Projekt racionalizace logistického procesu ve vybrané firmě

Bc. Valerie Vrbová

Diplomová práce
2017

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Valerie Vrbová**
Osobní číslo:	**M15493**
Studijní program:	**N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor:	**Průmyslové inženýrství**
Forma studia:	**kombinovaná**
Téma práce:	**Projekt racionalizace logistického procesu ve vybrané firmě**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- **Zpracujte literární rešerši v dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části diplomové práce.**

II. Praktická část

- **Proveďte analýzu současného stavu interního logistického procesu ve vybrané společnosti.**
- **Navrhněte projekt vedoucí k racionalizaci vnitrofiremního logistického procesu ve vybrané firmě.**
- **Projekt podrobte nákladové a rizikové analýze.**

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ. Logistické a přepravní technologie. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009, 197 s. ISBN 978-80-86530-57-4.
DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. Logistika: procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003, 334 s. Praxe manažera. ISBN 8072265210.
KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.
LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK. Fundamentals of logistics management. Boston: Irwin/McGraw-Hill, c1998, 611 s. The Irwin/McGraw-Hill series in marketing. ISBN 0-256-14117-7.
TOOLE, G. Jerry. Scientific logistical world of logistics. Plzeň: Logistical English Publications, c2003, 280 s. ISBN 8090329101.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Eva Juřičková, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **15. prosince 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **18. dubna 2017**

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA
BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 13.4.2017

Jméno a příjmení: VALERIE VRBOVÁ

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je racionalizace logistického procesu ve společnosti SPUR a.s. Teoretická část obsahuje literární rešerši, která se zabývá základními informacemi o logistice, výrobní logistice, dále pak o teorii omezení. Součástí je také popis teoretických oblastí a analytických nástrojů, které jsou následně využity v části praktické. Praktická část je zaměřena na analýzu stávající situace z hlediska výroby, kvality, interní logistiky, expedice a analýzy materiálových toků. Na základě analýz byl vytvořen návrh na racionalizaci logistického procesu ve firmě, zavedení mezioperačních skladů, reorganizaci procesů a zavedení automatické identifikace vysokozdvižných vozíků.

Klíčová slova: logistika, interní logistika, manipulace, teorie omezení.

ABSTRACT

The thesis aims to rationalize logistics processes in company SPUR a.s. The theoretical part includes a literature research, which deals with basic information about logistics, production logistics, as well as Theory of Constraints. It also includes description of the theoretical areas and analytical tools that are subsequently used in the practical part. The practical part is focused on the analysis of the existing situation in terms of production, quality, internal logistics, shipping, and analysis of material flows. On the basis of the analyses was created by a proposal on the rationalisation of logistics process in the company, introduction of interoperable warehouses, reorganization of processes and the introduction of the automatic identification of lift trucks.

Keywords: logistics, internal logistics, handling, theory of constraints

Ráda bych na tomto místě poděkovala Ing. Evě Juřičkové, Ph.D. za vedení diplomové práce, užitečné rady a hlavně čas strávený při konzultacích. Dále pak zaměstnancům ve firmě SPUR a.s., kteří byli ochotni se mnou spolupracovat vždy, když jsem potřebovala a umožnili mi přístup ke všem potřebným údajům.

Mé díky patří také mé rodině, za podporu během celého studia a především pak při psaní diplomové práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD **10**
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ **11**
I TEORETICKÁ ČÁST **13**
1 LOGISTIKA **14**
1.1 CÍLE LOGISTIKY 14
1.1.1 Vnější logistické cíle 15
1.1.2 Vnitřní logistické cíle 15
1.1.3 Výkonové a ekonomické cíle logistiky 15
1.2 VÝROBNÍ LOGISTIKA 16
1.2.1 Operační manipulace 17
1.2.2 Mezioperační doprava 17
1.2.3 Manipulace s materiálem 17
1.2.4 Skladování 17
2 TEORIE OMEZENÍ **19**
2.1 VÝCHODISKA TEORIE OMEZENÍ 19
2.2 TŘI ZÁKLADNÍ OBLASTI TEORIE OMEZENÍ 20
2.3 PRAKTICKÉ UPLATNĚNÍ TEORIE OMEZENÍ 20
2.4 ZÁKLADNÍ METRIKY TOC 21
2.5 TECHNIKY TOC 22
2.5.1 Princip pěti kroků 22
2.5.2 Drum-Buffer-Rope 23
2.5.3 Critical Chain 24
3 POROVNÁNÍ TOC S DALŠÍMI METODAMI ŘÍZENÍ **26**
4 VYBRANÉ NÁSTROJE PI **27**
4.1 INFORMAČNÍ SYSTÉMY PŘI ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÝCH TOKŮ 27
4.1.1 ERP (Podnikový informační systém) 27
4.1.2 IFS Aplikace 28
4.1.3 Plánování a řízení výroby 28
4.1.4 Plánování materiálových potřeb 29
4.2 JIT 30
4.3 KANBAN 31
4.3.1 Předpoklady zavedení Kanban systému 31
4.3.2 Základní pravidla pro fungování 32
4.3.3 Nejdůležitější prvky Kanban systému 33
4.4 AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE 33
4.4.1 Čárové kódy 34
4.4.2 Radiofrekvenční identifikace (RFID) 34
4.4.3 Spaghetti diagram 34
4.4.4 Popis principu a fungování metody 35
5 VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI **36**
II PRAKTICKÁ ČÁST **37**
6 VYBRANÁ SPOLEČNOST **38**

6.1 CÍLE A POSLÁNÍ SPOLEČNOSTI 38
6.2 EKONOMICKÁ SITUACE 39
6.3 VÝZKUM A VÝVOJ 40
6.4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA A ZAMĚSTNANCI 41
6.5 VÝVOJ ZAMĚSTNANCŮ 41
7 VÝROBA 42
7.1 KVALITA VE SPOLEČNOSTI 44
7.2 KANBAN 44
7.3 PRINCIP OBJEDNÁVÁNÍ MATERIÁLU 46
7.3.1 Požadavek výrobní zakázky 46
7.3.2 Výrobní zakázka 46
7.3.3 Zpracování výrobní zakázky 50
7.3.4 Proces zrání hlavního produktu 51
7.2 INTERNÍ LOGISTIKA VE SPOLEČNOSTI 52
7.2.1 Hlavní náplň činnosti interní logistiky 52
7.2.2 Náplň práce zaměstnanců střediska logistiky 53
7.3 VÝROBNÍ STŘEDISKA 54
7.4 EXPEDICE 56
7.4.1 Informace o expedici 57
7.4.2 Nakládka zboží 57
7.5 ANALÝZA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ NA VYBRANÉM STŘEDISKU 57
7.5.1 Velkoobjemové vstupy 57
7.5.2 Maloobjemové vstupy 58
7.5.3 Výstup polotovar 59
7.6 ANALÝZA INTERNÍ LOGISTIKY VE VYBRANÉM VÝROBNÍM STŘEDISKU 59
8 ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍ SITUACE 62
8.1 IDENTIFIKACE OMEZENÍ VÝROBNÍHO STŘEDISKA 63
9 CHARAKTERISTIKA PROJEKTU 65
9.1 PROJEKT RACIONALIZACE LOGISTICKÉHO PROCESU 65
9.1.1 Harmonogram 65
9.1.2 Síťová analýza projektu 67
9.2 PŘÍSTAVBA K AKTUÁLNÍM PROSTORŮM 70
9.2.1 Mezioperační sklady 71
9.2.2 Zakoupení VZV 73
9.2.3 Zavedení automatické identifikace 74
9.2.1 Plánovači výrobního střediska 75
9.3 RIZIKOVÁ ANALÝZA RIPRAN 76
9.3.1 Pravděpodobnostní schéma 76
9.3.2 Předpokládané rozsahy následků možných hrozeb 76
9.4 MOŽNÁ RIZIKA SPOJENÁ S PROJEKTEM 78
9.5 NÁKLADOVÁ ANALÝZA PROJEKTU 79
10 ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ PROJEKTU A OPATŘENÍ PROJEKTU 81
ZÁVĚR 86

