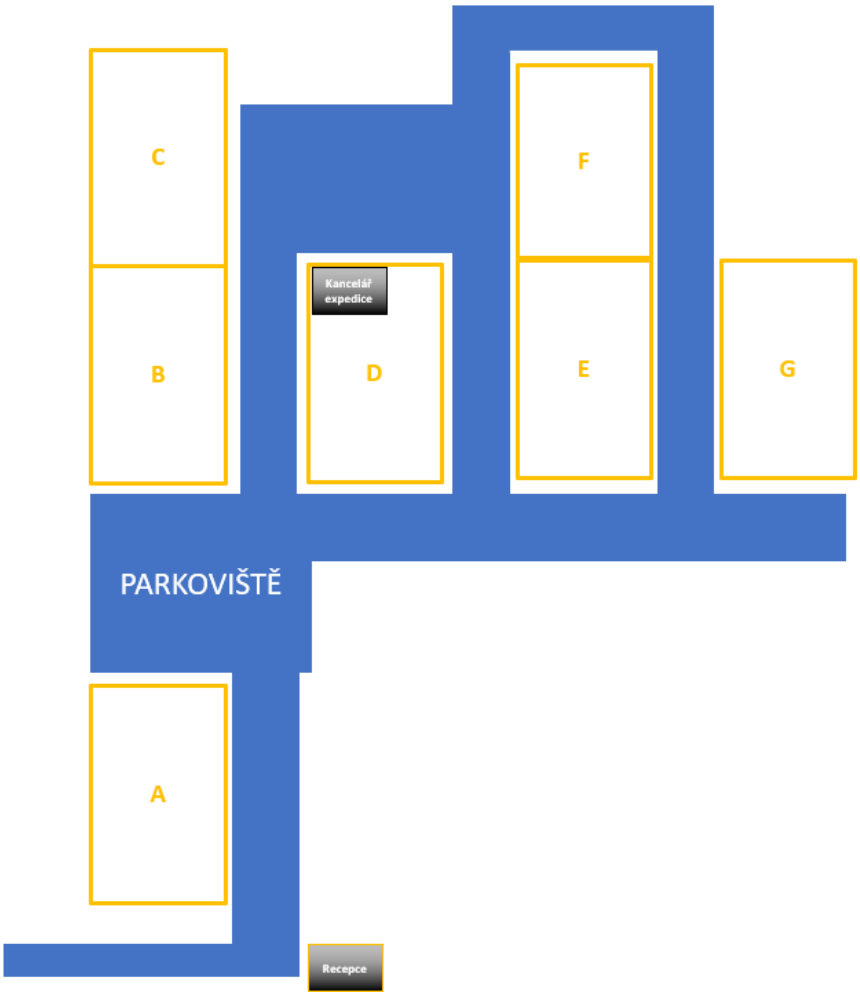
Externí sklad EWH-1 je od hlavního závodu je vzdálen okolo čtyř kilometrů. Celý areál tohoto skladu zahrnuje osm skladovacích budov „A“, „B“, „C“, „D“, „E“, „F“, „G“ *(viz Obrázek 18)* z nichž je šest pronajato firmou Carglass. Každá budova má jinou rozlohu a jsou různě rozmístěny po areálu. Každá budova je využitá pro jiného konečného zákazníka. Jsou zde sváženy finální výrobky jak z hlavního, tak i z malého závodu, které si zákazník vyzvedává vlastními přepravními vozidly. Každá z budov má jednu plochu, která slouží jak k vyložení, tak i k naložení nákladních vozidel. Mimo finálních výrobků, se zde nachází i skla, pro které v hlavním závodě již nebylo místo, a tak zde byly dočasně uskladněny. Tato skla (kontejnery) jsou později odvezená zpět do hlavního nebo i malého závodu pro další výrobní operace AVO. Některá skla jsou odvážená i do skladu EWH-2, a to z důvodu přebalování *(viz Tabulka 7)*.

Pro každou ze skladovacích hal je přidělen jeden řidič VZV, který jak vozidla vykládá, tak i vzápětí nakládá. Manipulanti si mohou navzájem vypomáhat, ovšem pouze, pokud zrovna nemají žádné vozidlo k obsluze u své přidělené haly. Kromě řidičů VZV a dalších pracovníků, (které pro daný proces jsou nepodstatné), jsou zde další tři lidé, expedienti, kteří vykonávají administrativní činnosti. Provoz tohoto skladu je denní, tj. od pondělí do pátku s otevírací dobou od 6.00–22.00 hodin, a v sobotu a neděli od 7.00–15.00 hodin.

Mapovaný proces *(viz Příloha 6)* u toho externího skladu začíná vjezdem do areálu. Nachází se zde vstupní brána, avšak, řidič není kontrolován ani při vjezdu do areálu a ani při jeho opuštění. V celém areálu se nachází kamerový systém, a tak není potřeba řidiče nikterak více kontrolovat,

neboť kamerou je zachycené, které zboží se do vozidla nakládá, včetně jeho množství. Vstupní brána slouží spíše pro externí návštěvy areálu, a nikterak neomezuje provoz Milk Run vozidel, která sem jezdí dennodenně. Po příjezdu do areálu řidič zaparkuje vozidlo na velké plošině, která se nachází na rozmezí tří skladovacích budov, a svojí rozlohou slouží jako parkoviště a zároveň i jako nakládací plocha. Po zaparkování jde řídit pěšky do kanceláře expedice, která je od místa parkování vzdálená asi padesát metrů. Zde řidič předá dokumenty o jízdě a zároveň zjisti, ke které z šesti skladových budov má přijet na vyložení kontejnerů. Také mu je avizováno, kde a jestli, bude probíhat nakládka vozidla. Když se řidič vrátí zpět k vozidlu, zůstane na příslušném místě, pokud není potřebný přesun k jiné hale a odjisti plachtu u návěsu. Dále musí vyčkat na příjezd jednoho z manipulantů, který mu kontejnery z vozidla složí. Princip vykládek u toho skladu je podobný jako u malého závodu. Tj. manipulant s pomocí VZV nabere jeden stoh kontejnerů a jede ho založit přímo do specializované lokace skladu. Po vyložení řidič s vozidlem zůstane na původním místě, kde ho tentýž manipulant následně naloží jinými kontejnery, nebo se přesune na nakládku k jinému skladu. I zde

Obrázek 18 Areál externího skladu EWH-1



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

se může stát, že řidič vozidla bude čekat na manipulanta, než se uvolní, aby mohl vozidlo naložit.

U tohoto externího skladu kontejnery jsou již připravené k naložení. Tj. určité kontejnery jsou svezeny na jednu plochu a při příjezdu vozidla, řidič VZV je nemusí hledat po celém skladové

hale, ale povětšinou platí pravidlo, že kontejnery jsou z již připravené na vychystávací ploše. Ovšem, může se stát, že kontejnery vychystané nejsou, a tak intervaly mezi naložením jednotlivých stohu kontejnerů, jsou delší, než by mohly ve skutku být. Po naložení, řidič upevní plachtu a opět se přesune na velkou plochu (pokud tam již nestojí), kde ponechá vozidlo a jde do expediční kanceláře vyzvednout dokumenty o přepravě. Na dokumenty nikterak vyčkávat nemusí. V době, než si je řidič přijde vyzvednout, jsou veškeré dokumenty připravené. Při příchodu zpět k vozidlu, řidič může opustit areál bez jakéhokoliv omezení. Čímž se myslí čekání ve frontě nebo kontroly na výstupní bráně.

Tabulka 7 SIPOC externího skladu EWH-1

S	I	P	O	C
Výrobní hala VS-1 Výrobní hala VS-2 Výrobní hala VS-3 Výrobní hala AV-1 Malý závod Řidič nákladního vozidla	Kontejnery se sklem Nákladní vozidlo Kontrolní dokumenty Dodací list Objednávka EDI	Přizastavení u vstupní brány Předání dokumentů Příjezd k vykládací ploše Vykládka Příjezd na nakládací plochu Nakládka Vyzvednutí dokumentů Odjezd do cílové stanice	Naložené vozidlo sklem Uskladněné sklo Přepravní galie Dodací list Kontrolní dokumenty	Externí sklad EWH-2 Výrobní hala VS-3

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

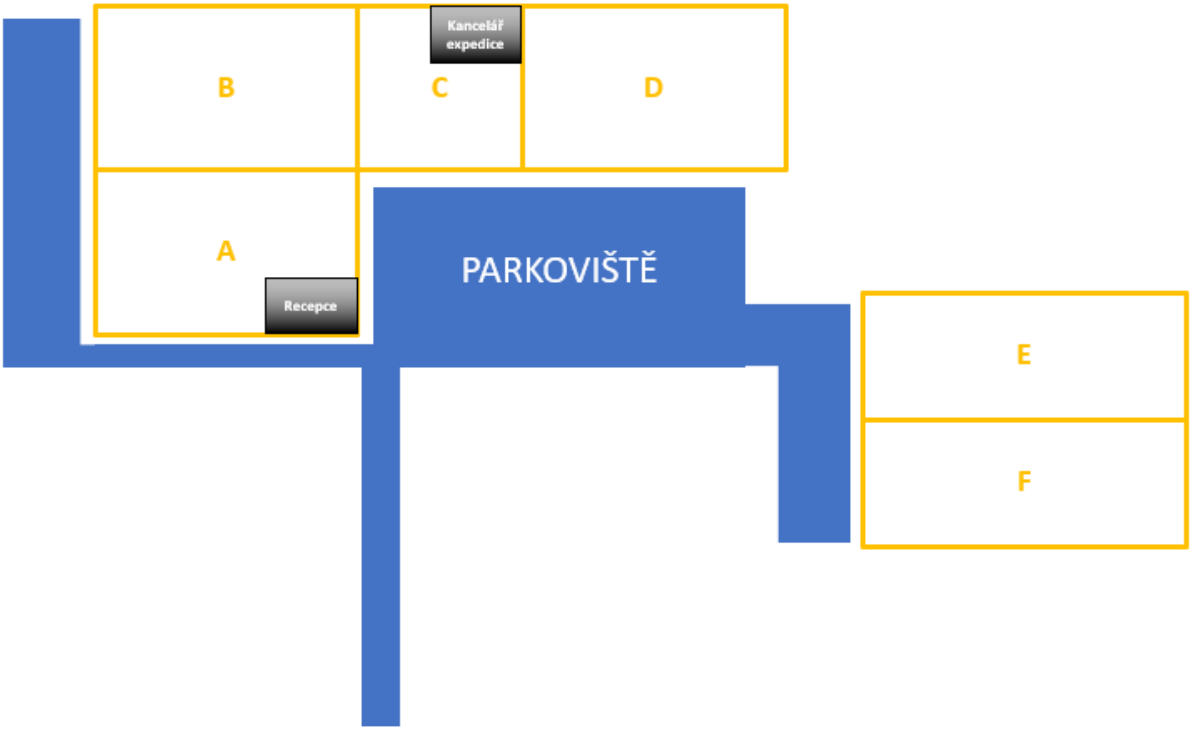
3.2.7 Externí sklad EWH-2

Externí sklad EWH-2 je společností Carglass pronajímaný ze stejného důvodu jako sklad EWH-1, jimž je nedostatek skladovacích prostor ve vlastním areálu. EWH-2 je od hlavního závodu vzdálený deset kilometrů. Avšak tato vzdálenost platí pouze pro cestu ve směru od hlavního závodu do skladu. V opačném případě je tato vzdálenost o dva kilometry kratší, a to z důvodu, že se sklad nachází na druhé straně dálnice. Tzn. když vozidlo jede směrem od hlavního závodu Carglass, nejdříve musí na nejbližším možném sjezdu sjet z dálnice a najet na ní zpět, v opačném směru.

Otevírací doba tohoto skladu je od 6.00–15.00 hodin, od pondělí do pátku. O víkendu je tento sklad zavřený. Celkový areál skladu je složený ze šesti hal „A“, „B“, „C“, „D“, „E“, „F“ *(viz Obrázek 19)*, které jsou společností Carglass využívány na 98 %. Pouze malá část je obsazená jinými zákazníky. Sváží se sem produkty z veškerých hal hlavního závodu a také malého závodu. Jsou zde uskladněny různé typy skel, a to jak finální, jež si je zde zákazník vyzvedává

sám (pomocí vlastní dopravy). Tak i WIP, tj. rozpracovaná výroba, která je zanedlouho odvezená zpátky do hlavního závodu nebo i do malého závodu na dokončovací výrobní procesy *(viz Tabulka 8).*

Obrázek 19 Areál externího skladu EWH-2



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Skladovací hala „A“ a hala „B“ mají společnou plochu, která slouží jak pro vyložení, tak i naložení nákladních vozidel. Zde se umístí pouze jedno vozidlo. Důvodem je omezený prostor pro manipulaci. Prostory haly „C“ a „D“ slouží pro přebalování, případně čištění skel, které se odesílají k zákazníkovi. Hala „E“ i hala „F“ mají každá svůj určený prostor pro jedno velké vozidlo. Co se týče administrativních prací, tj. přípravy expedice, jsou zde tři předáci, kteří připravují objednávky a tři expedienti, komunikující s řidiči VZV a připravující expediční štítky pro odesílání zboží.

Dle typu kontejnerů, které má řidič v návěsu naložené, řidič ví, u které haly bude probíhat nakládka vozidla (i přesto, že se jedná o externí přepravní firmu, tyto Milk Run cesty jezdí tytéž řidič, a někteří z nich i již několik let). V případě, že bude vykládka probíhat u haly „A“ nebo „B“, musí řidič přistavit na parkovacím místě u vstupní brány a na vrátnici, se zeptat, zda u dvou výše zmíněných hal již nestojí nějaké vozidlo. Pokud je místo volné, řidič na toto místo může pokračovat na vyložení. V případě, že je místo obsazené, musí řidič vyčkat, než na něj přijde řada. Důvodem této komplikace, jak již bylo zmíněno, je omezený prostor pohybu vozidel. V případě, že jede řidič na vyložení kontejnerů k hale „E“ nebo „F“, u vstupní brány není potřeba se pozastavovat, a tak řidič může jet přímo na vykládací plochu. Zde vyložení vozidla probíhá o něco rychleji *(viz Příloha 7).* Rozdíl oproti malému závodu a externímu skladu EWH-1 je ten, že manipulant nenajíždí s kontejnery přímo do budovy skladu, ale vyloží sklo na plochu nedaleko vozidla. Kontejnery zařadí do patřičných lokací až po celkovém vyložení vozidla.

Zda bude probíhat na stejném místě i nakládka vozidla, řidič zjisti od manipulanta, který se informuje telefonicky u předáků, který mu sdělí kam má dále přistavit vozidlo. Po naložení nových kontejnerů, řidič opět upevní plachu návěsu a přesune se na parkovací plochu u vjezdové/výjezdové brány. Musí projít napříč halou „C“ a „D“ do expediční kanceláře, kde musí nahlásit svůj čas příjezdu a dostane potvrzené dokumenty o jízdě. Zde ovšem musí počkat i na vytvoření dalších přepravních dokumentů, tj, dodacího listu. Po jejich převzetí se řidič vrátí zpět k vozidlu a bez jakékoliv další kontroly může opustit areál externího skladu EWH-2 a pokračovat do další destinace, kam má odvézt nově naložené kontejnery.

Tabulka 8 SIPOC externího skladu EWH-2

S	I	P	O	C
Výrobní hala VS-1 Výrobní hala VS-2 Výrobní hala VS-3 Výrobní hala AV-1 Externí sklad EWH-2 Řidič nákladního vozidla	Kontejnery se sklem Nákladní vozidlo Kontrolní dokumenty Dodací list Objednávka EDI	Zastavení na parkovací ploše Předání dokumentů Příjezd k vykládací ploše Vykládka Příjezd na nakládací plochu Nakládka Odjezd na parkovací plochu Vyzvednutí dokumentů Odjezd do cílové stanice	Naložené vozidlo sklem Uskladněné sklo Přepravní galie Dodací list Kontrolní dokumenty	Externí sklad EWH-2 Malý závod

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

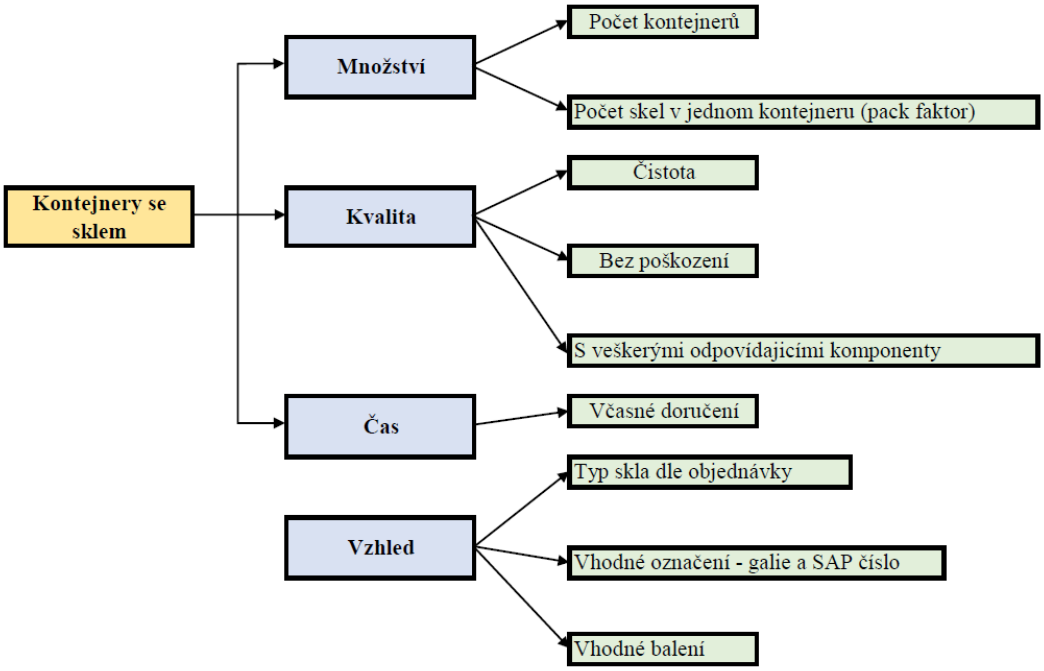
3.2.8 CTQ

CTQ nebylo potřeba rozlišovat dle jednotlivých zákazníků procesů *(viz Obrázek 20)*, neboť jejich požadavky na kvalitu a další vlastnosti dodávaných produktů jsou totožné. Dodavatel, jimž jsou jednotlivé výrobní haly, (popřípadě i externí sklady), má svému zákazníkovi (externím skladům nebo i dalším výrobním halám), poskytnout konkrétní dodávku zboží. Požadavky na takovou dodávku jsou dle CTQ rozděleny do čtyř skupin, jimiž jsou:

- kvantita;
- kvalita;

- vzhled;
- čas.

Obrázek 20 CTQ zákazníků



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Požadavkem na kvantitu se rozumí dodaný počet objednaných kontejnerů. Tj. zda doručené množství doopravdy odpovídá tomu objednanému. Též to souvisí i s počtem kusů skel v jednom kontejneru, jinak řečeno pack factorem. Každý kontejner se stejnou referencí výrobků musí mít tento totožný pack factor stanovený na určité balení (kontejner). Ohledně požadavku na kvalitu jako takovou, samotné sklo (dodávaný výrobek) musí být bez jakéhokoliv viditelného poškození (škrábance, praskliny atd.) a znečištění (prach, oleje, lepidla apod.). Kontrolu provádí řidič VZV, při samotném vykládání vozidla, kdy vizuálně zkontroluje, zda je sklo v kontejnerech nepoškozené.

Dalším požadavkem zákazníka je čas, a to konkrétně čas dodávky. Pro zákazníka procesu je důležité mít objednávku doručenou včas, aby on sám mohl na daných produktech provést své vlastní operace a za v času odeslat výrobky svému zákazníkovi tak, aby dodržel jeho požadavky. V tomto případě se tedy jedná o dodání objednávek ještě týž den, kdy byla odeslána. A v neposlední řadě, je mezi další CTQ požadavky zařazen i celkový vzhled výrobků. Tím je myšleno konkrétní tvar objednaného skla, včetně dalších specifikací (přední, zadní, boční, čiré, tónované, s konkrétními AVO komponenty anebo bez nich). Dále též vhodný typ kontejnerů, jenž se dají na sebe do určité míry stohovat. A korektní označení těchto kontejnerů správnou galií a SAP číslem, které musí být umístěny na definovaném místě dle požadavků určitého zákazníka (např. na delší straně kontejneru, dole v pravém rohu).

3.3 Fáze mapování

Mapování procesu probíhalo ve dvou různých fázích. Prví fází bylo fyzické „stínování“, čímž se myslí sledování, několika z vybraných řidičů přepravních vozidel, a to po celou jejich směn (s pomocí formuláře měření, který je zobrazen v *Příloze 9)*. Druhou fází bylo pozorování procesu nakládek a dalších okolních činností s ní spojených, a to na všech expedicích hlavního závodů. Následně stejný typ měření proběhl i u malého závodu a obou externích skladů, kde mimo vykládaní vozidel probíhalo zároveň i sledování jejich nakládaní kontejnery.

Stínování probíhalo takovým způsobem, že autorka (závěrečné práce) se setkala s řidičem přepravního vozidla na jedné z expedičních míst, kde se do autorkou vypracovaného formuláře zaznamenal první (a zároveň startovací) čas zkoumaného procesu. Dohromady bylo provedeno sledování dvou vozidel po dobu celé jedné směny. Konkrétně se jednalo o „stínování“ jednoho malého (do osmi tun) a jednoho velkého vozidla (do dvaceti čtyř tun), v rámci dvou dnů. Do formuláře byly zaznamenány časy, dle jednotlivých aktuálních činnosti. Formuláře s vyplněnými reálnými daty, z důvodu uvedení skutečných názvu jmen expedic, jmen řidičů a poznávacích značek vozidel a diskrétnosti vůči firmě, v této práci nemohou být představeny. Nicméně zpracovaná data jsou uvedená níže v ilustraci *Obrázek 21* a je z něj možné vyčíst následující data:

- časy strávený (samotným) vyložením auta;
- čas strávený naložením auta;
- čekání na řidiče VZV;
- čekání na uvolnění místa pro vyložení (nakládací – vykládací místo);
- čas strávený administrativní prací;
- čas zabraný uvolněním plachty a zaplachtěním návěsu;
- čas strávený změnou pozice, tj. přejíždění z místa vykládky na místo nakládky;
- čas jízd mezi jednotlivými destinacemi;
- trasy jednotlivých vozidel a cykly vyobrazeny čísly a různými barvami.

Následně je tabulka rozdělená do dvou částí. První z nich jsou trasy v daný den, velkého, tj. dvaceti čtyř tunového vozidla. Proces byl měřen od začátku čekání při vstupu do areálu hlavního závodu, který pro na ložení směřoval na vykládku do externího skladu EWH-1. Po vyložení a opětovném naložení vozidla, jeho směna byla ukončená opět v hlavním závodem. Tato cesta je v tabulce vyobrazená modrou barvou pod číslem „1“, což také značí první Milk Run cyklus. Druhý cyklus je označen pod číslem „2“ a je zvýrazněn zelenou barvou. Obdobně jako první cyklus tak i druhý cyklus byl započat u vstupní brány areálu hlavního závodu. Nicméně, druhý cyklus byl ukončen po vyložení zboží v externím skladu EWH-2 (konkrétněji po převzetí jízdních dokumentu, po vystavení razítko s potvrzením ukončením jízdy). Pokud pro řidiče již není žádné zboží k nakládce, a to i v případě, že již není nic, co by řidič mohl převézt z hlavního skladu, jeho směna může být ukončená i dříve (i později, a to pouze ve výjimečných případech) než po osmi hodinách.

Stejným způsobem probíhalo i měření pro malé vozidlo, i zde jedná barva znamená jeden cyklus. Ten může zahrnovat dvě (jednu plus návrat) až tři destinace (např. cesta z EWH-2 do malého závodu a návrat zpět do hlavního závodu). Z naměřených časů, získaných během prvního mapování procesů, je na první pohled zřetelné, že řidiči přepravních vozidel stráví mnoho času čekáním na manipulanta, který má složit kontejnery z vozu (popřípadě naložit). V důsledku toho došlo ke zjištění, že v průměru řidič vozidla stráví čekáním na tuto operaci

déle jak 9 minut. Avšak, nejdéle naměřeným časem plýtvání je doba, při níž řidič čeká na uvolnění expedičního místa, z důvodu obsazení jiným vozidlem Milk Runu nebo zákaznickým kamionem. Tento čas byl změřený na v průměru 16 minut. Je možné postřehnout z tabulky, že řidič vozidla strávil tímto čekáním na jedné destinaci až 54 minut, než se expediční místo uvolnilo. Provádět naložení nebo vyložení u malého závodu mimo určené místo, není z bezpečnostních a ani kapacitních důvodů umožněno.

Obrázek 21 Data sledování přepravních Milk Run vozidel

Měření času činností sledováním vozidla

		24 t												8 t											
		CHU			JTH			3JS			SSM			CHU			JTH			3JS			SSM		
N°	Jednotlivé operace	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Čekání u vstupní brány (vně reálu)	0	5			1		1						0	6	1	0	0					0		
2	Čekání u vstupní brány (uvnitř reálu)	3	1			0		0						2	2	0	0	0					0		
3	Čekání na řidiče VZV	0	13			2		32						11	19	6	2	3					12		
4	Čekání na uvolnění expedičního místa	0	3			7								11	3	0	16	54					46		
5	Nakládka	22	30			0		2						12	32	0	5	11					0		
6	Vykládka	0	4			13		9						0	0	8	3	6					11		
7	Čekání na dokumenty k přepravě	3	9			7		9						2	3	0	9	10					2		
8	Uvolnění plachy návěsu	4	3			3		3						2	2	0	1	1					2		
9	Upevnění plachty návěsu	2	3			4		3						2	1	0	2	2					2		
10	Přemístění v rámci areálu	0	0			1		7						0	0	6	0	3					3		
11	Cesta do EWH-1	8																							
12	Cesta do EWH-2		20											22	21										
13	Cesta do malého závodu (MZ)																13								
14	Cesta do hlavního závodu (HZ)							8										10					5		

24 t : PRVNÍ : HZ > EWH-1 > HZ
24 t : DRUHÝ : HZ > EWH-2
8 t : PRVNÍ : HZ > EWH-2 > MZ > HZ
8 t : DRUHÝ : HZ > EWH-2 > HZ
8 t : TŘETÍ : pouze v rámci areálu HZ

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Jak již bylo zmíněno výše, druhá forma mapování probíhala pozorováním činností na veškerých expedicích, kde jsou vozidla Milk Run nakládaná nebo vykládaná. Hlavním cílem tohoto mapování bylo zjistit, jak dlouho probíhá naložení a vyložení jednotlivých vozidel (malých i velkých), popřípadě, jaké je časové rozmezí mezi těmito dvěma operacemi. Dále také celkový čas vozidla, strávený na každé z těchto expedic. Do formuláře, jenž byl vytvořen autorkou, byly zaznamenávány konkrétní data, jimiž jsou

- velikost vozidla;
- jeho registrační značka;
- čas příjezdu;
- čas počátku nakládky vozidla;
- čas ukončení nakládky;
- čas počátku vykládky;
- čas ukončení vykládky;
- čas odjezdu.

Opět, z důvodu diskrétnosti vůči firmě, v práci nemohou být uvedeny konkrétní dokumenty s reálnými daty. Nicméně, prázdný dokument, je možné dohledat mezi přílohami jako *Příloha 8.* Tato měření byla prováděná v rámci několika dní, po dobu čtyř až šesti hodin. Na základě pozorování bylo možné vypočítat průměrnou dobu obou typů vozidel, a to konkrétně:

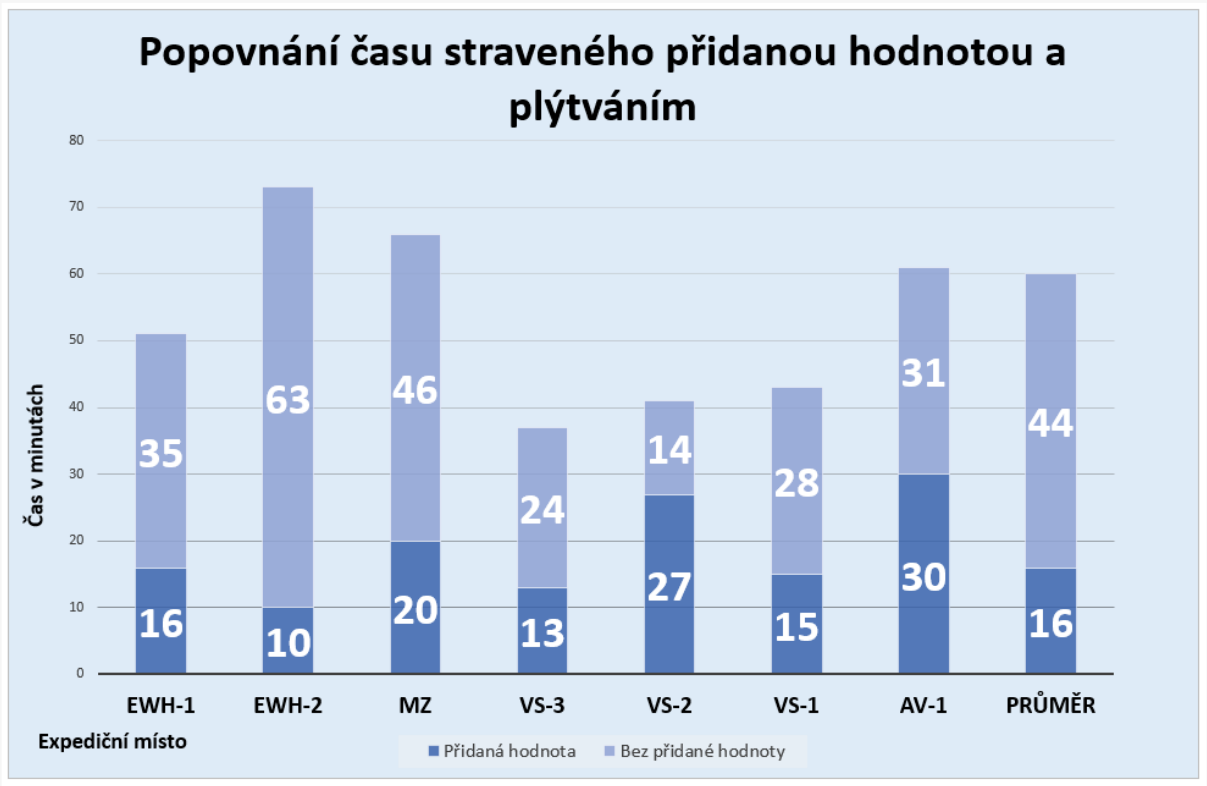
- čas strávený čekáním, než došlo k začátku nakládání nebo i vykládání vozidla, byl okolo 16 minut;
- čas potřebný pro vykládku, je 7 minut;
- čas samotné nakládky zabere 16 minut;
- čas mezi operacemi vyložení a naložení vozidla, byl naměřen jako 19 minut;
- a čas strávený před odjezdem vozidla z expedičního místa.

Následně byl vypočítán celkový čas, který bys strávený jako čekání, tj. plýtváním, na 44 minuty, kdežto operace s přidanou hodnotou činily 16 minut celkového času vozidla, stráveného na jedné expedici.

3.4 Fáze stanovení cílů projektu

Na základě naměřených dat, bylo následně možné sestavit porovnání času stráveného činnostmi s přidanou hodnotou a plýtváním. *Obrázek 22*, na němž je vyobrazený graf, uvádí porovnání časů s přidanou a bez přidané hodnoty pro operace dle jednotlivých expedicí. Z něj je možné porovnat tyto data i mezi jednotlivými expedicemi navzájem.

Obrázek 22 Porovnání naměřeného času přidané hodnoty a plýtvání



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Mezi operace s přidanou hodnotou jsou zařazeny činnosti jako:

- nakládka vozidla kontejnery;
- vykládka vozidla kontejnery;
- přemístění z jedné destinace do následující (pohyby mezi hlavním závodem, malý závodem a externími sklady);
- uvolnění plachty návěsu vozidla;
- zatažení a upevnění plachty návěsu vozidla.

Veškeré ostatní činnosti jsou zařazené mezi operace, jež žádnou přidanou hodnotu procesu (a zejména zákazníkovi) nepřinášejí. Jedná se především o činnosti, během nichž řidič vozidla musí čekat, a je to tedy:

- čekání ve frontě při vstupní bráně;
- čekání v řadě na uvolnění expedičního místa pro vykládku nebo nakládku (z důvodu obsluhování jiného vozidla);
- čas strávený čekáním na řidiče VZV;
- čas strávený přejezdem z jednoho místa na druhé na tytéž expedici (myšleno mezi vykládkou a nakládkou, týká se hlavně externího skladu EWH-1, EWH-2 a malého závodu);
- čas strávený čekáním mezi vykládkou a nakládkou.

Průměrný čas strávený operacemi s přidanou hodnotu se změřil na 16 minut. Nejvíce se k průměrnému času s přidanou hodnotou přiblížili činnosti v externím skladu EWH-1, a to také s 16 minutami. Dále následuje sklad EWH-2 s 10 minutami, expedice haly VS-3 s 13 minutami a expedice haly VS-1 s 15 minutami. Ne příliš daleko od průměru měla expedice malého závodu, a to konkrétně s 20 minutami. Nejdelší čas měla expedice haly VS-2, 27 minut a AV-1 30 minut. Čas strávený plýtváním byl téměř třikrát takový, co operace spadající mezi přidané hodnoty. Tento čas činil 44 minuty. Nejkratší čas plýtvání měla expedice haly VS-2 (14 minut), po ní hala VS-3 (24 minut), následně VS-1 (28 minut), AV-1 (31 minut) a externí sklad EWH-1 (35 minut). Veškeré tyto expedice měly čas strávený plýtváním o něco kratší než vycházející celkový průměr. Nicméně, expedice malého závodu nebyla od průměru příliš daleko. Jedná se o rozdíl pouhých dvou minut (46 minut). Ovšem nejhůře dopadla expedice externího skladu EWH-2, kde řidič stráví více jak hodinu (63 minut) převážně plýtváním času činnostmi, které byly výše vyjmenovány.

Kromě naměřených hodnot času bylo také vypozorováno i několik jiných druhů plýtvání, a to téměř na všech sledovaných expedicích. Počínaje expedicí haly VS-1, zde je na první pohled pozorovatelné to, že manipulant plýtvá časem už jen tím, že musí jezdit po každém naložení jednoho stohu kontejnerů do různých koutu skladu. A to s tím že občas musí nejdříve vysunout jiné kontejnery a odložit je stranou, aby mohl vzít ty potřebné. Následně se zde nachází mnoho kontejnerů, které přebytečně zabírají skladovací prostor, nemluvě o skladování kontejnerů v místech, kde je to v rozporu z BOZP (kontejnery stojící v cestách pro chodce, únikových cestách). Veškeré toto počínání má vliv, na čas strávený činnostmi, co nepřináší žádný užitek a přináší pouze plýtvání.

Ohledně haly VS-2, vyskytují se zde formy plýtvání totožné jako u haly VS-1. Skladový prostor této haly je mnohem větší a manipulanti pro kontejnery někdy musí jezdit poměrně daleko, aby mohli, co nejdříve naložit kamion. I zde se nacházejí kontejnery, které nespadají pod expedici, avšak zabírají podstatnou část skladu. Jediné, co je faktem, že zda žádné kontejnery nepřekáží na chodnících nebo u únikových východu. Nicméně nachází se zde i kontejnery z jiné haly

(např. VS-3), a to z důvodu nedostatku skladovacího prostoru původní haly, odkud se kontejnery převezly.

Co se týče haly VS-3, je fakt, že tento skladovací prostor není příliš veliký. Což znamená, že manipulant nemá dlouhou cestu mezi vozidlem, jež má být naložené a regály kontejnerů. Problém se však skrývá v tom, že prostor skladu je natolik zastavený dřevěnými boxy s hotovou výrobou, na místo kovových kontejnerů, že je někdy obtížné mezi nimi procházet, natož projet vysokozdvižným vozidlem. Pro manipulanta to tedy znamená dvojitou práci. Ten nejprve odsunout „nepotřebné" boxy z jejich původního místa tak, aby bylo možná vzít si boxy potřebné pro odvoz. Následně ty „přebývající" kontejnery zařadit zpět k ostatním, kde se zrovna uvolnilo místo. Tento obtížný proces ovšem není způsoben pouze omezeným skladovacím prostorem a větší denní výrobou, než je skutečný odbyt boxů ze skladů. Ale také tím, že je sklad plný boxů, který jsou řazeny mezi WIP. Tj. tyto boxy sem uskladní manipulanti z výroby, když se zrovna v danou chvíli mění výrobní plán a tyto WIP boxy, ještě nejsou plné, není splněn pack factor. Tedy se jedná o rozpracovanou výrobu a boxy budou doplněné až opět se bude vyrábět stejná reference skla.

Mimo tento hlavní sklad, jsou jak hotové výrobky, tak i WIP skla umístěny také v modrém stanu. Někdy se stává, že řidič vozidla přijede nejdříve k hlavnímu skladu, kde je naložen několika bednami zde a potom se přemístí k modrému stanu. Zde je mu následně naložen zbytek objednaných dřevěných boxů se hotovým sklem (způsob rozvržení nakládky může být i opačný).

Pokud jde o halu AV-1, zde nebylo vypozorované nic víc, co by nebylo možné již spatřit u všech předchozích expedic hlavního závodu. I zde se potýkají s problémem nedostatečného prostoru, nicméně, nenachází se zde žádné WIP či jiné kontejnery, co by do expedičního skladu neměli patřit. Různé typy skel a ani reference nemají své předem stanovené skladovací lokace. Kdy důvodem je objem a variabilita výrobků. Proto je zdejší sklad řízený tzv. řízeným chaosovým systémem. Jediné, co je zde možné podotknout je to, že až na expedici VS-3, kam jezdí malé množství zákaznických kamionů, je tato expedice často obsazená zákaznickými kamiony. A to na denní bázi, kdy během jednoho dne takových kamionů mohou být až čtyři. V průměru však dva až tři.

Co se týče obsazování ploch určených pro vyložení a nakládku přepravních vozidel Milk Runu zákaznickými kamiony, stejná obtíž platí i pro expedice obou externích skladů a expedici malého závodu (tam pouze pro plochu určenou jako nakládací místo). Ovšem, ne všechny nakládací plochy, jsou obsazené zákaznickými kamiony. Oba externí sklady a malý závod, jsou tři body, v nichž se potkávají veškerá vozidla Milk Runu ze všech expedic hlavního závodu. I z tohoto důvodu, zde mnohokrát dochází k čekacím frontám na konkrétní místa vykládky. Však nejvytíženější expediční prostor externího skladu EWH-2 se nachází mezi halami „A" a „B" (zákaznické kamiony jezdí pouze k halám „E" a „F"). Externí sklad EWH-1 má pro zákaznická vozidla určené jiné haly, než jsou využívány pro cyklus Milk Runu.

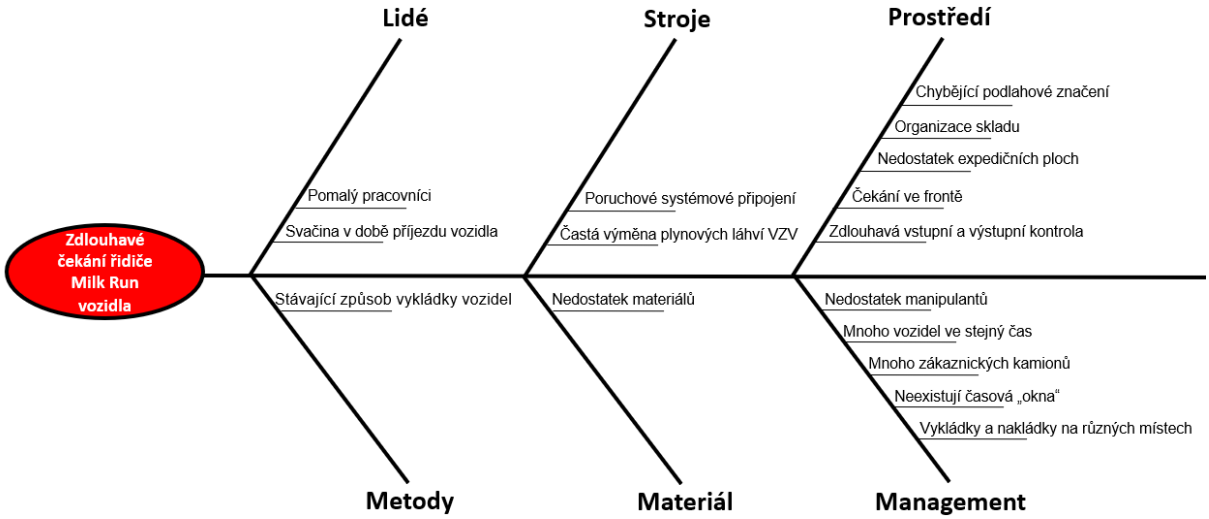
Další příznaky vypozorovaného plýtvání pro oba externí sklady a malý závod jsou stejné. Jsou jimi převážně čekání na vykládku vozu, čekání nakládku vozu, ale především čekání na řidiče čekajícího v popředí na manipulanta VZV. Kromě toho, u EWH-2 přispívá na čas strávený činnostmi s nepřidanou hodnotou i zdlouhavá administrativní činnost. Tj. příprava jízdních dokumentů a vytvoření dodacího listu. U malého závodu mimo jiné je zdlouhavý proces vykládky, kde, jak bylo zmíněno výše, manipulant příchozí kontejnery rovnou zaváží do skladu a přímo je zařadí do příslušné lokace.

Hlavním cílem této závěrečné práce, bylo snížení logistických nákladů, respektive nákladů spojených s přepravou Milk Run cyklů. A to tak, aby se finální úspora blížila alespoň jedné třetině nákladů vzniklých za předchozí minulé období. Aby bylo možné tohoto cíle dosáhnout,

bylo třeba si stanovit několik dílčích podcílů, s účelem reálného dosažení pozitivních výsledků. Podcíle projektu jsou staveny na základě zjištěných problémů. Těmito cíli jsou řešení příčin nalezených problémů. Obecně, se mezi největší problém řadí čas strávený činnostmi bez přidané hodnoty, jimž je nejčastěji čekání řidiče, a to jak na nakládku, či vykládku (zapříčiněno manipulantem) tak např. i ve frontě na expediční místo či u vstupní brány.

V Ishikawa diagramu *(viz Obrázek 23)* je možné do hlavičky jako hlavní problém uvést „zdlouhavé čekání“ (plýtvání časem). V rámci svolaného týmu, v němž byl v zastoupení alespoň jeden člověk z daných expedic, byl proveden brainstorming. Na jeho základě se vyjmuly ty nejpravděpodobnější příčiny vzniku problému, které byly následně rozděleny dle patřičných skupin dle 8M, do kostry diagramu. Nakonec nebylo využito všech osmi „M“, ale pouze šest z nich.