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY **87**
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK **90**
SEZNAM OBRÁZKŮ **91**
SEZNAM TABULEK **92**
SEZNAM GRAFŮ **93**
SEZNAM PŘÍLOH **94**

ÚVOD

Diplomová práce je zpracována ve společnosti SPUR, a. s., jejíž podnikatelskou činností je výroba plastových výrobků. Téma diplomové práce vyplynulo z analýzy současné situace firmy, která probíhala od září 2015 do června 2016. Ta ukázala omezení v nastavení materiálových toků ve výrobním středisku 220 zpracovávající výrobky pod značkou SPURO.

Práce tak reaguje na aktuální problém, konkrétně plýtvání v logistických procesech na tomto vybraném výrobním středisku souvisejících s interní logistikou a nalezení řešení pro její zlepšení, konkrétně odstraněním zbytečných pohybů v logistice, navržením nových mezioperačních skladů pro vybrané výrobní středisko, nákup a zavedení vysokozdvižných vozíků (VZV) s elektrickým pohonem včetně monitorovacího zařízení na příslušné vysokozdvižné vozíky a úsporu výrobní plochy.

Teoretická část práce obsahuje literární rešerši na vybraná témata týkající se logistiky, výrobní logistiky, teorie omezení a informačních systémů.

Praktická část popisuje společnost SPUR a.s., výrobu ve společnosti, Kanban systém, vybrané výrobní středisko jak z pohledu interní logistiky, tak i materiálových toků.

V analytické části je zhodnocen současný stav a určeny přednosti a nedostatky současného interního logistického procesu ve firmě SPUR a.s. Nejprve jsou definovány hlavní a dílčí cíle projektu, je definován projektový tým a vytvořen harmonogram projektu.

V rámci projektové části, který je zaměřen na aktuálně nejslabší místo interní logistiky společnosti – mezioperační sklady, je řešena i efektivita logistické činnosti.

Navržená řešení jsou podrobena rizikové a nákladové analýze. Projektovou část uzavírají shrnutí projektu a následná doporučení.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ

Cílem diplomové práce je projekt racionalizace logistického procesu ve vybraném výrobním středisku. Téma bylo vybráno HR manažerkou firmy a vedoucím střediska výroby po analýze současné situace firmy a stanovením úzkých míst.

Cílem teoretické části diplomové práce je zpracovat literární rešerše z oblasti logistického procesu a na jejím základě formulovat teoretická východiska pro zpracování praktické části. Práce vychází z 38 odborných zdrojů, z toho 8 zdrojů je v anglickém jazyce. Při zpracování literární rešerše je řešen význam logistiky, teorie omezení a informačních systémů.

Praktická část popisuje společnost SPUR a.s., výrobu ve společnosti, Kanban systém, vybrané výrobní středisko jak z pohledu interní logistiky, tak i materiálových toků.

V analytické části je zhodnocen současný stav a určeny přednosti a nedostatky současného interního logistického procesu ve firmě SPUR a.s.

V rámci analytické části je užita zejména metoda obsahové analýzy sekundárních zdrojů, které jsou jak veřejně dostupné (externí), tak také neveřejně dostupné (interní) a metody užité ve společnosti SPUR a.s. Pro dotvoření komplexnějšího obrazu o stávajícím systému interního logistického procesu je využita metoda polostrukturovaných hloubkových rozhovorů, které probíhají od září roku 2015 do dubna 2017. V rámci analýzy bylo zapojeno do rozhovorů celkem 15 zaměstnanců. HR manažerka, 3 vedoucí středisek, 3 zaměstnanci středního managementu (technologové), 4 manipulanti vybraného výrobního střediska, 2 zaměstnanci logistiky a 2 zaměstnanci střediska údržby strojů a zařízení. Veškeré rozhovory probíhaly v organizaci na pracovištích zaměstnanců. Délka rozhovorů se pohybovala v rozmezí od 20 minut do 1 hodiny. S každým zaměstnancem bylo provedeno více rozhovorů (2 – 5). Polostrukturované rozhovory byly sestaveny do 10 základních okruhů, týkajících se řízení logistiky (Jakým způsobem probíhá logistika ve firmě?, Jakým způsobem probíhá interní logistika ve vybraném výrobním středisku? Jaké měřitelné parametry firma využívá? Jaký využívá systém objednávek materiálu? Jak probíhá řízení kvality ve firmě? Jak probíhá expedice? Jak probíhají materiálové toky daného výrobního střediska? Jsou dané materiálové toky vyhovující?).

V rámci analýzy na základě rozhovorů byly zjištěny silné a slabé stránky interního logistického procesu na daném výrobním středisku. K vyhodnocení rozhovorů byla použita de-

finice základních témat, hledání shod a rozdílů ve výpovědích respondentů a metoda prostého výčtu.

Na základě výsledků analýzy byl navržen projekt racionalizace logistického procesu. Hlavním cílem bylo vytvoření mezioperačních skladů pro vybrané výrobní středisko. Vedlejším cílem vybavení výrobního střediska elektrickými vysokozdvižnými vozíky (VZV) s monitorovacím zařízením. Vyhodnocení hodnot z vysokozdvižných vozíků slouží současně k získání údajů pro hodnocení efektivity hlavního tématu diplomové práce.

TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA

Jak uvádí Toole (2003, s. 26) v mezinárodní literatuře neexistuje žádná univerzální definice logistiky. Toole dále dodává, že jedním z důvodů by mohla být rychlost, s jakou se logistické postupy vyvíjely, takže je obtížné jasně formulovat hranice logistické aktivity. Lambert, Stock a Ellram (1998, s. 2) popisují logistiku jako velmi široký obor, který v mnoha ohledech a ve velké míře ovlivňuje životní úroveň společnosti.

V průběhu doby měla logistika různá jména, od podnikové logistiky, přes řízení distribučních kanálů, až po řízení zásob. Odborná literatura (Lambert, Stock a Ellram, 1998, s. 2, Sixta a Mačát, 2005, s. 17, Toole, 2003, s. 26) se shoduje v tvrzení, že všechny pojmy logistiky mají společné to, že se týkají toku zboží a materiálů z místa vzniku do místa spotřeby, v některých případech až do místa likvidace.

Lambert, Stock a Ellram (1998, s. 39) považují za zrození novodobé logistiky rok 1900 a celkově přelom 19. a 20. století, kdy v USA při dopravě farmářských produktů a výrobků dochází k zjištění, že doprava a celkově logistika je způsob šetření času i peněz. Sixta a Mačát (2009, s. 14) tento vývoj doplňují o uplatnění logistiky od roku 1945, kterou lze rozdělit do čtyř období

- do roku 1950 - logistika je charakterizována jako uplatnění dílčích realizací, které jsou velice málo vzájemně provázané. V důsledku toho logistika nepřinášela tak významné úspory jako v současné době
- do roku 1970 - druhé období je nazýváno obdobím přípravy a formování logistické teorie a praxe. Obchod věnoval větší část pozornosti nákupu a prodeji, než fyzické distribuci
- do roku 1985 - úspěšný rozvoj logistiky v USA a úspěšné zavádění logistiky do evropských zemí
- do současnosti - prosazování systému integrované logistiky, uspokojení potřeb zákazníka se přesouvá v pomyslném žebříčku na první místo.

1.1 CÍLE LOGISTIKY

Základním cílem logistiky, jak uvádí Sixta a Mačát (2005, s. 43) je optimální uspokojování potřeb zákazníků. Zákazník je přitom definován jako nejdůležitější článek celého logistického řetězce, protože právě od něj přichází informace o požadavcích na zabezpečení dodávky zboží a s ní dalších souvisejících služeb. U zákazníka je také tento řetězec ukončen.

Lambert, Stock a Ellram (1998, s. 11) stejně jako Sixta a Mačát (2005, s. 53) dodávají, že se logistika neomezuje pouze na výrobní sféru, ale týká se všech podniků a organizací včetně státní správy, nemocnic, škol a organizací poskytující obchodní, bankovní nebo finanční služby.

Hlavní cíle podnikové logistiky lze dle Sixty a Mačáta (2005 s. 43) rozdělit na cíle prioritní, a to vnější a výkonové, a cíle sekundární, a to vnitřní a ekonomické.

1.1.1 Vnější logistické cíle

Vnější logistické cíle se zaměřují na uspokojení přání zákazníků. To přispívá k udržení, případně i dalšímu rozšíření rozsahu realizovaných služeb. Do této skupiny logistických cílů je možno zařadit

- zvyšování objemu prodeje (nikoliv výroby),
- zkracování dodacích lhůt,
- zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek,
- zlepšování pružnosti logistických služeb (flexibility). (Sixta a Mačát, 2005, s. 43)

Faktor času je v logistice jedním z nejdůležitějších ukazatelů. Dalším nutným logistickým požadavkem je úplnost dodávky a použití co nejvhodnějších manipulačních a přepravních pomůcek. (Sixta a Mačát, 2005, s. 43)

1.1.2 Vnitřní logistické cíle

Vnitřní logistické cíle se týkají firmy a jedná se o minimalizaci a postupné snižování nákladů. Jde o náklady

- na zásoby,
- na dopravu,
- na manipulaci a skladování,
- na výrobu,
- na řízení. (Sixta a Mačát, 2005, s. 44)

1.1.3 Výkonové a ekonomické cíle logistiky

Jak uvádí server LOGIO (http://logistika.cz) výkonové cíle logistiky zabezpečují požadovanou úroveň služeb tak, aby požadované množství materiálu a zboží bylo ve správném množství, druhu a jakosti, na správném místě, ve správném okamžiku. S tím souhlasí Sixta

a Mačát (2005, s. 44) a dodávají, že ekonomické cíle logistiky spadají do zabezpečení těchto služeb s přiměřenými náklady, které jsou vzhledem k úrovni služeb minimální. V praxi jejich vyšší úroveň dává naději na větší zájem zákazníků, současně však zvyšuje náklady, které na zákazníka působí opačně. Proto se snaží zabezpečit logistické služby s optimálními náklady. Tyto náklady pak odpovídají ceně, kterou je ještě zákazník ochoten za vysokou kvalitu zaplatit.

Toole (2003, s. 161 a 180) popisuje, že i v oblasti logistiky je kvalita na prvním místě. Vysokou kvalitu dnes firmy berou jako samozřejmost, a pokud selže logistický řetězec, nespokojený zákazník může vyhledat služby konkurence.

1.2 Výrobní logistika

Zavedení štíhlosti a pohotovosti ve výrobní logistice se ukazuje jako výborný nápad. Kritická místa bývají často přehlížena. Jak dále uvádí Tool (2003, s. 155), cílem výrobní logistiky je zvýšení a pomoc obrátit pozornost k významu logistiky jako takové a k přispění zlomu k novým oblastem vědomostí, měření a sledování nejlepších praktik. Dalším významným cílem může být povzbuzení ke změnám.

Výrobní logistika dle Stehlíka a Kapouna (2008, s. 21) znamená souhrnné řízení materiálových toků ve výrobě, přičemž je brán zřetel na to, aby veškerý materiál či výrobky protékaly transformačním procesem co možná nejlevněji. Aby podnik dosáhl nejlevnějšího materiálového toku, je důležité zajistit co nejkratší dobu od vzniku návrhu výrobku po jeho uvedení do výroby.

Heřman (2001, str. 70) souhlasí a dodává, že tento řízený hmotný tok má hlavní cíl zajišťování přesunu materiálu a jeho uložení včetně přesunu a uložení výrobních pomůcek. Poukazuje i na přítomnost odpadu, který při výrobě vzniká a jeho následné odstraňování.

Z jeho pohledu tedy základ toku ve výrobě spočívá ve čtyřech základních složkách, a to operační manipulace, mezioperační doprava, skladování a řízení hmotného toku mezi výrobními jednotkami. (Heřman, str. 70, 2001)

Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 88) toto doplňují o optimalizaci toků ve výrobním procesu a ve skladech, což souvisí se zmenšováním potřebných ploch v těchto skladech. Další činností výrobní logistiky je i vychystávání a ukládání zásob v meziskladech v optimální výši.

1.2.1 Operační manipulace

Podle Heřmana (2001, s. 70) se pomocí operačních manipulací přesouvají veškeré komponenty pro danou výrobu a to od vstupu do manipulačního místa technologického pracoviště, dále přes stroje, respektive celého pracovního prostoru, až do výstupu hotového výrobku. Jak již bylo zmíněno, do operačních manipulací Heřman (2001, s. 70) zahrnuje i odpad.

1.2.2 Mezioperační doprava

Mezioperační doprava (Slíva, 2011, s. 60) slouží k přesunu rozpracované části výroby a případně i výrobních pomůcek mezi operacemi. Jedná se o dopravu mezi jednotlivými pracovišti a skladem mezi jednotlivými operacemi. Heřman (2001, str. 71) doplňuje o přepravu výrobních pomůcek a odpady vzniklé během výroby. S tím souvisí i odstraňování odpadu z jednotlivých pracovišť výrobního procesu.

Jak uvádí Tomek a Vávrová (2014, s. 44) součástí okruhu mezioperační dopravy jsou mezioperační sklady. Mezioperační sklady se staly nutností a to především díky složitosti mezioperační dopravy.

1.2.3 Manipulace s materiálem

Manipulace s materiálem je důležitý článek logistického procesu a bývá spojován s kapitálovou investicí. Zvolení a pořízení správného manipulačního zařízení je klíčové.