Obrázek 23 Ishikawa diagram plýtvání časem během Milk Run cyklů



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Do skupiny **„management“** byli přiděleny potenciální příčiny jimiž jsou:

- nedostatek řidičů vysokozdvižných vozíků (manipulantů);
- mnoho (veškerých) vozidel k obsluze ve stejný čas;
- mnoho zákaznických vozidel k obsluze v průběhu dne;
- nejsou nastavená žádná transportní okna pro zákaznická vozidla;
- pozdní obdržení objednávek na odvoz kontejnerů;
- vykládky a nakládky nejsou na stejném místě.

Pro skupinu **„lidé“ (pracovní síly)** byli vybrány dvě příčiny, a to konkrétně:

- svačina v době příjezdu vozidla;
- (nový) pomalý manipulanti a expedienti;

Pro skupinu **„stroje“** jsou uvedeny též dvě příčiny a jsou jimi

- systémové připojení (ohledně připojení do systému SAP) a
- častá výměna plynových lahví VZV.

Ohledně skupiny **„materiál“**, zde se nachází pouze jedná příčina a je jí nedostatek objednaného materiálů, tj. i nedostatek kontejnerů k odeslání. Další skupinou v tomto diagramu je **„prostředí“** a byly zde zařazeny následující příčiny:

- zdlouhavá vstupní kontrola do areálu a výstupní kontrola z areálu;
- čekání ve frontě na uvolnění expedičního místa;
- nedostatek expedičních ploch;
- organizace skladu;
- neexistující anebo jsou nevýrazné layouty skladu (podlahové značení).

Do poslední skupiny, jíž jsou **„metody“**, byla zařazená jedná příčina, a to způsob, jakým jsou vozidla vykládaná.

Veškeré tyto příčiny byly za pomocí vylučovací metody následně vytříděny a přiřazené k jednotlivým expedicím, hlavního závodu, malého závodu a obou externích skladů. Ke každé z těchto zvolených potenciálních příčin byl přiřazen druh plýtvání, účinek na hodnotu, návrh na řešení, obtížnost řešení a účinek vůči obtížnosti. Dle nejvyšších hodnot pak byly zvoleny ty nejvýznamnější kořenové příčiny s největším vlivem na vzniklý problém. Jejich řešení jsou dále popsané v následující kapitole o transformaci, tj zavádění změn.

3.5 Fáze transformace

Ke každému z vypozorovaných plýtvání byl přiřazen druh dle Muda, na základě stanovené hodnotící škály od 1 (nejmenší hodnocení) do 10 (nejvyšší bodové hodnocení). Následně byl od *Tabulky 9* až do *Tabulky 15* uveden činek plýtvání na hodnotu, a to od bodu 1 až 9, s tím, že 1 znamená nejnižší a 10 nejvyšší účinek plýtvání na hodnotu. Dále byl stanoven návrh řešení a bodově ohodnocená obtížnost, také hodnocená od 1 do 10 bodů. Nakonec se na základě ohodnocení účinku a obtížnosti vyhodnotil největší vliv plýtvání na přidanou hodnotu procesu.

Tabulka 9 Návrhy na zlepšení haly VS-1

Vypozorované plýtvání	Druh plýtvání	Účinek na hodnotu	Návrh řešení	Obtížnost řešení	Účinek vs. obtížnost
Pozdní příjem objednávek	6	6	Dohoda o dřívějších objednávkách	4	24
Dlouhé čekání ve frontě u vstupní brány	6	6	5Why?	7	42
Špatná organizace skladu	5	7	5Why?	8	56

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Pro halu VS-1 největší hodnoty (56 bodů) dosáhlo plýtvání v podobě nevhodné organizace skladu *(viz Tabulka 9)*. Důvod proč lze organizace považovat za nehodící se, bylo zjištěno pomocí nástroje „5Why?“.

1. Proč se organizace skladu jeví jako nevhodná?
    - Protože řidič VZV často manipuluje s kontejnery, které nepotřebuje k nakládce.
2. Proč často manipuluje s kontejnery, které nepotřebuje?
    - Protože skladovací plocha je maximálně zastavená.
3. Proč je skladovací plocha maximálně zastavená?
    - Protože se, zde nachází i kontejnery, které nejdou na expedici.
4. Proč jsou zde kontejnery umístěny?
    - Protože je do skladu uskladnilo výrobní oddělení.
5. Proč je sem výroba umístila?
    - Aby měli volné místo ve svých prostorách pro další kontejnery (boxy) s novými hotovými výrobky.

Na základě této analýzy pak bylo zjištěno, že ve skladovacím prostoru expedice se nacházejí kontejnery, které s expedicí nemají nic společného. Jedná se o WIP výrobky, které v budoucnu budou použity výrobou k dalšímu zpracování. Následně bylo zjištěno, že se v tomto skladu nachází i velké množství NOK kontejnerů, již kvalita po dlouhou dobu nekontrolovala a nepřehodnocovala jejich stav. Nenápravním opatřením tedy bude redukce WIP a NOK kontejnerů, v největším možném množství. Ovšem alespoň tak, aby uvolnila prostory, které patří pouze pro uskládání kontejnerů s hotovými výrobky, které jsou určené pro expedici.

Další plýtvání s druhou největší hodnotou *(viz Tabulka 9)* je dlouhé čekání ve frontě u vstupní brány. Důvod vzniku tohoto plýtvání byl taktéž zjištěn za pomocí „5 proč?“ nástroje.

1. Proč se řidiči zdržují u hlavní brány při vjezdu?
    - Musí čekat ve frontě na řadu.
2. Proč se tvoří fronta?
    - Protože pro vjezd areálu firmy potřebují povolení ke vstupu (vstupní kartu).
3. Proč tuto kartu nemohou obdržet okamžitě?
    - Protože není k dispozici.
4. Proč není karta k dispozici?
    - Protože jsou dvě karty na expedici a na vrátnici není žádná.
5. Proč zde není ani jedna karta k dispozici pro určitou expedici?
    - Neboť s ní v danou chvíli s kartami disponují jiní řidiči.
6. Proč jsou jen dvě karty pro jednu expedici?

– Z bezpečnostních důvodu a omezení množství vozidel v areálu závodu.

Z výše uvedených informací není možné pro expedice zavést větší počet vstupních karet. Nicméně, následně bylo zjištěno, že někteří řidič neříkají pravdu, ke které expedici přesně směřují a místo toho si řeknou o kartu jiné expedice, kterou vidí, že je zrovna volná. V tomto případě, je nápravním opatřením lepší uspořádání vstupních karet do areálu, pro lepší přehlednost recepčního. Důvodem je ten, že následně recepční bude přesně vědět, u jaké expedice má jaké množství vozidel, popřípadě komu ještě je schopen umožnit přístup do areálu firmy.

Tabulka 10 Návrhy na zlepšení haly VS-2

Vypozorované plýtvání	Druh plýtvání	Účinek na hodnotu	Návrh řešení	Obtížnost řešení	Účinek vs. obtížnost
Dlouhé čekání ve frontě u vstupní brány	6	8	5Why?	7	56
Špatná organizace skladu	5	7	5Why?	9	63
Čas svačiny manipulantů v době příjezdu MR vozidla	6	8	Dohoda mít svačinu, když na expedici není žádné vozidlo. Střídání se manipulantů během svačiny	6	48

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Toto plýtvání bylo má vliv na veškeré expedice v areálu hlavního závodu. Příčina jeho vzniku je pro všechny tatáž. Proto není potřeba provádět 5Why? analýzu pro každou z expedic zvlášť. Pro pozdní příjem objednávek se nemusely zjišťovat informace zdlouhavě. Postačila pouze žádost o dřívější zasílání objednávek, aby bylo možné mít přichystané objednávky okamžitě na začátku pracovní doby expedientů. Což bylo i okamžitým nápravním opatřením.

Co se týče haly VS-2 a plýtvání, nejvyšší počet bodů v tomto případě získala nevhodná organizace skladu *(viz Tabulka 10)*. Ke zjištění kořenové příčiny v tomto případě nebylo za potřebí použít nástroj „5Why?“ ani jiný. Totéž se týká i dalšího plýtvání v podobě dlouhého čekání ve frontě vozidel, jehož příčiny vzniku jsou již odůvodněny při mapování haly VS-1. Dalším vypozorovaným plýtváním bylo nečinné stání řidiče přepravního vozidla Milk Runu u expedice při čekání na manipulanta VZV. Důvodem manipulantova nepřítomnosti je často jeho (jejich) zvolení svačinové (obědové) přestávky i v případě, že k expedici bylo zrovna přistavené vozidlo k obsluze. Je samozřejmostí, že manipulant má právo na přestávku. Nicméně, jako nápravné opatření byla navržená džentlmenská dohoda o tom, že pokud u expediční plochy stojí vozidlo čekající na obsluhu (naložení či vyložení kontejnerů, boxů), tak se má přednostně

obsloužit, a až potom by manipulant mohl jít na svačinu. Další připomínkou je, že oba řidiči VZV, patřící k jedné expedici, chodí na pauzu ve stejný čas, tj. společně. Proto bylo dalším navrženým opatřením jejich střídání se v době pauzy. To znamená, že druhý manipulant si vezme přestávku až potom, co se z ní ten první vrátí zpět do práce.

Tabulka 11 Návrhy na zlepšení haly VS-3

Vypozorované plýtvání	Druh plýtvání	Účinek na hodnotu	Návrh řešení	Obtížnost řešení	Účinek vs. obtížnost
Vykládky a nakládky na různých místech	5	8	Možnost vyložení / naložení na jednom místě	9	72
Problém s připojením k systému	2	6	Zavedení lepšího systému	8	48
Špatná organizace skladu	5	7	5Why?	9	63
Dlouhé čekání ve frontě u vstupní brány	6	8	5Why?	7	56

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Pro halu VS-3 plýtváním s největším vlivem na hodnotu je způsob vykládky a nakládky vozidla na různých místech (72 bodů) *(viz Tabulka 11)*. Důvodem je, že některé hotové výrobky jsou uskladněny v hlavním skladu haly a některé v modrém stanu, který se nachází opodál. Nejlepší variantou nápravy je možnost expedovat vozidla z jednoho místa tak, aby nemusely během jedné nakládky popojíždět z jednoho místa na druhé a vracet se opět nazpět. Tím se i ohrožuje kvalita skla, neboť během těchto popojíždění kontejnery nejsou nikterak upevněny. Ovšem, pro zjištění důvodu, proč jsou hotové výrobky rozmístěny na dvou místech, bylo možné vyřešit nástrojem 5Why? a zároveň přijít na způsob zlepšení toho podprocesu.

1. Proč vozidlo nakládá kontejnery na dvou různých místech?
   - Protože hotova výroba je uskladněná v hlavním skladu a v modrém stanu.
2. Proč jsou výrobky uskladněny i v modrém stanu?
   - Protože v hlavním skladu haly VS-3 není dostatek místa.
3. Proč v hlavním skladu není dostatek místa?
   - Protože mimo kontejnery hotové výrobky jsou zde i jiné kontejnery.
4. Proč jsou v expedičním skladě umístěny i jiné kontejnery?

   - Protože je výroba potřebuje k dalším výrobním procesům.

5. Proč výroba neuskladňuje kontejnery ve výrobní hale?

   - Protože zde není žádné místo pro takový typ kontejnerů (WIP).

Na základě 5Why? bylo zjištěno, že výroba potřebuje svůj skladovací prostor pro rozpracované výrobky (sklo v boxech a kontejnerech), jinak také řečeno WIP. Jelikož ve výrobní hale nejsou prostory k uskladnění takovýchto kontejnerů (boxů), využívá skladovací plochy v expedičním skladu. Na základě diskuze s vedoucími pracovníky výrobní haly VS-3, bylo zjištěno, že ve skutku, na denní výrobu je potřeba mezi čtyřmi až šesti kontejnery WIPu. Odstraněním těchto boxů vyplývá, že by se alespoň částečně mohl uvolnit skladovací prostor v expediční hale. Nicméně, tyto WIP kontejnery, které v daný moment nejsou potřebné, je nutné umístit jinudy. Návrh na zlepšení je takový, aby veškeré kontejnery, které výroba v daný den (směnu) nepoužije, přesunuly se do modrého stanu, nedaleko této (hlavní) výrobní haly a expedice včetně. A aby kontejnery, určené k brzké expedici, převezly se zpět do expedičního skladu, tj. hlavního skladu haly VS-3. Následně se zde budou nacházet pouze ty kontejnery, které budou v nejbližší době expedovány.

Druhým největším plýtváním *(viz Tabulka 11)* je související problém s nevhodnou organizací skladu a jeho vlivu na čekání manipulanta, než mu manipulant naloží návěs kontejnery (63 bodů).

1. Proč je sklad nevhodně organizovaný?

   - Protože manipulant vždy musí komplikovaně dostávat se ke kontejnerům jež má v danou chvíli nakládat do přepravního vozidla.

2. Proč je pro manipulanta složité se dostat k potřebným kontejnerům?

   - Protože skladování kontejnerů není nikterak organizované.

3. Proč skladování není organizované?

   - Protože zde nejsou žádné lokace pro konkrétní kontejnery.

4. Proč zde neexistují lokace?

   - Protože zde nejsou pevně stanoveny layouty.

5. Proč sklad nemá vyznačené layouty?

V návaznosti na předchozí bod plýtvání, je v tomto případě je potřeba vytvořit layout celého skladu, pro různí typy kontejnerů, včetně vytvoření specifických lokací. Pokud budou kontejnery vytříděny dle druhů a budou rozmístěny do řad, pro manipulanty bude mnohem jednodušší a snadnější dohledat a hýbat s kontejnery, které mají mít odpraveny do jiné destinace.

Posledním vybraným plýtváním *(viz Tabulka 11).* je problém s připojením k systému zavádění dat kontejnerů před expedováním (48 bodů). Zatímco všechny expedice hlavního závodu kontejnery před odeslání skenují do systému, zde musí manipulant veškeré kontejnery dohledávat a zapisovat ručně. Což je pracnější jak pro manipulanta, tak i expedienta, který musí data zadávat ručně do systému.

1. Proč je administrativní práce zdlouhavá?
    - Protože zanesení dat do systému o pohybu kontejnerů musí být zadáváno ručně.
2. Proč se data oproti jiným expedicím na této hale zadávají ručně?
    - Protože expedice nemá skenovací pistoli, která by umožnila přenos dat do SAP systému.
3. Proč expedienti nemají skenovací pistoli?
    - Protože v hale není žádný přístroj, který by umožnil konektivitu s počítačem.
4. Proč není v hale nainstalovaný tento přístroj?

Na poslední otázku nebylo možné získat žádnou relevantní odpověď. Zdali to bylo z finančních důvodů nebo je se na to pozapomnělo jsou již jen nepotvrzené domněnky. V důsledku výše zmíněného dochází i k tomu, že řidič vozidla musí čekat na expediční pracovníky, než je vše potřebné zavedené do systému. Nápravním opatřením je tedy zlepšení konektivity připojení skenovací pistole k systému, aby se dalo předejít zdržení řidiče z tohoto důvodu.

Tabulka 12 Návrhy na zlepšení haly AV-1

Vypozorované plýtvání	Druh plýtvání	Účinek na hodnotu	Návrh řešení	Obtížnost řešení	Účinek vs. obtížnost
Bez transportních oken	6	8	Nastavení oken	9	72
Nedostatek prostoru	6	7	Možnost vyložení / naložení mimo expediční plochu	9	63
Čekání ve frontě na nakládku/vykládku	6	9	5Why?	9	81
Mnoho zákaznických vozidel	6	9	Nastavení „oken"	7	63
Dlouhé čekání ve frontě u vstupní brány	6	8	5Why?	7	56

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Pro expedici haly AV-1 nejvyšší hodbotu plýtvání (81 bodů) má čekání ve frontě na obsluhu, tj, na vykládku či nakládku vozidla *(viz Tabulka 12)*. Proč vozidla musí na tuto obsluhu čekat bylo následně zjištěno s pomocí „5Why?“ nástroje.

1. Proč vozidla musí čekat na nakládku, popřípadě vykládku vozidla?
    - Protože manipulanti jsou zaneprázdněni nakládkou jiných vozidel.
2. Proč jsou manipulanti zaneprázdněni?
    - Protože musí nakládat vozidla zákazníků.
3. Proč vozidla zákazníků neobslouží v jiný čas?
    - Protože příjezd zákazníkova kamionu není nikdy konkrétně stanoven.
4. Proč není možné obsluhovat dvě vozidla najednou (dvě vozidla dvěma manipulanty)?
    - Protože kamion obsadí celou plochu místa určeného k nakládce vozidel Milk Run.
5. Proč se vozidlo nenakládá z jiného místa (např. u expediční plochy)?
    - Z důvodu ohrožení kvality výrobků (v případě nepříznivého počasí poškození deštěm, sněhem).

Následně bylo zjištěno, že zákaznické kamiony u této expedice způsobují potíže v podobě zdržení Milk Run vozidel. Neboť mimo naložení vozidla, manipulant v době jeho příjezdu též musí vyhledat požadované sklo, dále ho polepit expedičními galiemi a také naskenované do systému. Tím vším, se doba čekání více prodlouží. Nicméně, v případě vykládek, kdy se vozí sklo z malého závodu na další AVO operace, kontejnery je možné složit u vstupu do výrobní haly, která je opodál. Sklo si okamžitě převezme a naveze dovnitř interní logistika, a tak se na tomto místě řidič nemusí příliš dlouho zdržovat čekáním. S tímto bodem plýtvání souvisí i ostatní. Neboť mnoho zákaznických vozidel má vliv na dobu čekání vozidel Milk Runu, ale také i s obsazením již zmíněného nedostatečného expedičního prostoru. Aby se alespoň částečně předešlo době dlouhého čekání na obsluhu, a to jak vozidel Milk Runu, tak i externích, navrhovaným opatřením je domluva se zákaznickými dopravci o nastavení tak zvaných nakládacích oken. Jedná se dohodnutí časového úseku (např. mezi 10.00 až 12.00 hodin), kdy se kamion má dostavit pro vyzvednutí zboží. Touto dohodou se eliminuje čas čekání takovým způsobem, kdy manipulant si bude moct přichystat kontejnery s předstihem a až kamion dorazí na místo, jen ho kontejnery naloží a nebude již se muset zdržovat se přípravou objednávky.

K malému závodu bylo ze všech expedic přiřazeno nejvíce relevantních důvodů plýtvání *(viz Tabulka 13)*. Bodu účinku vs. obtížností všech příčin se jeví relativně blízké. Kromě čekání ve frontě na nakládaku a vykládku vozidla. I v tomto případě dochází k čekání z důvodu obsazení míst zákaznickými kamiony. Z tohoto důvodu i zde se doporučuje dohodnout o nastavené oken příjezdu externích (ne Milk run) vozidel. Ovšem, zákaznické kamiony nejsou jedinou příčinou toho čekání.

1. Proč na expedici malého závodu jsou vždy dlouhé čekací doby na vyložení, naložení vozidla?
    - Protože přepravního řidič vozidla musí čekat než přijde na řadu, aby byl obsloužen manipulantem.

2. Proč řidič není obsloužen jiným manipulantem?
    - Protože jak na vykládce tak i na nakládce je definován pouze jeden manipulant. Ovšem na nakládce občas vypomáhá manipulant z interní logistiky.
3. Proč na vykládce nikdo nevypomáhá?
    - Protože nejsou kapacity?
4. Proč není možné mít ještě jednoho manipulanta také zde?
    - Protože v rámci předešlého projektu byli od místa nakládek odebráni dva manipulanti. Z důvodu zachování efektu původního projektu, není možné zažádat o rošíření kapacit manipulantů.

Tabulka 13 Návrhy na zlepšení procesů v prostoru malého závodu

Vypozorované plýtvání	Druh plýtvání	Účinek na hodnotu	Návrh řešení	Obtížnost řešení	Účinek vs. obtížnost
Nedostatek manipulantů	6	8	5Why?	6	48
Čekání ve frontě na nakládku/vykládku	6	9	5Why?	9	81
Čas svačiny manipulantů v době příjezdu MR vozidla	6	8	Dohoda mít čas přestávky, když na expedici není žádné vozidlo. Střídání se manipulantů během svačiny	6	48
Mnoho zákaznických vozidel	6	7	Nastavení „oken"	8	56
Pomalý, nezkušený manipulant	6	7	Školení	5	35

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Poslední odpovědí se eliminovala možnost navržení opatření v podobě rozšíření kapacit. A tak i řešení jednoho z vybraných bodů plýtvání. Nicméně, na vliv čekání vyložení vozidla nemá vliv pouze omezená kapacita manipulantů. Ale i kdyby se zde naskytla možnost mít dva manipulanty pro vykládaní vozidel, stále je zde pouze jedná expediční plocha, do níž se více

než jedno vozidlo nepomístí. Další vliv na plýtvání mají i intervaly přestávek manipulantů. Jak již bylo zmíněno výše, není možné manipulantům zakázat, aby chodili na pauzu, neboť na ní mají nárok. Ale je možné doodnout se, že jedinec půjde na pauzu až tehdy, kdy na vykládce není žádné vozidlo Milk Runu (samozřejmě bráno s rezervou, neboť se také může stát, že přijede vozidlo a vozidlem a tak manipulant by nemusel mít pauzu nikdy). Kromě výše zmíněného, je nesmí se opomenout i způsob vykládky.

Kromě toho, že se zde na směnách střídají zkušenější a méně zkušení řidiči VZV, což je otázkou praxe a pečlivějšího zaškolení, je potřeba pozměnit i způsob, jakým manipulanti vozidlo vykládají. V definování procesu způsobu vykládek vozidel na expedici malého závodu, bylo zmíněno, že manipulant nabere na VZV kontejnery a okamžitě je zaváží do skladu pod příslušnou lokaci a zařadí je dle FIFO. Což zahrnuje přesun již uskladněných kontejnerů, aby bylo vůbec možné FIFO dodržet. Následně je okamžitě viditelná příčina dlouhé vykládky a čekání řidiče, než je jeho vůz složen. Mezitím dochází i k tvorbě fronty řidičů. Řešením tohoto plýtvání může být změna procesu vyložení vozidla. A to takovým způsobem, že se kontejnery nejdříve složí na plochu u vykládacího místa nebo poblíž expedice a když je vůz kompletně složen, manipulant může zavést kontejnery dovnitř do skladu. Co se týče uskladňování dle lokace, o to se může postarat interní logistika, popřípadě původní manipulant, ale pouze za podmínek, že venku na expedici na něj nečeká další vůz. Aby si byl manipulant jist, že nikoho nezdržuje, u expediční plochy bude nainstalovaný bezdrátový zvonek, jehož signalizační tón bude mít manipulant umístěn ve svém VZV.

Tabulka 14 Návrhy na zlepšení procesů v prostorech externího skladu EWH-1

Vypozorované plýtvání	Druh plýtvání	Účinek na hodnotu	Návrh řešení	Obtížnost řešení	Účinek vs. obtížnost
Vykládka a nakládka na různých místech	5	7	Možnost vyložení / naložení na jednom místě	6	42
Čas svačiny manipulantů v době příjezdu MR vozidla	6	9	Dohoda mít svačinu, když na expedici není žádné vozidlo. Střídání se manipulantů během svačiny	6	54
Čekání na nakládku	6	7	5Why?	6	42

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Při zkoumání řešení plýtvání u externích skladů, nebyla přímo potřeba využití jakýchkoliv nástrojů, neboť řešení byla okamžitě jasná. Případně bylo možné se insirovat navrženými nápravnými opatřeními z expedic hlavního a malého závodu. Podobně jako u expedice haly

VS-2 a u expedice malého závodu, všichni expedienti odcházeli na svačinu ve stejný čas. A to i v případě, že u expedice již bylo přistavené Milk Run vozidlo, čekající na nakládku. V tomto případě veškeré expedice skladovacích hal areálu externího skladu EWH-1, kdy v *Tabulce 14* je toto plýtvání uvedené s nejvyšší hodnotou (54 bodů). I zde se nabízí návrh nepsané dohody o tom, aby přestávky byly rozděleny tak, aby část manipulantů zůstala k dispozici k případne vykládce, anebo nakládce přijíždějícího vozidla. I přesto, že ke každé hale náleží jiný manipulant, během doby pauzy by docházelo o vyjímečnou výpomoc manipulantů jiných expedic.

V případě vyložení a naložení zboží na stejném místě (42 bodů), by bylo možné vůz vyložit na jiném než původně určeném místě, a to z důvodu jeho případného momentálního obsazení. Manipulant si následně zde může složené kontejnery vyzvednout, a to hned, jakmile uvolní z aktuální nakládky. Návrh také zahrnuje i skladovací haly, které se nacházejí ve vzájemné blízkosti. Neboť, aby manipulant jezdil pro složené kontejnery z jedné na duhou stranu areálu, už se nejeví příliš jako Lean způsob řešení.

Dalším vlivem na zpomalování procesu a čekání řidičů, je čekání na naložení. K zjištění kořenové příčiny byl opět použit nástroj „5Why?“.

1. Proč řidič čeká na nakládku?
    - Protože manipulant ještě nemá připravené kontejnery.
2. Proč manipulant nemá připravené kontejnery na čas?
    - Protože obdržel dokumenty s objednávkou od expedientů později.
3. Proč manipulant nemohl obdržet dokumenty dříve?
    - Protože expedienti je v ranních hodinách nestihli nezpracovat.
4. Proč nebylo možné zpracovat objednávku již v ranních hodinách?
    - Protože objednávka z hlavního závodu byla doručená později, než je určená hranice času objednávek na týž den.
5. Proč objednávka nebyla doručená dle dohody?
    - Došlo k zanedbání přípravy objednávky (jednou) z expedic hlavního závodu.
6. Proč došlo k zanedbání?
    - Vliv lidského faktoru.

Kořenovou příčinou je, že některé objednávky ze strany hlavního závodu jsou do expedice externího skladu EWH-1 doručovány později, než je dohoda (do 14.00 hodin). A tak expedient nemá tu možnost, dát manipulantovi dokumenty o objednávce, jež má připravit. Proto se může stát, že vozidlo Milk Runu se dostaví na danou expedici s vykládkou, ale zdali bude něco nakládat mu ještě není známo. A následně musí čekat, než se kontejnery na expedici připraví (štítkování, skenování apod.).

U expedic externího skladu EWH-2 se jako plýtvání s největším vlivem na hodnotu (56 bodů) jeví vykládka nakládka na různých místech areálu *(viz Tabulka 15)*. U tohoto skladu princip nakádky a vykládky vozidel funguje podobným způsobem jako u externího skladu EWH-1. Tím je myšleno, že interní rozmístění všech skladových haly je rozdělené podle určtitého typu

výrobku. Naložení vozidla jiným typem skla ve většině případů probíhají u jiné haly, než u té, kde proběhla vykládka vozidla. Z tohoto důvodu se stává, že než je vozidlo vyložené, místo na němž má být vozidlo v zapětí naložené dalšími kontejnery, je obsazené jiným příchozím vozidlem Milk Runu. V tomto případě je mezi navrhovanými opatřeními vykládka v místě následného naložení. Ato z důvodu, aby řidič vozidla nemusel nečinně stát a čekat. Kontejnery se složí poblíž vozidla a zatímco po vyložení bude probíhat nakládka vozidla, manipulat přiřazený k hale do níž byly určeny přivezené kontejnery, může vyložené kontejnery navozit do „své“ haly a ukladnit je do příslušných lokací.

Tabulka 15 Návrhy na zlepšení procesů v prostorech externího skladu EWH-2

Vypozorované plýtvání	Druh plýtvání	Účinek na hodnotu	Návrh řešení	Obtížnost řešení	Účinek vs. obtížnost
Dlouhé čekání ve frontě na uvolnění expediční plochy	6	9	Urychlení vykládky	6	54
Vykládka a nakládka na různých místech	5	7	Možnost vyložení / naložení na jednom místě	8	56
Zdlouhavé administrativní zpracování transportních dokumentů	2	6	5Why?	6	36
Nedostatek expedičních ploch	6	8	Možnost vyložení / naložení na mimo expediční plochu	9	72

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Z prvu by se mohlo zdát, že manipulant bude provádět zbytečně dlouhou trasu mezi skladovací halou a jinde složenými kontejnery. Avšak, cílem této změny a celého zlepšovacího záměru je zdržet řidiče Milk Run vozidla u každé ze všech destinací, co nejkratší dobu. A tak i co nejméně obsazené expediční plochy, z důvodu vytváření front a čekání na vyložení (naložení) vozidla (s hodnotou 54 bodů). U této destinace, plýtvání v podobě nedostatku expedičních ploch (76 bodů), čekání na vykládku a nakládku (56 bodů), které jsou na různých místech (54 bodů), spolu často velmi souvisejí. V neposlední řadě se zde nachází i plýtvání v podobě zdlouhavého administrativního zpracování dokumentů (36 bodů), které mají být předány řidiči Milk Run

vozidla, a to v okamžiku před jeho odjezdem do další destinace *(viz Tabulka 15)*. Příčina výskytu toho plýtvání byla zjištěná za pomoci nástroje „5Why?“.

1. Proč je administrativní zpracování zdlouhavé?
   - Protože zde řidič stráví více času než na ostatních expedicích.
2. Proč zde řidič stráví výrazně delší čas než na jiných expedicích?
   - Protože čeká na dokumenty k přepravě.
3. Proč je čekání na dokumenty u této expedice delší?
   - Řidiči musí vyčkat na vešekerou přípravu těchto dokumentů, a to včetně jejich vytištění a orazítkování.
4. Proč tyto dokumenty nejsou vypracované již před příchodem řidiče?
   - Protože zaměstnanci, kteří tyto dokunety připravují musí vyčkat na načtení potvrzení ze systému o tom, že jsou kontejnery naloženy.
5. Proč tato data nesjou v systému ještě do příchodu řidiče?
   - Protože je problém s konektivitou systému, konkrétně s aktualizováním databáze.
6. Proč je problém s touto konektivitou?
   - Z duvodu špatného fungování zařízení, s nimž byl problém i již v minulosti.
7. Proč neproběhla oprava (úprava) tohoto zařízení?
   - Proběhla jeho úprava, ale časem se vše vrátilo do půodního stavu.
8. Proč úprava nepomohla?
   - Nové zařízení, které nahradilo to původní, stále není dost silné na to, aby pokryla připojením celý areál.

A to proto, že zařízení není příliš spolehlivé, kvůli němu dochází i k výpadku spojení a aktuálizování dat v systému, potřebných pro vytvoření požadovaných dokumentů. Nejvhodnějším opatřením je tento přístroj vzměnit za kvalitnější, jenž umožní konektivitu bez jakéhokoliv přerušování. Cílem tohoto zlepšení je předat dokumenty o přepravovaných dokumentech v okamžiku, kdy skončí nakládka a řidič vstoupí do dveří expediční kanceláře tyto dokumenty vyzvednout.

Kromě navržených nápravných opatření pro jednotlivé expedice výrobních hal a skladovacích hal externích skladů, bylo následně navrženo několik opatření a změn, které poslouží k lepšímu toku Milk Run procesů, a to z globálního hlediska. Neboť se jedná o zásahy do způsobu nakládaní vozidel, a tím i ke snížení času plýtvání, tj. jakékoliv čekací doby. Následný návrh na opatření proti plýtvání se týká veškerých expedic hlavního závodu. Tj. expedic halz VS-1, VS-2 a VS-3. Dále také expedičních hal externího skladu EWH-1. Jedná se tedy o vytvoření tzv. přípravné plochy vychystání kontejnerů pro přepravné vozidlo Milk Runu. Jinak také řečeno TPA, neboli angl. *Truck Preparation Area*, které musí být velikosti alespoň jednoho přepravního vozidla (tj. pro přípravu jedné objednávky). Smyslem této vychystávací plochy je

předejít čekání řidiče na naložení vozidla. A to z důvodu vyhledávání a přepravy potřebných kontejnerů. Cílem je tedy vyhledané kontejnery rovnou vyčlenit z příslušného regálu a přemístit je do TPA. Když řidič s vozidlem dorazí na expedici, jeho čekání bude spočívat pouze během samotné nakládky (což se během procesu považuje za přidanou hodnotu, neboť řidič nečeká bez důvodně). Jakmile je nakládka dokončená, manipulant může připravit další objednávku. A to opět stejným způsobem, tj. tak, že vyhedá potřebné kontejnery a umístí je do volné zóny TPA.

Aby se předešlo zdržení než se TPA naplní a mohla probíhat následna nakládka vozidla, je vhodné mít alespoň dvě tyto plochy. První z výhod je tá, že manipulant bude mít vždy předem připravenou následující objednávku, která bude v nejbližší době odeslaná. Druhým dvodem je ten, že pracovní doba manipulanta je maximálně využitá. Tj. zatímco by naložil vozidlo a čekal na příjezd dalšího, takto bude moci vychystat kontejnery pro následující objednávku. V případě, že manipulantovi stále zbyde volný čas, má možnost si připravit kontejnery i pro následující objednávku (využít druhé TPA). Neboť intervaly mezi příjezdem vozidel mohou tvrat i déle než jednu hodinu.

Aby manipulat věděl, jaké kontejnery má do TPA přichystat a zároveň i zefektivnit proces Milk Runu, je potřebná vhodná spolupráce expedientů. Ke spolupráci a rychle komunikaci poslouží tabule, která v kooperaci s TPA je druhým komplexním návrhem zlepšení cekového procesu cyklu Milk Run. Tato tabule bude pracovat především z vizuálně komunikačního hlediska. Bude obsahoovat několik linií, v nichž každá tři políčka zobrazují jednu nakládku. Respektive jednu obsluhu vozidla, která začíná přípravou objednávky (první políčko), pokračuje skenováním kontjnerů (druhé políčko) a končí naložením vozidla (třetí políčko). Mimo políček je tabule rozdělením do časových úseků pro jednotlivé činnosti. Z důvodu dynamického prostředí a variability objednávek, není možné stanovit konkrétní rozvrh a jasné časové úseky příjezdů a odjezdů jednotlivých vozidel. Proto uváděný čas na tabuli bude používa pouze orientačně.

Další výhodou této tabule je, že expedienti mohou připravit veškeré dokumenty pro objednávky již pro celou směnu. Tj. nemusí čekat až manipulant dokončí přípravu jedné objednávky a pak mu předat další objednávku. Tím, že expedient do tabule vypíše veškeré objednávky, a to včetně jejich přibližného časového rozvžení, manipulant má přehled a kolik objednávek a v jakou hodinu ho během dne čekají.

Všechna políčka na tabuli jsou označená červeně, což má signalizovat aktuální stav jednotlivého kroku daného procesu. Tj. pokud jsou již první dvě políčka vyznačená zelenou kartičkou a „nákládka“ je stále červená, znamená to, že kontejnery již kompletně připravené, ale nakládka ještě stále neproběhla nebo již není dokončená. Tabuli tedy bude využívat jak manipulant tak i expedienti, a to následujicími kroky:

1. expedient připraví číslo objednavky;
2. toto číslo zapíše do políčka pro „přípravu“, (políčko, je vyznečené červeně).
3. na základě tohoto čísla si manipulant na expedici vyzvedne dokument s výpisem všech kontejnerů pro tuhle objednávku;
4. dle tohoto seznamu, manipulant vychystá veškeré kontejnery do TPA;
5. v případě, že jsou všechny kontejnery již vychystané, tj. polepené expedičními galiemi, dá manipulant znamení expedientovi, že kontejnery jsou připravené pro další krok zpracování, jímž je skenování;

6. do políčka „Příprava“ manipulant umístí zelenou kartičku;
7. po tom, co expedient oskenuje všechny připravené kontejnery, umístí do políčka „načítání“ zelenou kartičku;
8. tato kartička dá manipulantovi znamení, že kontejnery jsou kompletně připraveny pro naložení do vozidla;
9. po nakládce, je poslední políčko taktéž označené zelenou kartičkou, což expedientovi signalizuje, že vozidlo je naložené a může odjet do další destinace. To znamená, že nakládka je dokončemá a manipulant tak může pracovat na prřípavě další objednávky.

Kromě hlavního závodu, je potřeba zóny TPA a pomocné tabule zavést i na místech externího skladu EWH-2. A to společně pro halu „A“ a „B“ a také pro halu „E“ a „F“. Ohledně externího skladu EWH-1, zde není potřeba zavádět TPA, neboť tento skladu již podobný systém využívá. Totéž platí i pro malý závod.

3.6 Fáze stabilizace

Veškerá nápravná opatření byla realizovaná v rámci několika týdnů. První realizací bylo vytvoření nových vstupních karet. Které mimo, to že mají funkci vstupenky do areálu závodu, na jejich rubu je byla vytvořená a mapa s přesně vyznačenou cestou ke konkrétní expedici. I přesto, že tyto karty jsou ve většině případů využívány vozidly Milk Runu, zejména mapy poslouží řidičům zákaznických kamionů nebo i jiným externím vozidlům, která jsou v areálu poprvé nebo ho příliš neznají. Dle mapy je možné danou expedici najít okamžitě, a tak řidič nebude bloudit areálem a blokovat cestu, případě expediční místo, ostatním vozidlům.

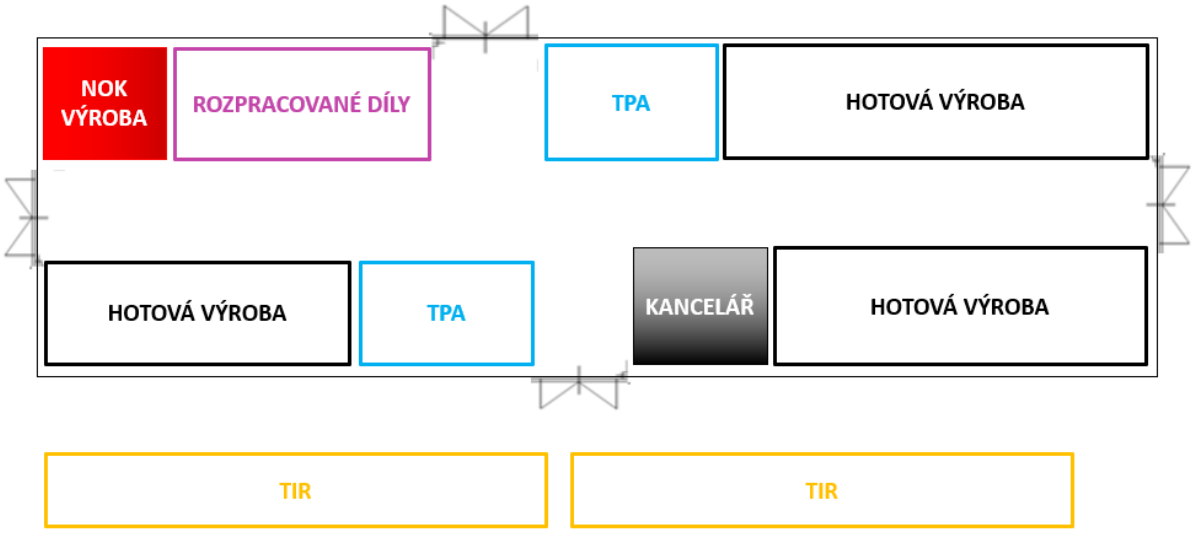
Obrázek 24 Jedná z nově vzniklých zón TPA pro halu VS-1

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Dalším zavedeným opatřením byly reorganizace jednotlivých expedičních skladů hlavního závodu, počínaje skladem haly VS-1. V případě skladu VS-1, zde proběhla redukce NOK a WIP kontejnerů. Se zaměstnanci výrobní haly bylo dohodnuto, aby si korigovali určité množství těchto kontejnerů, které jsou umístěny v expedičním skladu. Důvodem tohoto hlídání

je ten, aby nebylo překročené množství kontejnerů, a tak i skladovací plocha, která je pro tyto kontejnery určená. Po následné redukci se ve skladu uvolnilo takové množství plochy, že již nebyla potřeba uskladňovat hotovou výrobu mimo její určení. Dále zde bylo možné vytvořit dvě TPA místa. Konkrétně jedno TPA bylo vytvořeno přímo při vstupu do haly *(Obrázek 24)* po levé straně vrat a druhé naproti (přes VZV komunikaci) nakládací ploše vozidla. Tato dvě místa byla vybraná účelně, neboť se nacházela nejblíže nakládací ploše přepravních vozidel *(viz Obrázek 25)*.