Proti pořízení progresivních technologií typu automatického uskladňování a vyhledávání zboží, pásových dopravníků, různých typů robotů a snímacích systémů hovoří jejich vysoké pořizovací náklady. Z toho důvodu mají stále význam manuální zařízení.

1.2.4 Skladování

Součástí vnitropodnikových logistických procesů je i skladování. Při skladování je důležité dodržení skladovacích podmínek. (Veber, 2007, s. 95)

Co se týče skladování přímo ve výrobě, probíhá dle Heřmana (2001, s. 71 – 72) ve třech rozdílných úrovních, a to skladování přímo na technologickém pracovišti, skladování v mezioperačních skladech a skladování v meziskladech.

Od skladování přímo na technologickém pracovišti se v dnešní době snaží většina firem upouštět a přejít na metodu JIT. Díky tomu je výroba plynulejší a není zde ani požadavek zásob v podobě rozpracované výroby. Tento přístup je pozitivní i z hlediska bezpečnosti

práce a nedochází zde k zbytečnému zastavění výrobní plochy zásobami. (Sixta a Žižka, 2009, s. 29 – 32)

Skladování v mezioperačních skladech je skladování zásoby pouze krátkodobé. Zde je uplatňováno pravidlo pro menší množství zásob na skladování. (Sixta a Mačát, 2005, s. 155 - 157)

Skladování v meziskladech může být i dlouhodobé. (Sixta a Mačát, 2005, s. 155 - 157)

2 TEORIE OMEZENÍ

Pro Teorii omezení (TOC – The Theory of Constraints) neexistuje žádná závazná interpretace. Každý subjekt, ať se zabývá čímkoliv, má svůj vlastní přístup a vlastní potřeby, které výchozí myšlenky přizpůsobují konkrétní situaci.

TOC velmi zjednodušeně můžeme brát jako návod (šablonu), jak postupovat pro splnění cíle podnikání. Tím je v první řadě tvoření zisku při zvyšující se návratnosti investic a peněžním toku. (www.goldratt.co.uk)

Teorie omezení vychází z myšlenek Eliyaha M. Goldratta, který poprvé využil své myšlenky o Teorii omezení v roce 1979 pro tvorbu softwarového balíčku pro rozvrhování výroby nazvaného OPT (Optimized Production Technology). E. M. Goldratt problematiku TOC shrnul ve svých knihách Cíl (The Goal) z r. 1984 a Cíl II (It`s Not Luck) z r. 1994. Od svého zrození až po dnešní dobu byla teorie omezení všeobecně akceptována, rozvinuta do mnoha podob a aplikována na všechny základní funkční oblasti podniků. (Macurová, Hančlová, 2011, s. 15)

Sám Goldratt (1992, s. 319) charakterizuje TOC jako systémový přístup, který se postupně rozvinul až na úroveň manažerské psychologie. Ve své podstatě TOC integruje strategii, taktiku, plánování, kontrolu, upřednostňování, měření a zlepšování do logického holistického systému. Díky svému logickému pojetí a výborným výsledkům v řadě nejrůznějších výrobních a obchodních organizacích, se teorie omezení stále více považuje za nejlepší způsob řízení podniků. (www.goldratt.co.uk)

2.1 Východiska Teorie omezení

Teorie omezení dle Goldratta (Macurová, 2011, s. 15) vychází z předpokladu, že každý systém má alespoň jedno omezení, tzv. úzké místo, které brání podniku dosáhnout lepších výsledků v souvislosti s jeho cíli.

Mezi nejčastější omezení, jak dále Goldratt (2006, s. 331 - 333) popisuje, patří v praxi

- chybějící kapacita strojů, pracovníků, financí, surovin a dalších výrobních zdrojů,
- nedostatek objednávek a s tím související nevyužité kapacity,
- různé normy, postupy a směrnice,
- zdlouhavé termíny plnění objednávek,

- špatná disciplína a morálka zaměstnanců, nedostatečná motivace a chybějící komunikace.

V odborné literatuře se setkáváme s různými přístupy klasifikace omezení. Košturiak a Frolík (2006, s. 49 - 50) rozdělují omezení do následujících tří kategorií

- fyzická omezení – jsou charakterizována nedostatečnou kapacitou výrobních zdrojů a nízkou poptávkou na trhu. Tato omezení lze snadno rozpoznat a odstranit.
- manažerská omezení neboli omezení v řízení – jedná se především o špatně nastavená kritéria a pravidla řízení organizace. Jejich identifikace vyžaduje podrobnější analýzu a celkový proces „ozdravení“ je mnohem náročnější, protože spočívá ve změně přístupu managementu k řízení organizace. Manažerská omezení vedou ke vzniku fyzických omezení.
- omezení v chování lidí – představuje mylné domněnky a předpoklady, které jsou důsledkem vzniku manažerských omezení.

Dle Basla (2003, s. 68 - 74) je možné omezení dělit podle dvou základních kritérií

- pozice omezení vůči hranicím podniku – omezení může být interní nebo externí (například nedostatečná kvalita a spolehlivost dodávek od dodavatelů)
- fyzická reálnost omezení – rozlišujeme omezení hmotné (např. nedostatečné kapacity výrobních faktorů) a nehmotné (špatně definované procesy).

2.2 Tři základní oblasti Teorie omezení

Teorie omezení se dle Košturiaka a Frolíka (2006, s. 51) skládá ze tří základních oblastí (v některých publikacích označovány za struktury), ve kterých uplatňuje různé principy a techniky zlepšování. Jedná se o logistiku, měření výkonu a řešení problémů.

2.3 Praktické uplatnění teorie omezení

Pokud hledáme uplatnění Teorie omezení ve výrobě, přijdeme na řadu zlepšení, například ve formě

- dramatického snížení zásob,
- zvýšení průtoku,
- snížení průběžné doby výroby,
- snadnějšího plánování ve srovnání s MRPII a vyšší kontrolou než u JIT,

- lepší předvídatelnost výrobního procesu,
- možnost zacílit nástroje zlepšení procesů (SPC, TPM, DOE, Poka-yoke, SMED) jen tam, kde to přinese reálné efekty,
- nasměrování investic do výrobního systému jen tam, kde je to reálně výhodné. (www.tocc.com)

Pokud však chceme dosáhnout cíleného zlepšování, shodují se Basl (2003, s. 32 - 33) i Košturiak a Frolík (2006, s. 51 - 63) na důležitosti stanovení ukazatelů, podle kterých bude měřena účinnost zvoleného postupu. Podniky pro tento případ často využívají základní ekonomické ukazatele, například cash flow, návratnost investic a čistý zisk, což se ovšem v praxi jeví jako nedostačující. Proto TOC přichází se třemi základními metrikami v podobě provozních ukazatelů.

2.4 Základní metriky TOC

Při zlepšování procesů se Basl (2003, s. 33) a Košturiak (2006, s. 51) shodují, že je třeba soustředit hlavní pozornost na tyto ukazatele

- **Průtok (throughput)** – představuje množství peněz, které podnik vyprodukuje za jednotku času. Průtok lze vypočítat rozdílem hodnoty prodeje za dané období a hodnotou nákupu určitých položek za stejné období. Jedná se tedy o přidanou hodnotu v procesech za jednotku času.
- **Zásoby (inventory)** – jedná se o množství peněz vydaných na nákup potřebných komponent. Patří sem zásoby materiálu, rozpracované výroby a výrobní a pomocné prostředky ve výrobě.
- **Provozní náklady (operating expense)** – představuje množství peněz vydaných na vlastní transformaci vstupů na výstupy, resp. zásob na průtok. Jde o fixní náklady.