Obrázek 25 Layout haly VS-1 po transformaci



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

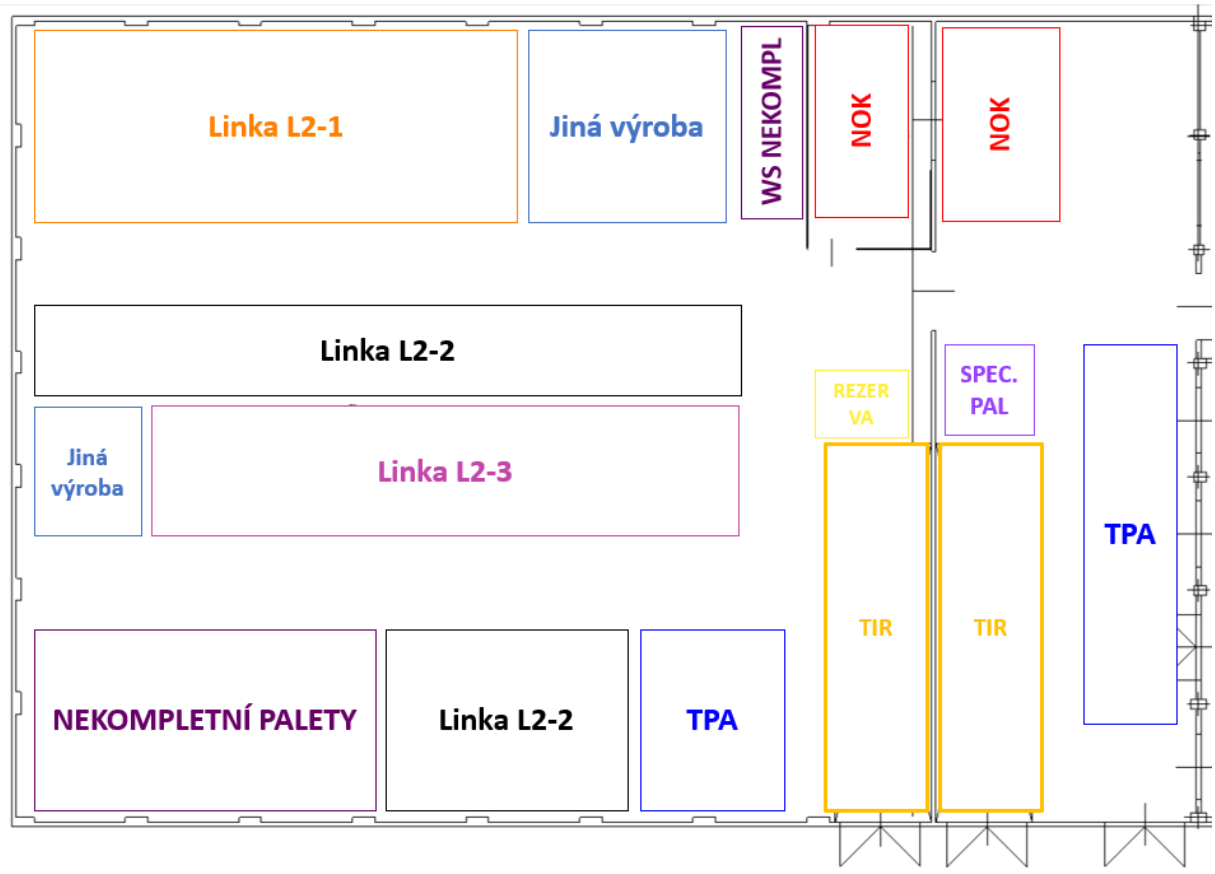
Obrázek 26 Vzorový typ tabule pro kooperaci s TPA zónami

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Následujícím krokem bylo zlepšení expedice skladu haly VS-2. V této hale také proběhla reorganizace skladu, a to podobným způsobem, jako u haly VS-1. I zde došlo k redukci „nepotřebných“ kontejnerů, tj. NOK a WIP kontejnerů, ale i těch, co nespadají pod

výrobu haly VS-2. Veškerá hotová výroba (výstupy) byly následně rozmístěny dle určitých výrobních linek. Plocha celého skladu se rozdělila na skladovací místa na základě hotové výroby výrobních linek L2-1, L2-2 a L2-3. Následně byly vytvořeny zóny pro WIP a NOK kontejnery a také dvě nově zóny TPA *(viz Obrázek 27)*. Veškera tato místa byla vyznačená modrým layoutem (pásky nebo sprej), včetně popisu lokace. Pro dvě plochy TPA byly vytvořeny i pomocné tabule, určené pro přípravu objednávek k expedování. Důvodem vytvoření dvou tabulí je ten, že se TPA plochy nachází v jiných halách expedičního skladu, ale zároveň poblíž jedné ze dvou expedičních ploch. Tj. každá z tabulí musí být v maximální blízkosti zóny TPA s níž kooperuje. Jedna z vytvořených tabulí je k vidění na *Obrázku 26.*

Obrázek 27 Layout haly VS-2 po transformaci



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

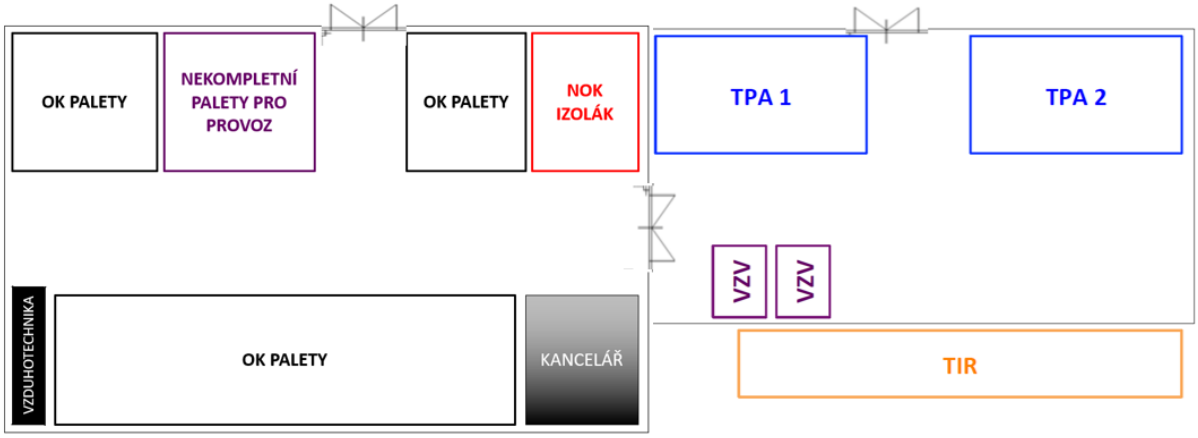
U haly VS-3 prvním zlepšovacím krokem bylo přesunutí WIP boxů, které jsou používány výrobní halou, do modrého stanu. A navrácení boxů, které mají být expedovány, zpět do tohoto hlavního expedičního skladu. Jelikož výroba denně potřebuje několik WIP boxů pro doplnění hotovými výrobky, jež se v danou chvíli vyrábí, mezi expedicí a výrobní halou došlo k dohodě ponechat malý prostor pro tyto boxy. Po uspořádání skladu byly vyznačeny veškeré zóny, a to konkrétně pro hotovou výrobu, WIP a několik NOK boxů, které se převážejí mimo halu k likvidaci. Kromě skladovacích prostorů vznikly i dvě zóny TPA *(viz Obrázek 28)*, které nebyly umístěny přímo do prostoru hlavního skladu, ale hned vedle něj pod zastřešenou plochu. K těmto dvou zónám vznikla i jedna tabule, rozdělená na půl, kdy každá polovina náleží jedné ploše (stejný vzhled jako ho expedici haly VS-1).

Princip spolupráce expedientů a manipulantů je totožný, jako u předchozích expedic. Aby se práce jak manipulantů, tak i expedientů usnadnila, bylo třeba se zaměřit i na způsob zaznamenávání odesílaných kontejnerů do systému. Do haly byl nainstalován přístroj pro

zlepšení síťového připojení. A to včetně skenovací pistole a konektivity se SAP systémem. Následně trvalo jen několik dnů, aby systém skenování boxů fungoval tak dobře jako u ostatních expedic hlavního závodu.

Ohledně otázky nedostatku expedičních ploch, zde bylo možné pro případné vykládky dočasně použít jednu z TPA ploch. Vyřizování objednávek a přípravu boxů na jejich odesílání, to nikterak neomezuje. Neboť z této expedice odjezd Milk Run vozidel a ani zákaznických kamionů není tak častý a v tak velkém počtu, aby si expedice nevystačila pouze s jedním TPA. Nicméně, příchozí boxy na této ploše nesetrvají déle než několik minut, neboť je manipulanti příslušící k výrobě, zaváží do haly téměř okamžitě. Reorganizací skladu a modrého stanu se eliminoval způsob dříve zažitého způsobu po vyložení a naložení (popřípadě doplnění návěsu ještě o další boxy) boxů na různých místech této expedice. Tj. od určitého okamžiku je nakládka vozidla pouze z jednoho nakládacího místa. Čímž kromě přebytečné manipulace s kontejnery se ušetřil i další čas řidiče strávený na expedici hlavního závodu.

Obrázek 28 Layout haly VS-3 po transformaci



Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

První dojednáním ohledně zlepšení expedice haly VA-1, bylo dohodnutí o nastavení nakládkových oken s přepravními společnostmi, jež využívají zákaznici pro odvoz výrobků Carglass. Jelikož se z mnohá případů jedná o kamiony jezdící ze zahraničí, a protože dopravní situace je nevypočitatelná, byly sjednané časové úseky (okna), v nichž expedienti mohli předpokládat příjezd těchto kamionů. Mimo časové úseky, které jsou hlášeny den až dva předem, se s některými dopravci podařilo dohodnout i rutinní příjezdy, tj. fixní dny i hodiny v týdnu. Tím je například myšleno, že jeden zákazník posílá pro zboží své kamiony každé pondělí a středu mezi desátou až dvanáctou hodinou. V případě že z důvodu dopravní komplikace řidič v průběhu nastaveného okna nedorazí, bude muset vyčkat až expedice obslouží všechny následující kamiony a sám bude moci výt obsloužen až a ve volné mezeře. Kontejnery, které byly původně pro tento kamion vychystány, se přesunou zpět do skladu, ale tak, aby zůstaly uložené pospolu. Tím bude objednávka stále připravená, ale zároveň se uvolní TPA pro vychystání kontejnerů pro vozidlo, které bude u nakládky připravené dříve (týká se přednostně Milk Runu). Aby se předešlo blokaci expedičního místa, bylo dohodnuté a vyznačené místo vykládky poblíž výrobní haly. I přesto že se nejedná o nikterak zastřešené místo, vliv na kvalitu skla to má minimální. Neboť jakmile manipulant, který náleží pod expedici, složí kontejnery na vyznačenou plochu pro vykládky. Manipulant patřící pod výrobu si kontejnery téměř ve stejném okamžiku zaváží do skladu výrobní haly (jako vstupní materiál). Jako u předchozích expedic, tak i zde byly naistalovány dvě plochy TPA, včetně tabule pro

kooperaci expedientů s manipulanty, kde původní princip rozdělení práce (vychystávání, skenování a nakládka kontejnerů), byl pozměněn, aby byl totožný se všemi expedicemi hlavního závodu.

Ne méně výrazné změny proběhly i u malého závodu. Faktem je, že zde nebyla potřeba vyznačovat lokace skladu a ani definovat zóny TPA. Ovšem namísto jednoho místa nakládky vozidla, zde bylo možné vytvořit ještě jednu plochu navíc. Nicméně, nakládaní vozidel v tomto případě nebyl tím největším problémem. Neboť zde bylo dostatečně místa jak na přípravu kontejnerů, tak i počet manipulantů, kteří vozidla obsluhují. I přesto, že zde probíhala většina nakládek kontejnerů především pro zákaznické kamiony, i zde stejným způsobem (jako pro halu AV-1), bylo možné dohodnout s přepravními společnostmi na určitých nakládacích oknech. A to pro všechny zákaznické transporty. Což na této expedici umožnilo mít mnohem přehlednější způsob připravování zón TPA.

Větším problém však jsou vykládky vozidel nežli nakládky. Z tohoto důvodu, že samotná vykládka, na již výše zmíněné expedici, zabere příliš mnoho času. A to jak z důvodu (zavážení jednotlivých kontejnerů přímo do skladu vstupního materiálu) tak i z důvodu čekání ve frontě. Jednou z mála příčin, proč řidič vozidla musí zdlouhavě čekat je ten, že manipulant může jít na pauzu v okamžiku příjezdu řidiče na vykládací plochu. Proto bylo dohodnuto, že pokud je to možné, aby manipulant nejdříve obsloužil vozidlo, které zrovna čeká na vykládku a až po vykládce, šel manipulant na pauzu. Ovšem, pokud by takto postupoval vždy, je zde také ohrožení, že z důvodu velkého množství čekajících vozidel na nakládku, by manipulant nakonec mohl i o pauzu přijít. Proto po čtyřech odpracovaných hodinách, manipulant si může vzít pauzu kdykoliv dle svého uvážení.

Dalším zavedeným opatřením se stal i výše zmíněný navrhovaný způsob vykládky vozidla. Tj. manipulant si nejdříve složí kontejnery na příslušné místo, a až po vyložení celého vozidla ho zaváží do skladu a zařazuje do příslušných lokací. V případě, že se manipulant z nějakého důvodu zdrží ve skladu, na jednom ze sloupu, u expedice bylo nainstalované tlačítko, které v případě příjezdu řidiče na vykládku, řidič zmáčkne a tím vyšle signál do manipulantova VZV. Tak manipulant zjisti, že na něj čeká vozidlo. Řidič se tak nemusí zdržovat čekáním na manipulanta a tím i ztrácet čas.

V neposlední řadě zde proběhlo i proškolení novějších, méně zkušených a pomalejších manipulantů. Kromě správného ovládání VZV v rámci manipulace s těžkými kontejnery plnými skla, byli manipulanti též poučeni o novém způsobu vykládání vozidel, tj. s novým postupem práce. A to konkrétně tak, že se nejdříve mají kontejnery složit vedle vozidla (na určenou plochu) a až po vyprázdnění vozidla je zavážet do skladu vstupních materiálů. Dále v případě nutnosti je okamžitě i řadit dle FIFO do příslušných lokací.

I přesto, že se jedná o externí firmu, sklad EWH-1 přijal navrhovaná opatření, jak předejít plýtvání časem řidičů Milk Run vozidel, velmi pozitivně. Jedním z důvodu, proč Milk Run vozidlo muselo stát a alespoň třicet minut čekat na obsluhu byl ten, že zde byla stanovená fixní doba svačiny manipulantů. A to konkrétně od 10.30 do 11.00 hodin. Tento čas byl vyhrazen jako pauza pro všechny manipulanty celého areálu skladu. V důsledků urychlení a zefektivnění Milk Run procesu bylo dohodnuto, aby přestávka byla rozdělená na dva časy. Konkrétně tak, že byl zachován původní čas přestávky, během níž chodila polovina manipulantů. A druha pauza byla stanovená o půl hodiny později. Ti, kteří měli pauzu později, mohli obsluhovat nově přijíždějící vozidla, a tak řidiči nemuseli čekat, až v celém areálu skončí čas pauzy manipulantů.

Tento sklad má jednu výhodu, a to takovou, že manipulant má k dispozici tablet se softwarem, který je řízený logistikou a expedienty. S pomocí tohoto programu lze zjistit u které expedice zrovna stojí přepravné vozidlo, jež je potřeba buď vyložit nebo naložit, včetně informací, o které kontejnery se jedná. A tak, pokud má jakýkoliv manipulant zrovna volnou časovou

kapacitu, může se přihlásit o obsluhu uvedeného vozidla v systému, a tak i vypomoct kolegovi. I přesto, že ke každé hale je přiřazen jeden manipulant, jejich pozice není striktně stanovená. Tak je zde běžným postupem, že si manipulanti vzájemně vypomáhají napříč halami celého areálu. V neposlední řadě proběhla i dohoda i logistiky hlavního závodů, a to o zasílání objednávek pro aktuální den (případě i další den), nejpozději do 14.00 hodin téhož dne.

I u skladu EWH-2 bylo možné dohodnout se na nastavení změn, které jsou prospěšné pro procesy Milk Runu cyklů. Konkrétně, i zde se jednalo o úmluvu s manipulanty o tom, že v případě volných kapacit budou moct skládat příchozí kontejnery na jiném místě u jiné expediční haly, než je tomu původně určeno. A z důvodu obsazenosti expedičního místa obsazené jiným vozidlem. Jedná se především o vykládku zboží, která směřuje do haly „B“. Pro připomenutí, hala „A“ a hala „B“ mají jednu společnou expediční plochu, kam se neumístí více jak jedno vozidlo. Není zde tolik prostoru, aby se velké vozidlo na tomto místě mohlo otočit (pro malý vůz je zde místa dostatek), a tak při výjezdu zpět na parkovací plochu u příjezdové brány musí celou cestu couvat. Z tohoto důvodu, u těchto hal bylo umožněno skládat kontejnery na parkovací ploše a až pak je s pomocí VZV zavážet do skladovací haly „B“. Až se expediční plocha uvolní, řidič může popojet na místo expedice haly „A“ a provést zde nakládku. Kdežto za původních podmínek nejdříve řidič musel čekat na uvolnění plochy, kde potom proběhla vykládka vozidla a v následně nakládka. Tím, že je zde nyní možnost „dřívější“ vykládky na parkovací ploše, ušetřil se čas čekání řidiče.

Kromě „boje“ o expediční plochy, dalším plýtváním zde byla zdlouhavá administrativní práce, co se týče zpracování přepravních dokumentů. Následně bylo zjištěno, důvodem tohoto zdržení je častý výpadek systému kvůli nespolehlivému přístroji, jenž provádí připojení k Wifi. Na základě dohody o zlepšení Milk Run procesů, došlo k výměně tohoto přístroje za silnější a kvalitnější, aby k těmto výpadkům připojení vůbec nedocházelo. Tímto nápravným opatřením se nezkrátil pouze čas vytvoření potřebných přepravních dokumentů a čekání řidiče, ale také se usnadnila i práce místním expedientům, kteří již více nemuseli řešit problematiku ohledně připojení k systému.

Na rozdíl od externího skladu EWH-1, ve skladu EWH-2 byly nainstalovány zóny TPA (u skladu EWH-1 instalace těchto zón nebyla potřeba neboť již je dávno měli), včetně tabulí, a to konkrétně pro halu „A“, „E“ a „F“. Tj. pouze pro ty haly z se nichž jsou expedovány kontejnery. Dvě z těchto zón byly vyznačeny u expedičního místa haly „A“ a „B“. Druhá zóna se nacházela přímo v hale „A“, poblíž jejího vjezdu. Další zóny byly umístěny u haly „E“ (dvě zóny) a u haly „F“ (také dvě zóny), které se nacházely pod přístřeškem těchto dvou budov. Spolupráce se skladem v rámci zavádění změn s pozitivním vlivem na Milk Run procesy, byla velmi vítaná. A to nejen z důvodu, že je areál tohoto skladu z 99% využívaný společností Carglass. ale i proto, že sám management připustil, že jakékoliv prospěšné změny jsou zde potřebné.

3.7 Fáze kontroly

Fáze kontroly probíhala v rámci několika týdnů. A to již od zahájení prvních změn u prvního expedičního skladu, konkrétně skladu haly VS-1. Kontrola stavu skladu, tj. jeho organizace a dodržování využívání zón TPA s kooperací tabule, probíhala vizuálním způsobem. V případě organizace skladu, ještě stále byla potřeba komunikace s výrobním oddělením, neboť se stávalo, že prostory byly opět zaplněny NOK a WIP kontejnery, a to v místech určených pro hotovou výrobu. Což byl problém obecně celého závodu, ne pouze skladu budovy VS-1. Výjimku však tvoří sklad haly AV-1, kde se nachází opravdu jen výroby a nic jiného. Účelem je totiž využívat pouze určené místo pro kontejnery, jež se expedovat nebudou a ponechat maximum volného prostoru pro finální výrobky, určené pro expedici.

Dalším bodem kontroly bylo sledování využití zón TPA. Stávalo se, že manipulanti z výrobní haly zaplňovali TPA zóny aktuálně hotovou výrobou. Následně opakovaně docházelo ke komunikaci s výrobním oddělení a objasnění k čemu jsou tyto zóny určeny a proč je důležité je neustále udržovat volné. Tj. nezastavené (neobsazené) kontejnery novou hotovou výrobou.

Kromě toho, že se sledoval vhodný postup využívání tabulí pro efektivní řízení TPA, v několika prvních dnech bylo vypozorováno, že způsob užití je ne příliš správný. Neboť s tabulí pracovali pouze expedienti a jednotlivé kroky objednávek a expedování do tabule zaznamenávali zpětně. Což znamená, že všechny zelené kartičky byly doplňovány až po odjetí Milk Run vozidla z expedice. Z tohoto důvodu, pro každou z expedic zvlášť proběhlo opakované školení správného využití zón TPA v kooperaci s pomocnou tabulí. Toto školení proběhlo z důvodu, aby bylo možné se ujistit, že všichni pracovníci pochopili účel těchto opatření a způsob, jak se s nimi má efektivně pracovat. Nakonec, takovéto školení bylo nutné opakovat i u expedičního skladu EWH-2.

Vyjma těchto kontrol proběhlo i několik ujištění, že manipulanti chodí na pauzy odděleně, tj. že se střídají, jak bylo původně dohodnuto. To znamená, že na expedici se nachází vždy alespoň jeden manipulant, který je disponibilní nakládat příchozí vozidlo. A tak řidič nemusí stát, čekat a ztrácet čas až manipulantům skončí čas svačiny. Vyjma výše zmíněných opatření, bylo též zkontrolováno, zda v hale VS-3 (a také v externím skladu EWH-2) byl nainstalován nový přístroj pro zlepšení konektivity systému aktualizace okamžitého skladového stavu. Který kromě inventury a dalšího slouží pro vytváření záznamu dokumentů k přepravě. Cílem této kontroly bylo zjistit, zda již nejsou žádné problémy s konektivitou a zda administrativní práce z tohoto ohledu funguje kontinuálně.

U malého závodu bylo pozorováno, zda manipulanti doopravdy dodržují nový pracovní postup vykládek přepravních Milk Run vozidel. Následně bylo zjištěno, že ne všichni manipulanti toto nové pravidlo dodržují. Týkalo se to především těch manipulantů, kteří na expedici v místě vykládky pouze vypomáhali s obsluhou vozidel. Důvodem, proč tento nově zavedený potup vykládání vozů nedodržovali byl ten, že je nikdo neinformoval o této zavedené změně. Tento problém byl následně vyřešen vedoucím logistiky malého závodu, jenž opětovně proškolil všechny manipulanty, včetně manipulantu interní logistiky, kteří občas v expedici vypomáhají. Toto školení zahrnovalo především informace o změně způsobu vykládek vozidel a způsobu uskladňování nově příchozích kontejnerů.

Kromě kontroly těchto fyzicky a dalších organizačních změn, proběhla také kontrola času vozidel, stráveného na každé z expedic. Opět se provedlo měření jednotlivých činností v průběhu nakládek. Tj. kolik času stráví řidič a manipulant jednotlivými činnostmi, jež byly pozorovány a měřeny na začátku projektu. I přesto, že na některých expedicích byl stále k viděni problém v podobě tvořících se front vozidel čekajících na obsluhu manipulanty, po osobním dotazování se řidičů Milk Run vozidel, převažovaly odpovědí, že čas strávený čekáním se výrazně zredukoval. Zdálo se jím, že se procesy nakládek a vykládek globálně urychlily. A to včetně administrativních prací, kdy čekání na předání dokumentů se vyskytuje pouze ve výjimečných případech. Neboť ve většině případech jsou dokumenty předány řidiči vozidla téměř okamžitě po jeho vstupu do kanceláře expedientů.