V rámci TOC usilujeme o dosažení cílů v tomto pořadí

- maximalizace průtoku,
- minimalizace zásob,
- minimalizace provozních nákladů. (Basl, 2003 s. 34 - 35 , Košturiak, 2006, s. 52)

2.5 Techniky TOC

TOC využívá řadu specifických technik a principů zlepšování. Mezi nejvýznamnější dle Košturiaka (2006, s. 53) a Basla (2003, s. 39 – 42) patří

- Princip pěti kroků,
- Drum-Buffer-Rope,
- Critical Chain (Kritický řetěz),
- OPT – Optimized Production Technology

2.5.1 Princip pěti kroků

Princip pěti kroků se zaměřuje na oblasti, jako jsou výroba, prodej, marketing, distribuce, finance nebo informační systémy. Umožňuje plánovat procesy a soustředit se na zdroje, které zvyšují průtok. (www.goldratt.co.uk)

Pětikrokový postup se dle odborné literatury (Košturiak, 2006, s. 53 – 59), www.goldratt.co.uk, Basl, 2003, s. 37) skládá z následujících po sobě jdoucích činností

- **Identifikace omezení systému** – nejprve je nezbytné správně identifikovat omezení systému, jehož odstranění by mělo za následek maximalizaci průtoku. Při hledání úzkého místa využíváme např. kapacitní výpočty nebo vlastní intuici, zkušenosti a všímáme si příznaků neefektivní činnosti (např. hromadění zásob před pracovištěm).
- **Maximální využití úzkého místa** – cílem je zaměřit se na získání z omezení co nejvíce, aniž bychom do úzkého místa investovali, nebo mu přizpůsobovali okolí.
- **Všechno ostatní podřídit danému omezení** – jedná se o jeden z nejdůležitějších a nejtěžších kroků, jehož cílem jsou významné změny současných a dlouho budovaných pracovních postupů a procesů ve smyslu jejich podřízení úzkému místu.
- **Odstranění omezení** – pokud se nám nepodaří omezení odstranit v kroku č. 3, je nezbytné přistoupit ke kroku čtyři, jehož cílem je vypracovat další alternativy odstranění omezení. Většinou se jedná o zvýšení kapacity úzkého místa prostřednictvím nových strojů, zvýšením směnnosti, zvýšením počtu pracovníků atd.
- **Návrat k prvnímu kroku** – po odstranění daného omezení, se znovu vracíme k prvnímu kroku a celý proces opakujeme, protože v zásadě platí, že v systému vždy existuje nějaké omezení.

2.5.2 Drum-Buffer-Rope

Drum-Buffer-ROPE je metoda využívaná pro maximalizaci průtoku. Je založena na regulaci vstupu úkolů do systému podle průběhu činností na úzkém místě.

- **Drum (nebo-li buben)** – představuje úzké místo, které udává tempo daného systému. Od činnosti úzkého místa se odvíjí práce ostatních pracovišť.
- **Buffer (zásobník)** – je ochranou proti nejistotě a problémům, které mohou na pracovišti nastat. (www.goldratt.co.uk)

Košturiak (2006, s. 53 - 57) dále rozlišuje zásobníky na časové a kusové.

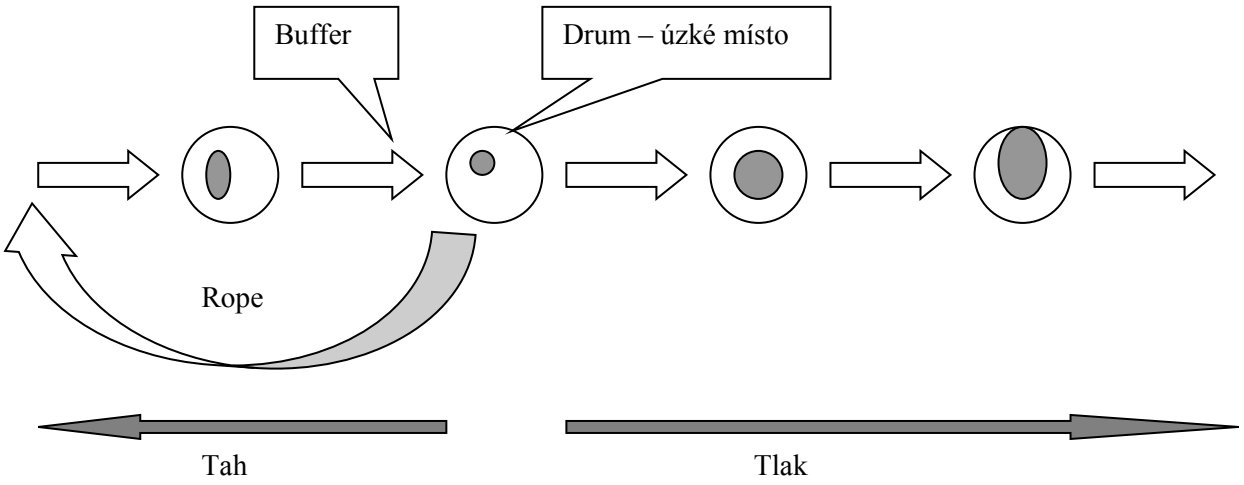
Časový zásobník představuje přídavnou průběžnou dobu výroby, která umožňuje, aby materiál dosáhl plánovaného bodu výroby o plánovaný časový úsek dříve.

Jaké mohou být časové zásobníky? Rozlišujeme časové zásobníky expediční (chrání termín odvedení zakázky), zásobník před úzkým místem (ochraňuje úzké místo) a montážní (zabezpečuje, aby na montážní pracoviště, do kterého vstupuje komponent z úzkého místa, byly v předstihu dodány všechny ostatní komponenty).

Naproti tomu kusový zásobník tvoří zásoby hotových výrobků a rozpracované výroby, které umožňují splnění zakázek i v případě, že dodací lhůta je kratší než průběžná doba výroby.

Zásobník neznamená zvýšení zásob systému, pouze jejich přesunutí do strategických míst. Naopak umožňuje zásoby systému snižovat a zkrátit průběžnou dobu výroby.

- **Rope (lano)** – je informační vazbou mezi úzkým místem a prvním pracovištěm. Hlavní funkcí lana je především neuvolňovat materiál zbytečně brzy a nevytvářet tak mezioperační zásoby.



Obrázek 1 Schéma konceptu Drum-Buffer-Rope (Tuček, 2006, s. 99)

Jak toho dosáhnout? Pomocí principu tahu nebo tlaku. Princip tahu působí od vstupu do systému až do úzkého místa. Úzké místo si tak na základě svých kapacit „natahuje“ polotovary z 1. Pracoviště. Princip tlaku funguje od úzkého místa až po výstup ze systému. To, co projde úzkým místem, je poté „protlačeno“ všemi zbývajícími pracovišti.