I přes všechna nastavená zlepšení bylo stále možné vypozorovat několik věcí vhodných k dalšímu zlepšení. Jelikož se jednalo spíše o „drobné detaily“, tyto návrhy na zlepšení byly zaznamenány do akčního plánu v podobě PDCA *(viz. kapitola 3.8).* Aby bylo možné poznat, zda uskutečněná opatření byly pro logistické náklady, a to především Milk Run cykly, v něčem přínosné, nastavilo se sledování určitých klíčových hodnot. Konkrétně byla potřeba stanovit určitá KPI, dle nichž by bylo možné vyhodnotit výsledek. Jako KPI byly vybrány následující hodnoty, a to konkrétně:

- množství vyrobeného skla;
- vyúčtování hodin Milk Run cyklů;
- náklady za Milk Run.

Kde jednotlivá data jsou zpracovaná na měsíční bázi, tj. dále pro KPI byl nastaveny hodnoty sledování v podobě vykázaných hodin práce řidičů:

- hodiny Milk Runu v průměru na den;
- hodiny Milk Runu v průměru na vozidlo.

K porovnání se použila data za rok 2018 a za rok 2019. S tím, že první změny byly zaváděny již v průběhu srpna 2019 a poslední změny s autorčinou pomocí proběhly začátkem prosince 2019.

Dalším způsobem kontroly, která zároveň sloužila i jako pomoc získávání dat pro sledování KPI, byla databáze, vytvořená v programu Microsoft Excel, kam každá z expedic vyplňovala záznamy o příjezdu a odjezdu pro veškerá vozidla zvlášť. Databáze byla nastavená tak, aby pro každou z destinací byl přesně stanovený čas, jak dlouho zde vozidlo může pobývat, aniž by došlo k nějakému zdržení či dalšímu plýtvání celkovým cyklem Milk Runu. Pokud se vozidlo v rámci jednoho cyklu vrátilo za v času, okno tohoto cyklu v tabulce se vybarvilo zelenou barvou. Pokud, se vozidlo opozdilo, okénko se zbarvilo červeně.

Nicméně, kromě těchto okének, vypozorované plýtvání neboli přesné důvody zpoždění, řidiči zaznamenávali sami do dotazníků, jež byly vytvořeny autorkou. A to za účelem vypozorování míst, v nich se nejvíce projevují různé formy plýtvání. Tyto dotazníky byly na konci směny předány pověřenému pracovníkovi, jenž vypracoval report o denních výkazech jízd Milk Run vozidel. Tento report obsahoval danou databázi, kde na základě červených a zelených okének bylo možné vypozorovat, jaké vozidlo, v jakém čase a v kterém cyklu mělo zpoždění. Dle záznamu od řidičů také bylo možné určit, na jaké expedici došlo k nejdelšímu a nejčastějšímu zdržení a také co bylo jeho příčinou. Mimo jiné, tato data mohou posloužit pracovníkům firmy jako námět k dalšímu zlepšování v rámci cyklu PDCA.

V důsledku zavedených přeměn a jejich vzájemných na sebe působení, změnily se logistické Milk Run procesy pozitivním směrem. Kromě toho, že skladovací prostory výrobních hal (expedic) začaly bát mnohem prostornější v důsledku reorganizace, likvidace nebo alespoň redukce NOK a WIP kontejnerů a boxů, došlo i k celkovému snížení času, jenž řidiči vozidel v širším pojmu trávili naložením či vyložením vozidla. Zatímco původně průměrný čas strávený nakládkou (nebo vykládkou) jednoho vozidla by naměřen na 60 minut, dle nově zavedených změn byl tento čas reálně ponížen na 24 minut pro malé vozidlo a na 30 minut pro velké vozidlo. Což znamená, že ani jeden typ vozidla v případě vykládky a nakládky nesmí strávit na jednom více času, než je jedna hodina.

Na základě reálných pozorování a zjištění bylo možné určit konkrétní čas pro nakládku malého vozidla o čase 15 minut (taktéž pro vykládku) a pro velké vozidlo o čase 30 minut (totožné i pro vykládku). Důsledkem takového snížení je vznik TPA zón v kooperací s tabulí (respektive manipulanty s expedienty) s plánovanými objednávkami rozvrženými na celý den. Na tomto snížení přispělo také nastavení výše zmiňovaných expedičních „oken“ pro veškerá externí transportní vozidla, převážně zákaznické kamiony. Jelikož po jejich zavedení měli získali expedienti předpokládaný čas příjezdu těchto vozidel, omezilo se okupování TPA zón kontejnery, které nepatří do Milk Run cyklů.

Kromě snížení času jednotlivých operací procesu (naložení a vyložení vozidla, čekání na obsluhu manipulantem, administrativa, čekání příjezdové brány atd.) oproti roku 2018 se snížil

i průměrný počet hodin veškerých Milk Run vozidel. A to konkrétně o více jak 19 %. Zatímco v roce 2018 společnost Carglass musela za využití služeb Milk Run cyklů zaplatit 2 670 477 € za cca 68 000 odpracovaných hodin, za období trvání výzkumu bylo změřeno pouze 32 000 odježděných hodin. Což průměrným počtem vychází na necelých 55 000 hodin pro rok 2019. I když se jedná o přibližný matematický odhad, hodnota šesti měsíců roku 2019 je stále nižší, než tomu bylo v roce 2018. Nicméně po poskytnutí reálných informací, bylo zjištěno, že skutečná hodnota odpracovaných Milk Run hodin se lišila pouze o 134 hodiny, než bylo předpokládáno. V souvislosti s počtem odježděných hodin Milk Run vozidly se následně i snížily celkové logistické náklady. A to o 15 %, tj. o 510 532 €.

3.8 Další navrhovaná doporučení

Zatímco v Lean managementu metoda PDCA slouží pro vedení celého (zlepšovatelského) projektu, v rámci společnosti Carglass je tento cyklus používaný jako tzv. akční plán. Akčním plánem se myslí, že se stanoví úkoly, jimž se přiřadí zodpovědná osoba, datum do kdy musí být úkol splněn a vizuální kontrola, že se podařilo úkol splnit včas či nikoliv. Jedná se tedy o seznam dílčích úkolů, které mají být splněny s cílem neustálého zlepšování procesu. V rámci zpracování diplomové práce tento akční plán byl využit pro doladění detailu a nedokončených úkolů a aktivit v rámci zlepšování Milk Run procesu. Tento akční plán se týkal jak hlavního, tak i malého závodu a také i obou externích skladů *(viz Obrázek 29)*.

Obrázek 29 Akční plán PDCA

PDCA (Plan, Do, Check, Act)

Vytvořen	Předmět	Aktualizace		
19/11/2019	Další úkony v rámci zlepšení Milk Run	/ /	/ /	/ /

	P						D	C	A	OK
N°	Místo	Problém	Příčina	Náprava	Odpovědnost	Datum	Datum	Datum	Datum	
01	Hlavní závod	Chybějící označení podlahy sklady - místa určení jednotlivých typů kontejnerů	Neecistují nebo jsou poškozené	Vyznačení určitých míst pro konkrétní kontejnery ve skadech, včetně TPA a opravy chodníků	Oddělení logistiky - vedoucí pracovník	19/11/2019			31.12.2019	⊕
02	Hlavní závod	Blokace TPA nebo nepřipravenost nakládky vozidla	Neočekávány příjezd zákaznických kamionů	Vytvoření vytvoření nakládkových oken se všemi zákaznickými logistickými přepravci	Oddělení logistiky - plánování	19/11/2020			31.12.2020	⊕
	Hlavní závod	Kontejnery jsou uskladněny mimo svá místa určení	Nedostačující kapacita skladovacích prostorů	Ověření možnosti a dostupnosti rozšíření skladovacích prostor v závodním areále	Oddělení logistiky - vedoucí pracovník; Oddělení investic	19/11/2021			31.12.2021	⊕
03	Malý závod	Zdržování vykládky vozidla	Nedostatečná kapacita manipulantů	Navýšení počtu manipulantů alespoň o jednoho pracovníka	Oddělení logistiky - vedoucí pracovník, HR	19/11/2021			31.12.2022	⊕
04	EWH-1, EWH-2	Čekání na manipulanta	Všichni manipulantí jsou na pauze	Průběžná kontrola dodržovaná dohodnutého způsobu obědových přestávek a svačin	AGC Expedition	19/11/2022			31.12.2023	⊕
05										⊕

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Ohledně hlavního závodu v akčním plánu se neházejí dva body s datem určení dokončení do konce roku 2019. Prvním z těchto bodů bylo řádné vyznačení veškerých nově stanovených zón. Tj. zóny pro hotové výrobky, rozpracovanou výrobu, NOK výrobky a TPA. Ale také i například chodníků či přechodů pro bezpečný pohyb pracovníků uvnitř skladovacích prostorů. Jelikož během zpracování diplomové práce byly tyto zóny vyznačené ručně a buď barevným sprejem nebo speciální páskou, oba tyto způsoby jsou pouze dočasným řešením. Neboť ani sprej a ani páska příliš dlouho nevydrží denní zátěž VZV zatížených kontejnery s materiálem či hotovými výrobky. Druhým bodem bylo nastavení oken nebo i časového rozvrhu pro externí vozidla, která tyto časové úseky nakládek (popř. vykládek) ještě nastavené nemají. Dalším důležitým bodem může být ověření možnosti a dostupností rozšíření skladovacích ploch v místě závodu.

Důvodem je ten, že by se ušetřily náklady převozů mezi hlavním závodem, externími sklady a malým závodem, a to včetně skladovacích nákladů s dalšími spojenými službami.

Dále v tomto plánu byl zahrnutý i malý závod. Konkrétně s bodem po ověření, zda by bylo možné přehodnotit aktuální stav počtu manipulantů na expedici, především při vykládce vozidel. Neboť jak již bylo zmíněno výše, jedná se o nejkritičtější místo celého Milk Run cyklu, kde dochází k nejdelšímu zdržování řidič vozidel z důvodu dlouhého čekání na manipulanta, který by vozidlo vyložil. Je možné, že by bylo mnohem efektivnější, kdyby zde jeden manipulant vozidla pouze vykládal a druhý manipulant zavážel kontejnery do určených lokací ve skladu.

Co se týče externích skladů EWH-1 a EWH-2, zde byl uvedený bod pro dodržování nově nastaveného systému ohledně obědových pauz a svačiny. A to tak, aby na expedici byl vždy k dispozici alespoň jeden manipulant pro obsluhu Milk Run vozidel. I přesto, že ve fázi kontroly byl tento nastavený systém vypozorován jako fungující, autorka doporučuje ho i nadále průběžně kontrolovat, aby bylo opatření doopravdy i nadále dodržované.

4 Závěr

Logistické Milk Run procesy se stávají čím dál tím více využívanou možností přepravy materiálů ze skladů do produkce (výrobní haly, linky), za pomocí dodávek menšího množství materiálů ale v častějších frekvencích (Knez, 2015, s. 121). Vozidlo začíná nakládkou zboží ve skladu a postupně rozvážejí zboží do různých míst vykládek v rámci jednoho cyklu, který následně opakuje i několikrát z téhož samého počátečního místa (Knez, 2015, s. 121). Milk Run je systém, který je operován manuálně pomocí cyklických transportů, při němž je doručován materiál nebo i hotové zboží, a to za použití stálých cest a nastaveného časového rozvrhu (Knez, 2015, s. 122). Studiem odborné literatury a získáním potřebných znalostí za pomocí nástrojů Lean Six Sigma, autorka byla schopná implementovat zlepšení v rámci Milk Run procesu k přepravě materiálů v dodavatelském řetězci pro společnost zabývající se výrobou dílů automobilového průmyslu. Na základě těchto provedených změn došlo se k závěru, že implementace přinesly pozitivní výsledky

Zatímco za využití metodiky DMAIC jsou veškeré činnosti v různých fázích jasně definované, dle metodiky „Analýzy toku materiálů a informací“, jsou některé kroky poněkud neurčité. Respektive, zatímco se DMAIC jeví být spíše intuitivní, u „Analýzy toku materiálů a informací“, bylo třeba se občas zamyslet, jak nevhodněji jednotlivé etapy výzkumu a celkového projektu rozdělit a jak je správně dle jednotlivých fází přiřadit. Což se může oproti metodice DMAIC jevit jako nevýhodné a zbytečně matoucí. Nicméně, za pomocí autorčina znalosti metodiky DMAIC byla jednotlivá stádia výzkumu postupně zpracovaná v rámci interní metodologie společnosti Carglass.

Práce byla alokovaná do závodu zaměřeného na výrobu automotive dílů, jimiž jsou autoskla, převážně pro osobní vozidla. Kromě hlavního závodu byl výzkum taktéž prováděn v nedaleko nacházejícím se malém závodě též firmy a také ve dvou externích skladech, kde oba dva závody své výrobky uskladňovaly kvůli mezioperačním a kapacitním důvodům. Též z těchto skladů byly výrobky vyzvedávány zákaznickými přepravními vozidly.

Výzkum probíhal formou analyzování rozsahu stanoveného projektu. Tj zkoumáním veškerých budov a jejich procesů, které souvisely s logistickým systémem Milk Run. Všechny jednotlivé budovy, respektive jejich expedice, byly vyobrazeny pomoci layoutů, pro přehlednost, co (jaké kontejnery, jaké výrobky apod.) a kde (v jakých místech skladu) se nachází. Pro jasnější pochopení a orientaci Milk Run procesů mezi sklady, byl použit SIPOC. Kromě výše zmíněného, autorka popsala i jednotlivé pracovní postupy jak manipulantů, tak i řidičů přepravních Milk Run vozidel. A to za pomoci jednotlivých procesních diagramů, které jsou k dispozici k vidění v přílohách této závěrečné práce.

Při samotném mapování Milk Runu, které probíhalo ve dvou fázích (tzv. „stínování“ vozidla a pozorování a měření jednotlivých činností u každé z jednotlivých expedic), bylo následně možné rozeznat činnosti, které měli přidanou hodnotu a které naopak neměli přidanou hodnotu na v procesu na účinnost výsledného výrobku pro zákazníka. Na základě zjištěných činností bez přidané hodnoty, bylo možné vytvořit, respektive vyjmout ty činnosti, které se jevily být plýtváním. Příčiny těchto plýtvání, pokud nebyly zcela jasné, byly zjišťovány pomocí Ishikawa diagramu a nástroje „5 Why?“.

Pro výzkum a zpracování projektu pro závěrečnou práci byl určen konkrétní cíl práce, a to snížení částky celkových ročních logistických nákladů společnosti, která je uvedená pod fiktivním jménem jako Carglass. Cíle bylo dosaženo za pomocí stanovovaných podcílů v rámci využití různých nástrojů systému zlepšování Lean Six Sigma. Tyto podcíle jsou níže shrnuty pro každé z jednotlivých stanovišť všech Milk Run cyklů. Počínaje hlavním závodem, kde se vyskytují čtyři stanoviště Milk Runu v podobě expedic výrobních hal, z nich je vyváženo

veškeré zboží a u kterých byla uskutečněná reorganizace skladovacích prostorů. Kromě reorganizace a redukce nepotřebného materiálů asi největším přínosem práce bylo zavedení TPA zón, které slouží pro přípravu nákladu ještě před příjezdem Milk Run vozidla. Další velký podíl na zefektivnění procesů měly též tabule, určené pro rozvržení všech objednávek a odvozu pro konkrétní pracovní den. Kromě toho, tyto tabule sloužili pro vzájemnou kooperaci mezi manipulanty a expedienty, na jejímž základě došlo jak k zefektivnění jejich spolupráce, tak i pracovní náplně. Mimo výše zmíněné došlo i k menším změnám ve formě dohody o organizaci obědových a dalších přestávek pracovníků, způsobu administrativní práce v podobě přípravy přepravních dokumentů a způsobu zanášení stavu skladových zásob hotových výrobků do interního systému.

Další změny byly uskutečněny i mimo areál hlavního závodu, a to jak v malém závodu, tak i v externích skladech, kde všichni nabídnutým změnám vyšli vstříc. Totožnou zavedenou metodou, jak tomu bylo v hlavním závodě, bylo nastavení expedičních „oken“, časových úseků příjezdů externích vozidel, jež tvoří zákaznická vozidla, která do haly AV-1 jezdí pro hotové výrobky. V malém závodě v průběhu zlepšování došlo k poněkud odlišným návrhům, než tomu bylo jinde. Zde především přibyla jedna zóna pro stáni nákladního vozidla, kde ho mohl manipulant obsluhovat, konkrétně nakládat. Dále zde byl zaveden a také standardizován způsob vykládky vozidla, a to za účelem zkrácení času vozu Milk Run stráveného v místě vykládky.

V rámci zavádění změn v externích skladech, v případě EWH-1, zde bylo potřebné pouze se dohodnout o nastavení pauz pracovníků. Respektive došlo mezi závody Carglass a tímto skladem o dohodu, že vždy bude k dispozici alespoň jeden pracovník pro obsluhu vyložení Milk Run vozidla. A to v jakýkoliv čas během pracovní doby skladu. TPA zóny nebyly potřebné, neboť je EWH-1 měl nastavené a používané ještě před uskutečněním tohoto výzkumu. To ovšem neplatilo pro sklad EWH-2, kde bylo nutné realizovat jak TPA, tak i pomocné tabule.

Nejprve, systém využívání těchto nově zavedených změn nebyl pochopen správně. Proto někteří pracovníci jak se zónou, tak i s tabulí zacházeli ex post. Nicméně, po opětovném proškolení a namátkovou kontrolou bylo vše napraveno. I v tomto skladě došlo k dohodě organizace přestávek pracovníků, ale také i k organizaci samotných vykládek vozidel, či úpravě často poruchového datového sytému umožňující kvalitní práci administrativních pracovníků pro přípravu přepravních dokumentů.

Kromě výše zmíněného by možné i stanovit konkrétní čas pro nakládku či vykládku malého vozidla, jehož obsluha nesměla překročit hranici 15 minut (30 minut v případě vykládky a následné nakládky). Totéž platilo i pro velké vozidlo, s tím rozdílem že efektivní nakládka probíhá do 30 minut (až 60 minut v případě vyložení a naložení). Pokud tyto časy byly překročeny, opět je možné vypozorovat plýtvání alespoň v podobě čekání řidiče.

Veškeré zmíněné úpravy, opravy a zavedené předměty v rámci zlepšení procesů pro efektivní fungování Milk Run cyklů, vedly za účelem dosažení stanoveného cíle projektu závěrečné práce, který byl sledován během zavádění všech změn. Již v průběhu zpracování závěrečné práce byly sledovány určené klíčové ukazatelé (počet odpracovaných hodin řidičů Milk Run vozidel, měsíční náklady za Milk Run služby, a to vše v poměru k vyrobenému a expedovanému zboží), které se již od začátku jevily být velmi pozitivní. Na základě matematických metod bylo zjišťováno, že průměrné hodnoty pro rok 2019 byly výrazně nižší než pro srovnávací rok 2018. V roce 2019 klesly celkové logistické náklady v důsledku zlepšení Mik Run procesů z částky 2 670 477 € na 2 159 944 €. Ovšem nesmí se opomenout fakt, že projekt závěrečné práce byl započat v červnu 2019, při němž k prvním zásadním změnám došlo již v srpnu 2019. Tj. jedná se o fakt, že pokud by do efektu zavedených změn bylo zahrnuto dvanáct měsíců a ne „pouhých“ šest, celkové roční náklady by mohly mít ještě nižší hodnotu.

Nicméně, i výše ušetřená částka nákladů napovídá, že cíl závěrečné práce byl naplněn, a to za pomocí všech použitých Lean metod a nástrojů. Celkovým přínosem této závěrečné práce není pouze ušetření nákladů společnosti, ale také organizace určitých pracovišť, usnadnění práce konkrétním pracovníkům, ale také i ověření funkčnosti a praktičnosti uvedených Lean metodik, jak standardních, tak i té vytvořené samotnou organizací Carglass.

Při výzkumu pro závěrečnou práci, za pomoci autorky bylo také zavedeno pozorování všech plýtvání v rámci Milk Run cyklu. Toto pozorování prováděli samotní řidiči Milk Rum vozidel, kteří vyplňovali dotazník (formulář) s již předepsanými časy pro konkrétní činnosti *(Příloha 10)*. Volná políčka slouží pro dopsání času v závislosti na konkrétní trase (tj. k malému závodu nebo do jednoho z externích skladů). Řidiči do tohoto dotazníku měli možnost zapisovat, kde místo opustili načas a kde se zdrželi. V případě zdržení, mohli uvést jeho důvod. Dále tyto informace již byly zpracovávány pracovníky expedice, kteří vyhodnocovali největší místa a příčiny zdržení vozidel. Z tohoto důvodu je jedním z doporučení stále provádět tuto analýzu zkoumání úzkých míst a jejich příčin vzniku. V důsledku zjištění mají pracovnici společnosti možnost nalézt další řešení, jak by se Milk Run cykly mohly ještě více zefektivnit. Ovšem, není nutné se soustřeďovat pouze na Milk Run. Jelikož externí expedice (sklady) jsou využívány i pro zákaznické kamiony, možnost pokračování v tomto sledování plýtvání může nabídnout řešení, jak ještě více by bylo možné snížit celkové meziroční logistické náklady společnosti.

Autorka doporučuje provádět namátkovou kontrolu dodržování zavedených změn. Nejedná se o nedůvěru v pracovníky, ale pouze o to, zda byly zavedené zefektivnění pochopeno se správným účelem. Dalším radou je zaměřit na způsob neustálého zlepšování, a to alespoň splněním bodů z akčního plánu v podobě PDCA. Jednou z iniciativ by mohla být i úprava řízení plánování výroby. Snížit zásoby WIP kontejnerů, které se z důvodu nedostatku skladovacích prostor jsou odesílány do externích skladu a v blízké době jsou navráceny zpět do závodu. V případě redukce těchto zásob by došlo i k eliminaci počtu Milk Run tras. Další možností je i rozšíření skladovacích prostor uvnitř závodu. A v neposlední řadě, autorka doporučuje stále provádět analýzu zkoumání úzkých míst za pomoci vyplněných formulářů od řidičů Milk Run vozidel. Schopnost pokračování v tomto pozorování plýtvání může nabídnout řešení, jak ještě více by bylo možné snížit celkové meziroční logistické náklady společnosti.

Literatura

Odborné knihy a časopisy

DAMELIO, Robert. *The Basics of Process Mapping, 2nd Edition*. New York: CRC Press, 2011. ISBN 978-1-5632-7376-6.

GEORGE, M. L. et al. Co je Lean Six Sigma?. Brno: SC&C Partner, 2005. ISBN 80-239-5172-6.

GEORGE, M. L. *Kapesní příručka Lean Six Sigma: rychlý průvodce téměř 100 nástroji na zlepšování kvality procesů, rychlosti a komplexity*. Brno: SC&C Partner, 2010. ISBN 978-80-904099-2-7.

GREASLEY, A. *Operations management*. Los Angeles: SAGE, 2008. ISBN 978-1-4129-1882-4.

MANTLE, J. *Firmy, které změnily svět.* Vimperk: Vydavatelství VÍKEND, 2011. ISBN 978-80-7433-042-1.

MILLER, I. *Kapesní příručka Six Sigma*. 3. vydání. Praha: InterQuality, 2016. ISBN 978-80-905414-1-2.

KOŠTURIAK, J. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, 2010. Praxemanažera. ISBN 978-80-251-2349-2.

KOŠTURIAK, J. et al. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9.

OUDOVÁ, A. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media, 2016. ISBN 978-80-7402-238-8.

RUSSELL-WALLING, E. *Management. 50 myšlenek, které musíte znát.* Český Těšín: Nakladatelství Slovart, 2012. ISBN 978-80-7391-605-3.

SAYER, N. J., et WILLIAMS, B. *Lean For Dummies* (2nd edition.). New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2012. ISBN 978-0-470-09931-5

SIXTA, J. et MAČÁK, V. *Logistika – Teorie a praxe.* Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

TÖPFER, A. *Six Sigma: koncepce a příklady pro řízení bez chyb*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1766-8.

VEBER, J. et al. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele.* Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0194-4

Internetové zdroje

BRAR, G., S. et SAINI, G. *Milk Run Logistic: Literature Review and Directions* [online]. London: Proceeding of the World Congress on Engineering, 2011 [cit. 2020-04-04]. Dostupné z WWW: <file:///C:/Users/Ruslana/Downloads/MilkRunLogistic_LiteratureReviewandDirectionx.pdf>.

DE MOURA, D., A. et BOTTER, R., C. *Delivery and Pick-up Problem Transportation – Milk Run or Conventional System* [online]. Sao Paulo: Independent Journal of Management and production, 2016, s. 745-770. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z WWW: <https://www.researchgate.net/profile/Delmo_Moura/publication/305001363_DELIVERY_AND_PICK-UP_PROBLEM_TRANSPORTATION_-_MILK_RUN_OR_CONVENTIONAL_SYSTEMS/links/57f2874308ae280dd0b5635f/DELIVERY-AND-PICK-UP-PROBLEM-TRANSPORTATION-MILK-RUN-OR-CONVENTIONAL-SYSTEMS.pdf>.

Enprag. *Vizuální management – přenos informací vizuální cestou* [online]. Praha, 2020 [cit. 2020-06-18]. Dostupné z WWW: <https://stihlavyroba.eu/vizualni-management/s-37/>.

GYULAI, D. at al. *Milkrun Vehicle Routing Approach for Shop-floor Logistics* [online]. Budapest: The Autors. Elsevier. Forty Sixth CIPR Conference on Manufacturing Systems, 2013, s. 127-132. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z WWW: <https://eprints.sztaki.hu/7552/1/Gyulai_127_2363759_ny.pdf>.

HUANG, M. et al. *The Modeling of Milk-run Vehicle Routing Problem Based on Improved C-W Algorithm that Joined Time Window* [online]. Xi'an: World Conference on Transport Research. The Autors. Elsevier, 2017, s. 717-728. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z WWW: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146517307603>.

KLENK, E. et al. *Operating Strategies for In-Plant Milk-Run Systems* [online]. München: IFAC. Elsevier, 2015, s. 1882-1887. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z WWW: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240589631500600X>.

KNEZ, M. et GAJŠEK, B. *Implementation of in-plant milkrun syslem for material supply in lean automotive parts manufacturing* [online]. Celje: University of Maribor. The International Conference on Logistic and Sustainable Transport, 2015, s. 121-126. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z WWW: <https://www.researchgate.net/profile/Brigita_Gajsek2/publication/285597636_Implementation_of_in-plant_milkrun_system_for_material_supply_in_lean_automotive_parts_manufacturing/links/5661b45108ae192bbf8ab490/Implementation-of-in-plant-milkrun-system-for-material-supply-in-lean-automotive-parts-manufacturing.pdf>.

MÁCSAY, V. et BÁNYAI, T. *Toyota Production System in Milkrun Based In-Plant Supply* [online]. Miskolc-Egyetemváros: Journal of Production Engineering, 2017, s. 141-146. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z WWW: <https://www.researchgate.net/profile/Tamas_Banyai3/publication/318245249_TOYOTA_PRODUCTION_SYSTEM_IN_MILKRUN_BASED_IN-PLANT_SUPPLY/links/59dcd5e7458515656b0341ba/TOYOTA-PRODUCTION-SYSTEM-IN-MILKRUN-BASED-IN-PLANT-SUPPLY.pdf>.

Management Mania. *Ishikawův diagram* [online]. Praha, 2015 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z WWW: <https://managementmania.com/cs/ishikawuv-diagram>.

Management Mania. *KPI (Key Performance Indicators) - klíčové ukazatele výkonnosti* [online]. Praha, 2016 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z WWW: <https://managementmania.com/cs/key-performance-indicators>.

Management Mania. *Plýtvání (muda)* [online]. Praha, 2016 [cit. 2020-04-11]. Dostupné z WWW: <https://managementmania.com/cs/plytvani>.

NEMOTO, T. et al. *Milk-Run logistics by Japanese automobile manufacturers in Thailand* [online]. Tokyo: Procedia Social and Behavioral Sciences 2. Elsevier, 2010, s. 5980–5989. [cit.

2020-04-04]. Dostupné z WWW: <https://www.researchgate.net/publication/238384844_Milk-Run_logistics_by_Japanese_automobile_manufacturers_in_Thailand>.

PETRTYL, J. Marketing Mind. *KPI (Key Performance Indicator) – klíčový indikátor výkonu* [online]. České Budějovice, 2017 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z WWW: <https://www.marketingmind.cz/kpi-klicovy-indikator-vykonu/>.

ROSER, C. Průmyslové Inženýrství.cz: Komunita nejen pro průmyslové inženýrství. *Vizuální management* [online]. Olomouc – Holice, 2019 [cit. 2020-06-18]. Dostupné z WWW: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/vizualni-management/>.

STŘELEC, J. Vlastní cesta. *Ishikawa diagram* [online]. Brno, 2012 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z WWW: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/ishikawa-diagram-1/>.

STŘELEC, J. Vlastní cesta. *PDCA cyklus* [online]. Brno, 2012 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z WWW: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/pdca-cyklus-1/>.

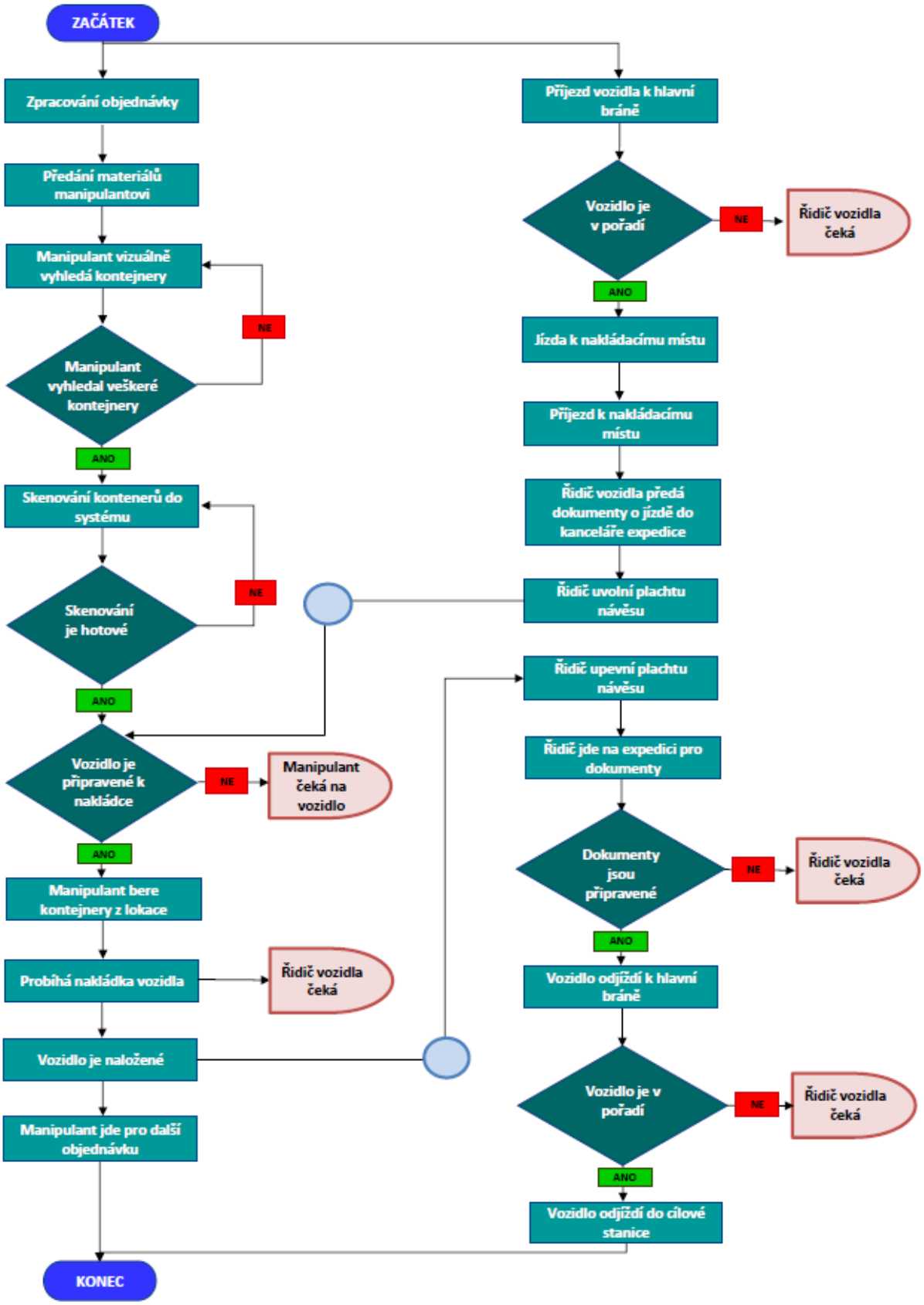
Supfee: Success up fee. *Co je to KPI?* [online]. Chrudim, 2020 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z WWW: <https://supfee.cz/slovnik-pojmu/co-je-to-kpi>.

Topranker.cz: Internetový marketing. *KPI - Co to je? Příklady klíčových ukazatelů výkonnosti a jejich vyhodnocování* [online]. Praha, 2020 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z WWW: <https://topranker.cz/slovnik/kpi/>.

Přílohy

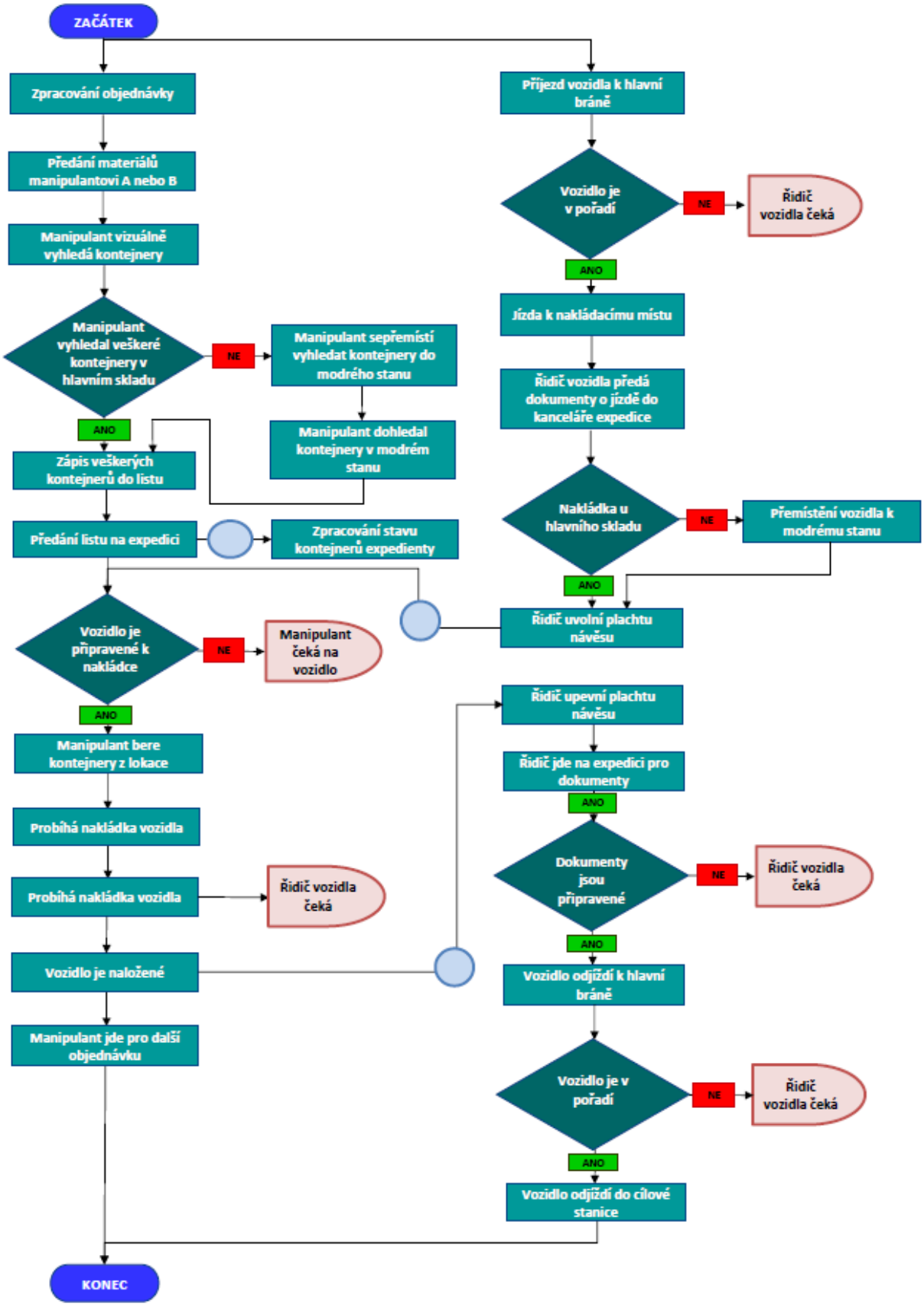
Příloha 1 Procesní diagram VS – 1 I
Příloha 2 Procesní diagram VS – 2 II
Příloha 3 Procesní diagram VS - 3 III
Příloha 4 Procesní diagram AV-1 IV
Příloha 5 Procesní diagram malého závodu V
Příloha 6 Procesní diagram externího skladu EWH-1 VII
Příloha 7 Procesní diagram externího skladu EWH-2 IX
Příloha 8 Dokument měření jednotlivých činnosti při Milk Runu XI
Příloha 9 Formulář pro měření času vozidel Milk Run XII
Příloha 10 Pozorování plýtvání v rámci jednoho Milk Run cyklu XII