2.5.3 Critical Chain

Critical Chain neboli Kritický řetěz představuje účinnou metodu projektového řízení. Její hlavní předností je zkrácení projektového času až o 30 %, a to bez potřeby navyšování zdrojů, a zvýšení pravděpodobnosti dokončení projektu. Kritický řetěz lze uplatnit jak u jednotlivých projektů, tak i v multiprojektovém prostředí. (Goldratt, 1997, s. 56 - 64)

Kritický řetěz využívá principu kauzality (následek-příčina-následek). Využívá vizuální techniky v podobě diagramů neboli stromů a vychází z implikační logiky, při které se postupně střídá následek-příčina-následek. To vede k důslednému popisu problému, omezení i jeho řešení. Snadno tak umožňuje ilustrovat i velmi složité situace a identifikovat další, původně nepopsané problémy a stavy. (Goldratt, 1997, s. 89 – 92, Basl, 2003, s. 38)

Pomocí diagramů stromů, jak dále popisují Goldratt (1997, s. 89 – 92) i Basl (2003, s. 39) hledáme odpovědi na otázky co změnit, na co to změnit a jakou změnu provést.

- co změnit – s použitím stromu současné reality odhalujeme současné omezení,
- na co to změnit – používáme strom budoucí reality a strom konfliktů s cílem popsat budoucí cílový stav,

- jak změnu provést – cílem je propracovat plán změn ze současného na budoucí stav. Uplatňuje se strom překážek a přechodů.

Diagramy stromů jsou podle TOC aplikovány pod souhrnným názvem TOC / Thinking Process (TOC/TP), které jsou spíše cestou k vývoji specifických řešení, než řešením. TOC/TP jsou účinné jak při řešení jednotlivých problémů, tak i dlouhodobých generických konfliktů uvnitř organizace. (www.goldratt.co.uk)

3 POROVNÁNÍ TOC S DALŠÍMI METODAMI ŘÍZENÍ

Teorii omezení můžeme zařadit mezi další dva hlavní manažerské směry, které začaly do podniků pronikat v 80. a 90. létech 20. st. Jednou z metod je Just-in-Time (JIT) a Total Quality Management (TQM). TOC se začala také poprvé objevovat v období, kdy se ve velkém implementovaly softwarové systémy vycházející z metody MRP II (Manufacturing Ressource Planning). (www.goldratt.co.uk)

Jedním z řešení, jak dané systémy můžeme porovnat dle Goldratta (1997, s. 85) a Basla (2003, s. 42), je porovnání MRP II, TQM a JIT s metodou TOC (Tabulka 1).

Tabulka 1 Porovnání metod (vlastní zpracování)

MRP II	**TOC**
Deterministická metoda, která nebere v úvahu případné rušivé vlivy, ale pouze stabilní data. Spojuje se s nákladovým účetnictvím a nemá žádné nástroje na zvyšování průtoku. Snižování nákladů lze dosáhnout zejména prostřednictvím finančního účetnictví.	Determinismus potlačuje, změnu chápe jako prostředek ke zlepšení. Primárně se zaměřuje na zvýšení průtoku pomocí maximálního vytížení úzkého místa.
TQM	**TOC**
Zaměřuje se na zvýšení kvality všech prvků systému, tj. procesů a pracovišť. Zabývá se eliminací nebo optimalizací všech procesů, které způsobují nekvalitu, což vede ke snížení zásob, rozpracované výroby a eliminaci zmetků.	Zaměřuje se na prvky, jejichž zlepšení přinese zvýšení kvality celého systému.
JIT	**TOC**
Podrobné řízení zásob na každé pozici systému prostřednictvím velmi přesné predikce budoucího stavu. Snaží se vytlačit náhodnost.	Řeší pouze konkrétní omezení daného systému.

4 VYBRANÉ NÁSTROJE PI

4.1 Informační systémy při řízení materiálových toků

V současné době slouží k softwarové podpoře podnikových informačních systémů celá řada používaných metod. Dle Jurové (2013, s. 56), Goldratta (1997, s. 85) a Basla (2003, s. 42) jsou nejvíce diskutované právě MRP, MRP II, KANBAN a JIT.

4.1.1 ERP (Podnikový informační systém)

Podnikový informační systém ERP (Enterprise Resource Planning) podporuje plánování a řízení ve všech hlavních procesech podniku. Vzhledem k vlastnostem jako je podpora podnikových procesů, univerzálnost a strukturální flexibilita, jsou ERP systémy základním prvkem informačního systému podniku. Oddělené funkční moduly jako logistika, výroba, personalistika lze dále přizpůsobovat a upravovat dle daných požadavků podniku. V současné době si firmy přizpůsobují informační systém dle svých specifických požadavků. (Lukoszová, 2012, s. 103)

Zefektivnění informačních toků, sdílení dat, postupů a standardizací napříč celým podnikem dle Lukoszové (2012, s. 103) jsou veškeré potřebné informace k dispozici všem zainteresovaným a to v reálném čase. Dále dodává, že výstupy ERP systému obsahují i grafické zpracování, které slouží k vyhodnocování výkonnosti podniku, k získávání informací o zákaznících a také k získávání podkladů pro samotné plánování a řízení všech podnikových procesů.

Podle Basla a Blažíčka (2012, s. 34) ERP systémy zahrnují v podniku zejména následující činnosti

- správa kmenových dat (kusovníky, technologické postupy, pracoviště, ale i dodavatelé, zákazníci, skladové místa, používané druhy daní, finanční kurzy apod.),
- dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé plánování zdrojů potřebných k realizaci obchodních zakázek,
- řízení realizace zakázek z pohledu dodržování termínů,
- plánování a sledování nákladů realizace výroby,
- zpracování výsledků do účetnictví a controllingu.

4.1.2 IFS Aplikace

Příkladem ERP systému pro výrobní a projektově zaměřenou firmu v České republice, může být IFS Aplikace, které pocházejí ze Švédska. Jak dále uvádí Klčová (www.erpforum.cz), ze systému původně zaměřeného na řízení údržby postupně vzniklo komplexní řešení patřící dnes do první desítky světového ERP trhu. Předností řešení IFS Aplikace je vyspělá detailní funkcionalita, reprezentovaná více jak šedesáti aplikačními moduly a využití moderních technologií, zastoupené celou škálou moderních metod řízení výroby.

IFS Aplikace nabízí dvě základní možnosti práce v systému, a to klasické zobrazení v prostředí MS Windows a webový klient. (www.erpforum.cz)

U klasického zobrazení v prostředí MS Windows je možno zvolit otevření celé aplikace nebo pouze používané části, upravené například pro nákup, prodej apod. (www.erpforum.cz)

Druhou možností pro práci v systému v plném režimu představuje webový klient. V nabídce je i portálové řešení (IFS Osobní portál), které ocení zejména manažeři. Uživatel může využít přednastaveného rozvržení portálu, nebo si jej sám upravit. Osobní portál může obsahovat vlastní uspořádané části z IFS Aplikací, ale i věci obecného charakteru, například kalendář, vývoj kurzu EUR, nově získané zakázky, seznam problémových zákazníků, aktivity a úkoly ze CRM. Na portálu lze nastavit i ukazatele podnikové výkonnosti (business performance), jako je vývoj objednávek v čase, a to v různých grafických pohledech (graf, tabulka, celá uživatelská plocha s vyobrazením stavu jednotlivých ukazatelů). Přes portál lze vykazovat i práci na projektech. Speciální druh klienta je určen pro PDA zařízení. Toho využívají zaměstnanci pracující v terénu, typicky servisní pracovníci, kteří potřebují mobilní kancelář. Uplatnění nachází také ve skladové evidenci. (www.erpforum.cz)