Příloha 1 Procesní diagram VS – 1



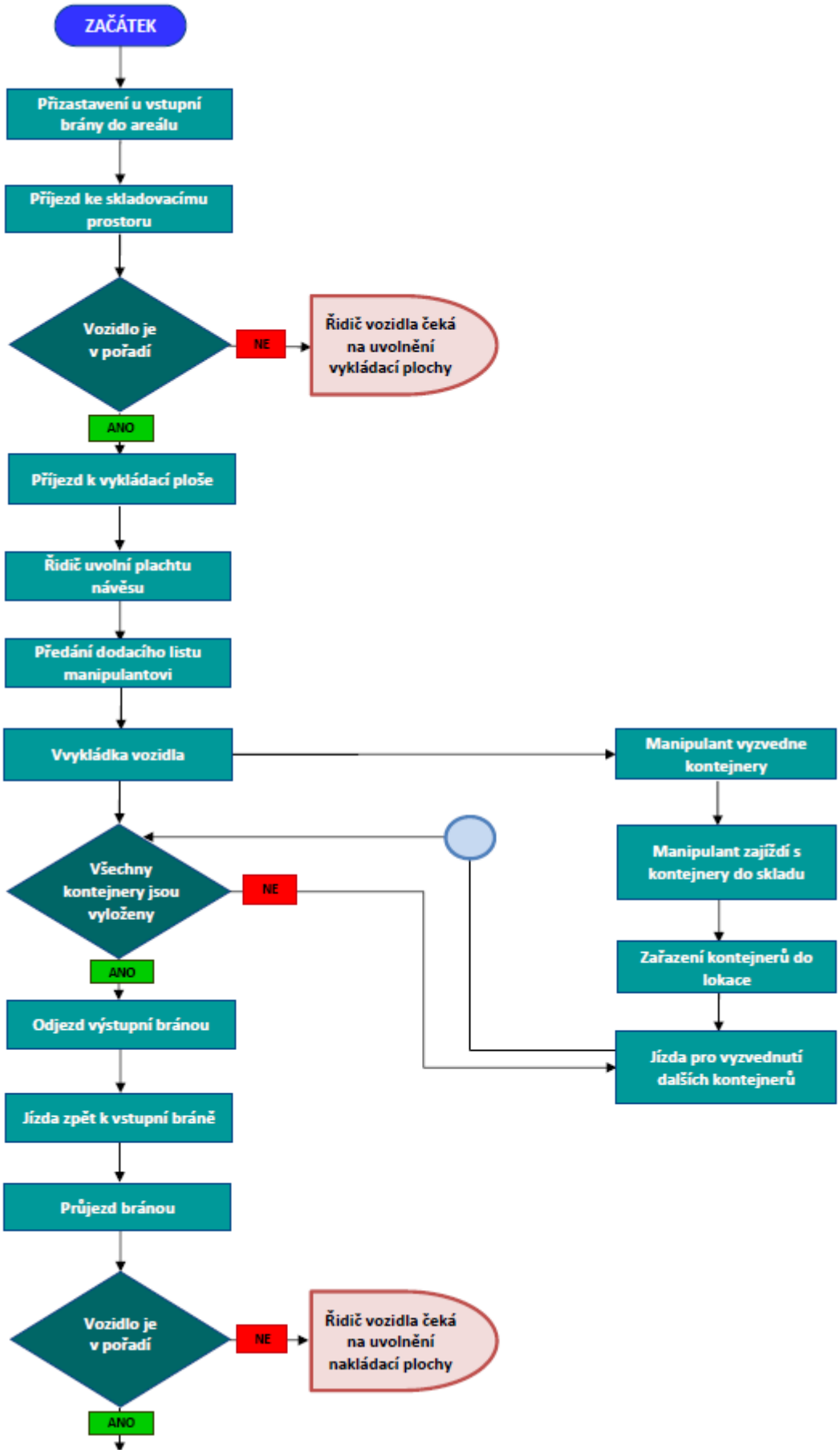
Příloha 2 Procesní diagram VS – 2

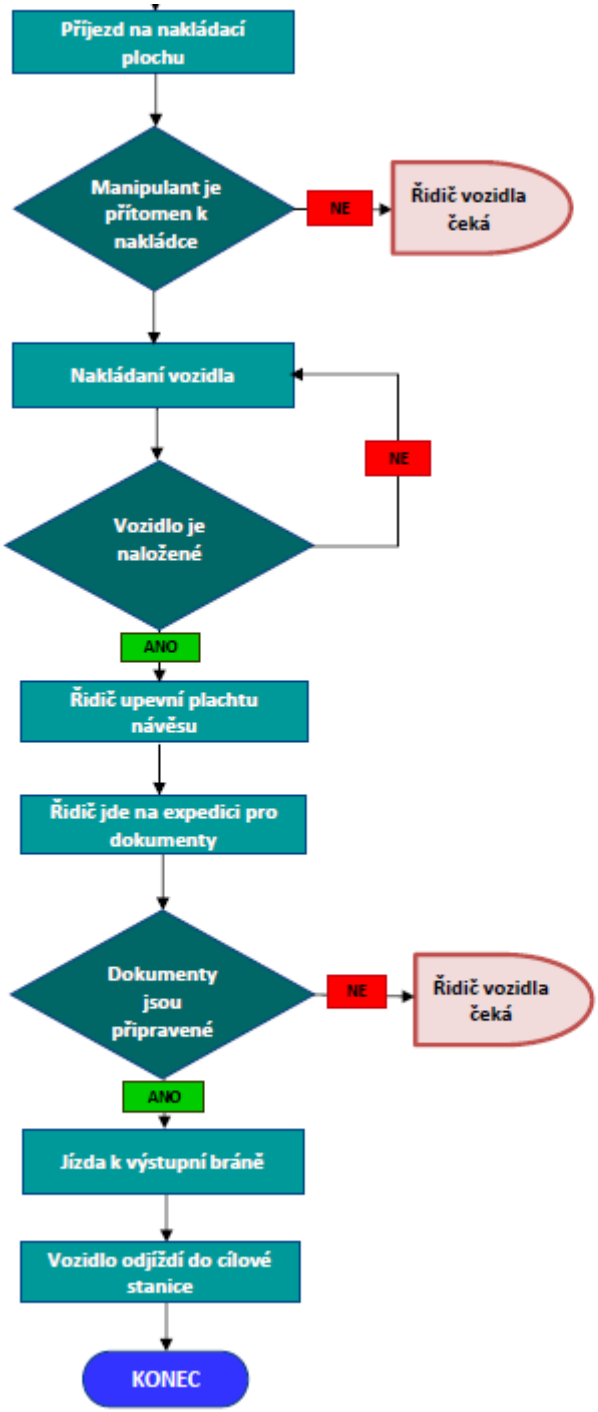
Příloha 3 Procesní diagram VS – 3



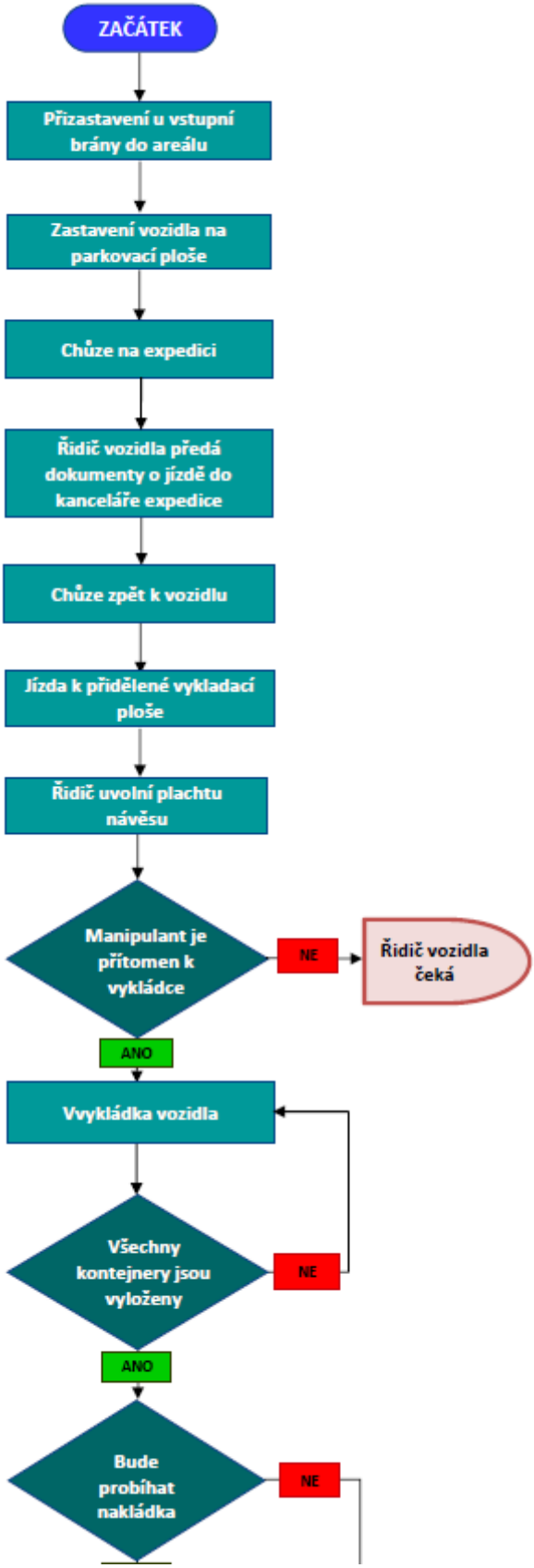
Příloha 4 Procesní diagram AV-1

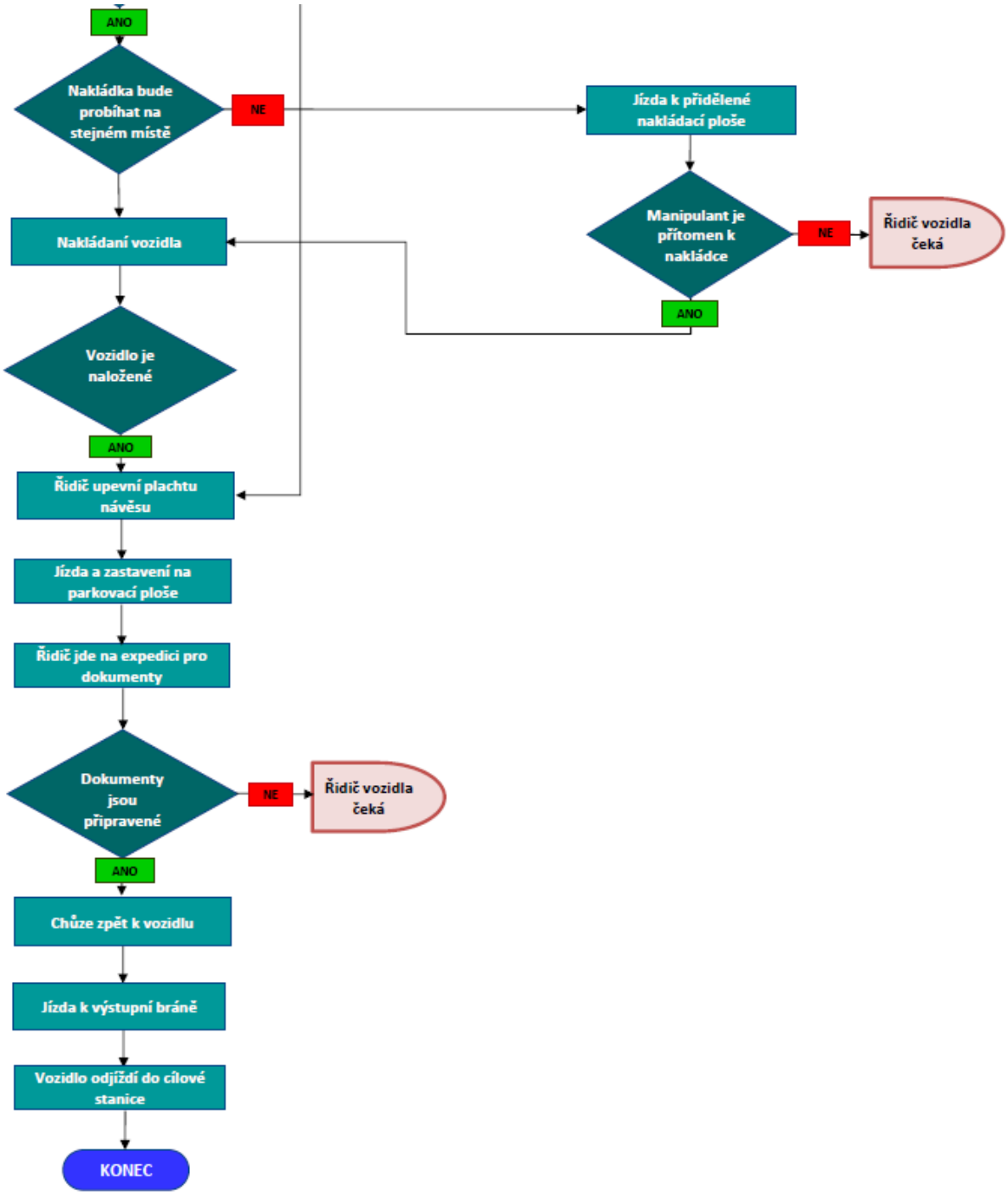
Příloha 5 Procesní diagram malého závodu



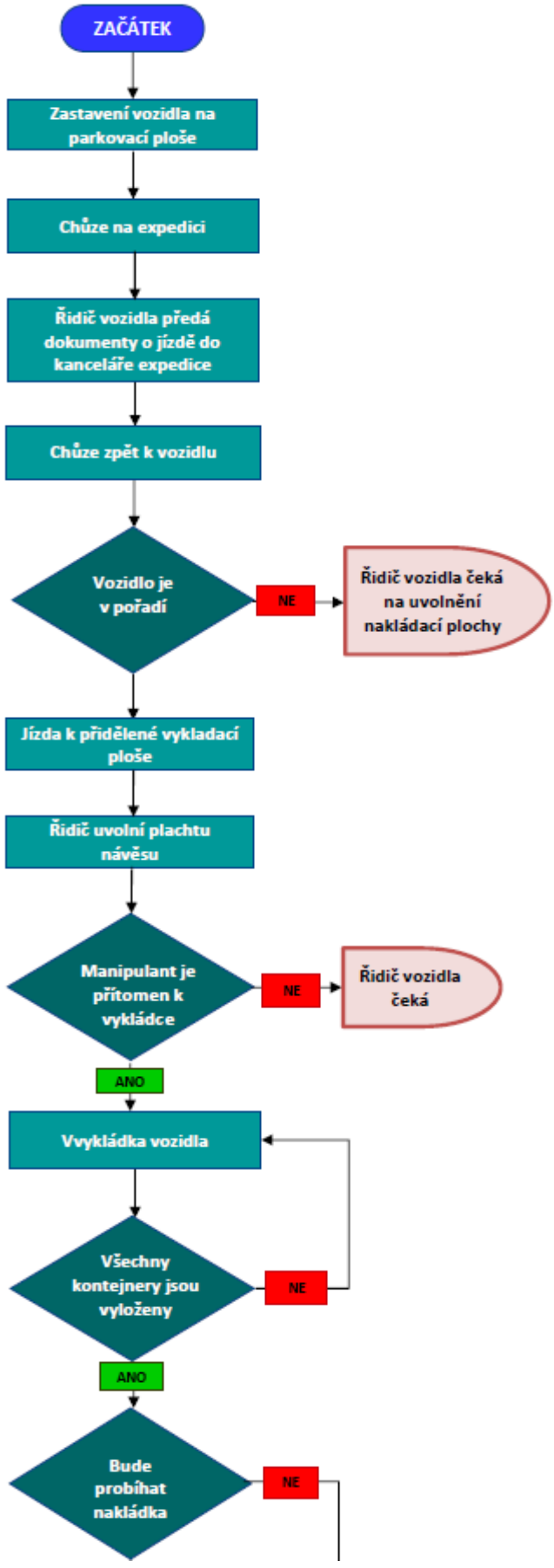

Příjezd na nakládací plochu
Manipulant je přítomen k nakládce
NE
Řidič vozidla čeká
Nakládaní vozidla
NE
Vozidlo je naložené
ANO
Řidič upevní plachtu návěsu
Řidič jde na expedici pro dokumenty
Dokumenty jsou připravené
NE
Řidič vozidla čeká
ANO
Jízda k výstupní bráně
Vozidlo odjíždí do cílové stanice
KONEC

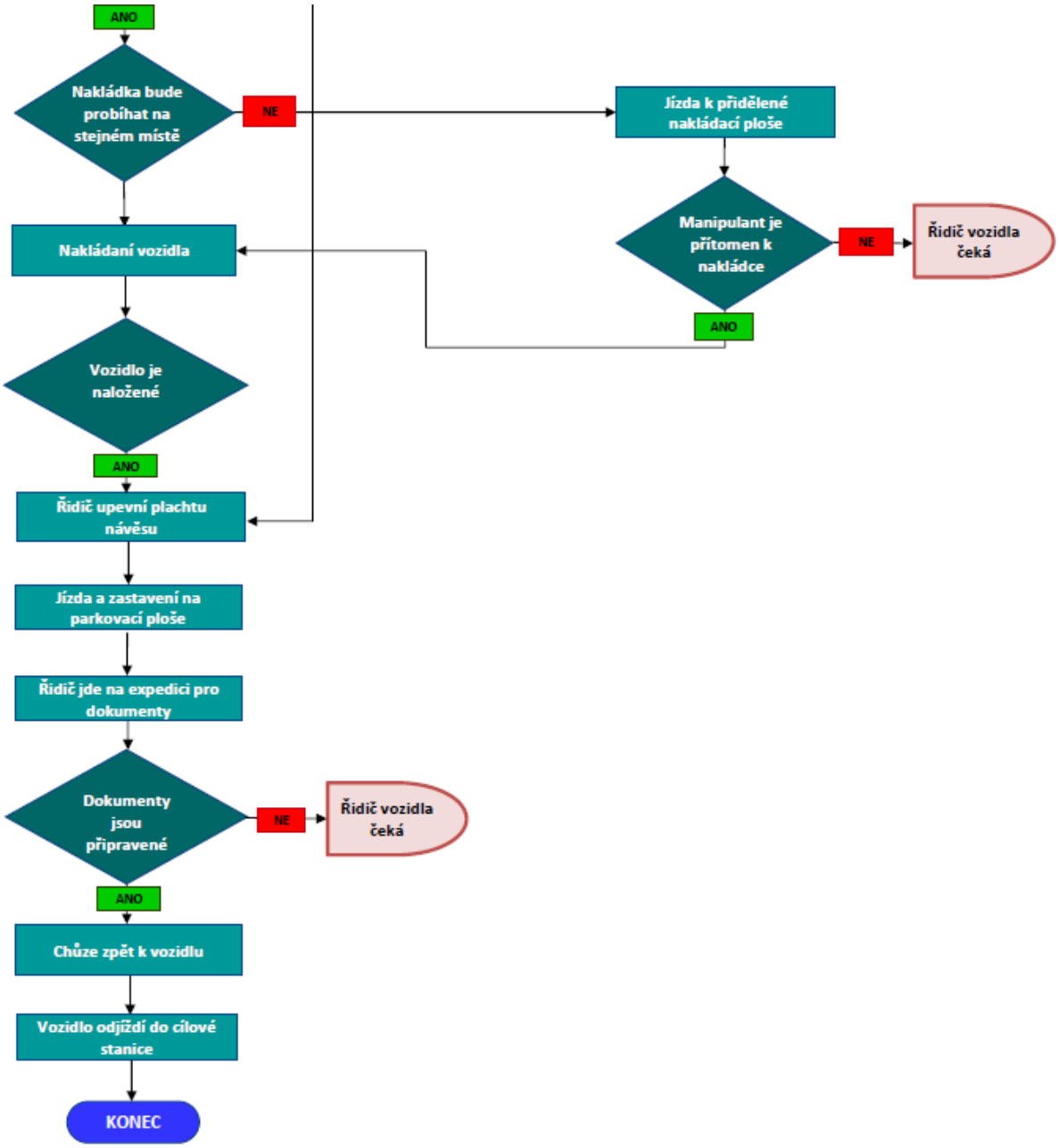
Příloha 6 Procesní diagram externího skladu EWH-1




ANO
Nakládka bude probíhat na stejném místě
NE
Jízda k přidělené nakládací ploše
Manipulant je přítomen k nakládce
NE
Řidič vozidla čeká
ANO
Nakládaní vozidla
Vozidlo je naložené
ANO
Řidič upevní plachtu návěsu
Jízda a zastavení na parkovací ploše
Řidič jde na expedici pro dokumenty
Dokumenty jsou připravené
NE
Řidič vozidla čeká
ANO
Chůze zpět k vozidlu
Jízda k výstupní bráně
Vozidlo odjíždí do cílové stanice
KONEC

Příloha 7 Procesní diagram externího skladu EWH-2




ANO
Nakládka bude probíhat na stejném místě
NE
Jízda k přidělené nakládací ploše
Manipulant je přítomen k nakládce
NE
Řidič vozidla čeká
ANO
Nakládaní vozidla
Vozidlo je naložené
ANO
Řidič upevní plachtu návěsu
Jízda a zastavení na parkovací ploše
Řidič jde na expedici pro dokumenty
Dokumenty jsou připravené
NE
Řidič vozidla čeká
ANO
Chůze zpět k vozidlu
Vozidlo odjíždí do cílové stanice
KONEC

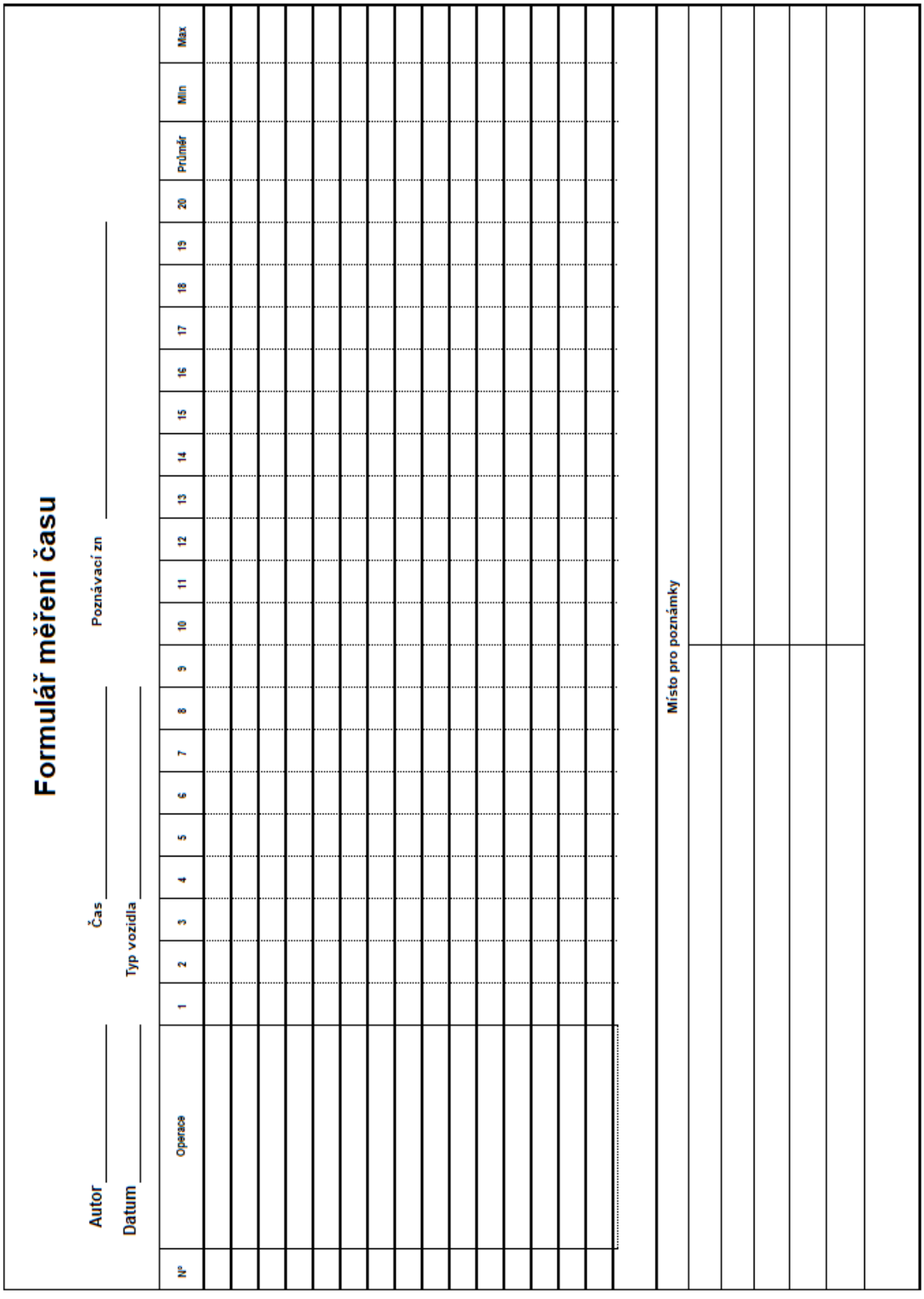
Příloha 8 Dokument měření jednotlivých činnosti při Milk Runu

Datum Měření čekacího času vozidla MR Jméno

Čas Místo

	Typ vozidla	Poznavací značka	Čas příjezdu	Start nakládky	Ukončení nakládky	Start vykládky	Ukončení vykládky	Odjezd
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Příloha 9 Formulář pro měření času vozidel Milk Run



Formulář měření času

Autor _____ Čas _____ Poznávací zn _____

Datum _____ Typ vozidla _____

N°	Operace	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Průměr	Min	Max

Místo pro poznámky

Příloha 10 Pozorování plýtvání v rámci jednoho Milk Run cyklu

Pozorování plýtvání v rámci jednoho MR cyklu

Destinace		Datum:

Poznávací značka	Kolo v pořadí	Typ auta (8t, 24t)

	Činnost	Stanovený čas	Na čas	Zpoždění	Důvod zpoždění
Destinace 1					
	Odplachtování a čekání	4			
	Vykládka	15 / 20			
	Čekání	5			
	Nakládka a zaplachtování	20 / 30			
	Administrativa	1			
	Jízda				
Destinace 2					
	Administrativa	2			
	Odplachtování a čekání	5			
	Vykládka	15 / 20			
	Čekání	5			
	Nakládka a zaplachtování	20 / 30			
	Administrativa	2			
	Jízda				
Destinace 3					
	Odplachtování a čekání	4			
	Vykládka	15 / 20			
	Čekání	5			
	Nakládka a zaplachtování	20 / 30			
	Administrativa	1			
	Jízda				