4.1.3 Plánování a řízení výroby

Jak dále uvádí Klčová (www.erpforum.cz) IFS Aplikace nabízí široké spektrum funkcí a metod pro plánování a řízení výroby. Dokážou pokrýt specifické procesy jak v oblasti diskrétní, tak i procesní výroby. Pokud jde o výroby z hlediska způsobu odběru produkce, IFS Aplikace mají nástroje pro všechny známé typy výrob

- výroba na sklad (make-to-stock),
- výroba na zakázku (make-to-order),
- montáž na zakázku (assembly-to-order),

- vývoj na zakázku (engineer-to-order),
- konfigurace na zakázku (configure-to-order). (www.erpforum.cz)

IFS Aplikace se uplatní také u kombinovaných výrob, kde se v různých fázích produkčního procesu vyskytují různé typy výroby, či tam, kde existuje více výrobních závodů s rozdílným typem a složitostí výrobku. (www.erpforum.cz)

Pokud jde o řídicí metody, IFS Aplikace mají ve svém kódu zakomponovány principy tlačných metod (MRP, MRP II), ale i tažných principů řízení (JIT, dílčí metodu Kanban včetně podpory tzv. elektronického kanbanového systému). Navíc však oproti konkurenci umožňují pracovat se sofistikovanými metodami, které kombinují tlačný a tažný princip. Konkrétně jde o teorii omezení (TOC) a její metodu určenou k řízení výrobních a logistických procesů DBR (Drum, Buffer, Rope). (www.erpforum.cz)

Méně známou, avšak velmi užitečnou metodu rovněž obsaženou v jádru systému představuje Seiban. Tato metoda je založena na adresném řízení výroby včetně propojení na objednávkový cyklus, logistiku a skladování. Dokladem úspěšnosti této metody je její využití nejen v nadnárodních korporacích ale i v českých a slovenských podnicích. (www.erpforum.cz)

4.1.4 Plánování materiálových potřeb

Na plánování materiálových požadavků je zaměřena MRP **(**Material Requirements Planning). Navazuje na logistický řetězec a umožňuje řídit jak výrobu, tak i zásoby, vše s cílem minimalizace zásob a efektivního zabezpečení výrobního procesu. Jak dále popisuje Lukoszová (2012, s. 101) systém MRP potřebuje k efektivnímu fungování několik vstupů: výrobní plán, kusovníky, počáteční zásoby ve skladech s materiálem a počáteční kapacitu k tvorbě výrobního plánu. Keřkovský a Valsa (2012, s. 77 - 78) souhlasí a doplňují, že základními výstupy pak jsou požadavky na materiál (co, kdy, kolik), výrobní činnosti (co, kdy a v jakém množství se vyrábí), volné kapacity a seznam mimořádností (nesplněné objednávky, chyby apod.).

Variantou rozšíření o marketingové, finanční a logistické elementy je systém MRP II **(**Manufacturing Resource Planning), který se používá k plánování výrobních zdrojů. Keřkovský a Valsa (2012, s. 78). Hlavní rozdíl je v tom, že systém MRP počítá s neomezenými kapacitami, zatímco MRP II je schopný kontrolovat přesně, v závislosti na prodeji a výrobě, plánování nákupu. Výroba je plánovaná na základě predikce odbytu, to znamená,

že produkt je na základě principu tlaku postupně tlačen přes jednotlivé podnikové procesy až k samotnému odběrateli. MRP II má řadu výhod spojených se stavem rozpracované výroby a zásob, avšak jeho nevýhodou může být naopak neschopnost změny plánu při změně vstupních požadavků. (Lukoszová, 2012, s. 103)

4.2 JIT

Nejznámější logistickou technologií, jak uvádí server průmyslového inženýrství (www.cie-plzen.cz/), která byla poprvé aplikována v roce 1926 v závodech Toyota Company, ale její největší rozmach přišel až počátkem 80. let v Japonsku a USA, je Just in Time.

Tento systém je založen na myšlence dodávat produkty, díly nebo materiál právě v tom okamžiku, kdy jsou v podniku zapotřebí, je to tedy systém filosofií řízení zásob, která má za cíl redukci ztrát. (www.cie-plzen.cz, Keřkovský a Valsa, rok, s. 83)

Systém JIT vyžaduje úzkou koordinaci poptávkových potřeb mezi logistikou, dopravci, dodavateli a výrobou. (Cempírek, Kampf, Široký a Slivoň, 2009, s. 24 – 25, Pernica a Mosplf, 2000, s. 219)

Uplatnění filozofie JIT, jak dále autoři (Cempírek, Kampf, Široký a Slivoň, 2009, s. 24 – 26) popisují, vede k výraznému snižování nákladů v celém procesu, zlepšení produktivity, zvýšení úrovně řízení mezi jednotlivými úseky výroby, zkrácení cyklu výroby, snížení stavu zásob, zvýšení kvality výrobků.

Podle serveru CIE (www.cie-plzen.cz) byl Japonský manažer Ohno Taiichi přesvědčen, že prvkem vedoucím k úspěchu je odstranění veškerého plýtvání.

Jak dále uvádí server průmyslového inženýrství (www.cie-plzen.cz) Ohno Taiichi rozdělil plýtvání do sedmi kategorií

- Nadvýroba
- Plýtvání časem u strojů
- Plýtvání spojené s dopravou jednotek
- Plýtvání při zpracovávání materiálu
- Plýtvání při sepisování zásob
- Plýtvání pohybem
- Plýtvání ve formě kazových jednotek (www.cie-plzen.cz/)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 85) mezi možné přínosy JIT označují

- redukci zásob a rozpracované výroby,
- redukci výrobních a skladovacích prostor,
- kratší průběžné doby, kratší seřizovací časy,
- vyšší využití výrobních zdrojů, vyšší produktivitu,
- jednodušší řízení, snížení režijních nákladů, a
- zvýšení kvality.

4.3 KANBAN

Pro smluvně stabilizované vnější řetězce, ale i pro vnitřní logistické procesy je vhodný systém KANBAN (Pernica a Mosolf, 2000, s. 218). Jak dále popisují Drahotský a Řezníček (2003, s. 101) základem tohoto systému je fakt, že potřebný materiál a díly by měly být v požadovaný čas dodány na místo, kde je daný výrobní proces vyžaduje.

Jak uvádí Vítek (www.svetproduktivity.cz) i Drahotský a Řezníček (2003, s. 101) snahou tohoto systému řízení je co nejdokonalejší přizpůsobení se (harmonizace) průběhu výroby materiálovým tokem. Hlavním cílem systému Kanban je na každém stupni výroby podporovat "výrobu na objednávku", neboli tahový systém (pull), která umožňuje bez větších investic redukovat zásoby a zlepšuje přesnost plnění termínů. Aby to bylo možné dosáhnout, musí se už při návrhu výrobní dispozice vyvážit výrobní kapacity (tvorba rodin příbuzných výrobků, zajištění pravidelného odběru a tím i výroby, použití principů skupinové technologie apod.) S vyvažováním výroby se musí začínat ve finální montáži.

Vítek (www.svetproduktivity.cz) dále uvádí, že Kanban znamená také vrácení funkce řízení zpět do dílny, kde lze přímo na místě přizpůsobit přísun materiálů a zpracování výrobních úkolů okamžitým požadavkům. Obejde se tak bez těžkopádného centrálního plánování a řízení, vyrábí a dopravuje se jen to, co je požadováno. V systému Kanban je celé řízení výroby podřízené finální výrobě, která přímo reaguje na požadavky zákazníků.

4.3.1 Předpoklady zavedení Kanban systému

Systém Kanban je nejvhodnější implementovat pro opakovanou výrobu s velkou mírou v odbytu. Pokud není splněn tento předpoklad, je třeba systém Kanban vybavit speciálním plánovacím systémem (určení kapacity regulačních okruhů a jejich toleranční rozsahy apod.). (http://www.svetproduktivity.cz)

Hlavními předpoklady zavedení Kanban systému, jak dále uvádí Vítek (www.svetproduktivity.cz) jsou

- vyškolený, ale hlavně motivovaný personál
- vysoký stupeň opakování výroby, bez velkých výkyvů v poptávce
- vzájemně harmonizované kapacity
- rychlé postupy přetypování zařízení
- připravenost personálu v případě zvýšeného poptávky dělat přesčasy (částečná pružnost kapacit)
- rychlé odstranění poruch by měli zvládnout dobře vyškolení operátoři zařízení
- výkonná kontrola kvality přímo na pracovišti
- připravenost managementu na všech úrovních delegovat pravomoci
- správně navržený layout dílny, s tendencí k linkovému uspořádání (plynulé toky)

4.3.2 Základní pravidla pro fungování

Horváth (2000, s. 185) uvádí, že základem pro úspěšné a kvalitní fungování systému kanban je, aby zákaznické pracoviště mělo všechny potřebné informace pro splnění úkolu. Vítek (www.svetproduktivity.cz) souhlasí a dále rozděluje základní pravidla na šest pravidel

- Personál následujícího procesu je povinen odebrat dílce z předcházejícího procesu, tak jak to předepisuje příslušná Kanban karta (množství, typ).
- Výrobní personál může vyrábět jen to, co mu povoluje výrobní Kanban karta.
- Pokud na pracovišti nejsou k dispozici žádné Kanban karty, nesmí být realizována žádná činnost (doprava, výroba).
- Kanban karty jsou vždy přepravovány společné s paletami a dílci (kromě jejich návratu).
- Výrobní personál odpovídá za to, že jen výrobky se stoprocentní kvalitou budou vloženy do palet pro následující proces. Pokud se vyskytne chyba, následuje stop celého procesu a odstranění chyby tak, aby se nemohla opakovat.
- Inicializační počet Kanban karet musí být postupně redukován, provázanost procesů se musí zvyšovat, snížení zásob odkrývá problémy a umožňuje tak jejich eliminaci.

Tento princip umožňuje dle Vítka (www.svetproduktivity.cz) s pomocí počtu přítomných karet Kanban v systému kontrolovat a řídit rozpracovanost výroby a tedy i výšku zásob v rozpracování výrobě a velikost průběžné doby.

V systému Kanban je po odebrání kompletní výrobní dávky odeslána z odběrového místa dodavateli (předřazené pracoviště) karta Kanban, která má funkci objednávky na dodávku nové výrobní dávky nebo materiálu či polotovarů. Kanban karty slouží zároveň pro signalizaci stavu zásob a rozpracovanosti výroby. (www.svetproduktivity.cz)

4.3.3 Nejdůležitější prvky Kanban systému

Jak uvádí Horváth (2000, s. 185) a Vítek (www.svetproduktivity.cz), nejdůležitějšími prvky tohoto systému jsou

- vytvoření svázaných samořídících regulačních okruhů mezi výrobními a spotřebními oblastmi
- implementace tahového principu pro následující spotřební stupeň
- pružné nasazování personálu a provozních prostředků
- přenos krátkodobého řízení na výrobní pracovníky pomocí speciálního nosiče informací - karty Kanban

4.4 Automatická identifikace

Důležitou činností v řízení materiálového toku je přesná znalost o pohybu pasivních prvků.

Identifikací pasivních prvků, jak uvádí Sixta a Mačát (2005, s. 204), rozumíme zjišťování totožnosti pasivního prvku, a to některým z následujících způsobů

- podle fyzických znaků (kamerou, podle tvaru, barvy),
- podle kódu (čárový kód, laserový snímač, snímač dat).

Identifikace pasivních prvků se rychle vyvíjí směrem k automatické identifikaci. Pro označování pasivních prvků v logistické praxi má zatím největší význam optický princip. Výhodou automatické identifikace je vysoká rychlost snímání a minimální počet chyb. Cempírek, Kampf, Široký a Slivoň (2009, s. 36) uvádí, že největší zájem je především o radiofrekvenční technologie v kombinaci s radiovým přenosem dat. Na druhé straně klesá výrazně podíl automatických identifikačních systémů založených na principu magnetického proužku či OCR.

4.4.1 Čárové kódy

Čárové kódy dle Cempírka, Kampfa, Širokého a Slivoně (2009, s. 36) představují nejstarší technologii automatické identifikace. Jak dále autoři (Cempírek, Kampf, Široký a Slivoň, 2009, s. 36) popisují, jedná se o nejlevnější a také nejúčelnější způsob. Autoři (Cempírek, Kampf, Široký a Slivoň, 2009, s. 36 a Sixta a Mačát, 2005, s. 211) se shodují v názoru, že i z toho důvodu je čárový kód nejrozšířenější při označování pasivních prvků pro automatickou identifikaci.

Celosvětově uznávaným a standardizovaným systémem identifikace a kódování je systém EAN – European Article Numbering. (Cempírek, Kampf, Široký a Slivoň, 2009, s. 36) Čárový kód je tvořen sekvencí čar a mezer. Optoelektrická zařízení dokáží tyto posloupnosti analyzovat a vytvářet kód srozumitelný počítači. Nosičem informací u kódů jsou čárky i mezery. Začátek respektive konec každého kódu je definován sekvencí čar znaku Start resp.Stop. (Sixta a Mačát, 2005, s. 211, Cempírek, Kampf, Široký a Slivoň, 2009, s. 38 - 43)

4.4.2 Radiofrekvenční identifikace (RFID)

RFID je systém pro radiofrekvenční identifikaci, který spolehlivě a rychle čte a zapisuje data. Dle Sixty a Mačáta (2005, s. 214) slouží tento bezdotykový automatický identifikační systém k přenosu a ukládání dat pomocí elektromagnetických vln. Jak dále popisují Cempírek, Kampf a Široký (2009, s. 104) Stehlík a Kapoun (2208, s. 202) tyto data jsou ukládány přímo na datový nosič, který je připevněný k produktu. Funkčnost tohoto systému není ovlivněna žádnými nepříznivými provozními podmínkami. Uložené informace jsou využívány ke kontrole, k optimalizaci materiálového toku a výrazně napomáhají k efektivitě logistických procesů (zapojení všech parametrů do sítě, výměnu standardizovaných údajů a hlavně využití údajů k potřebným statistikám). Požadavky jednotlivých uživatelů jsou různé, někteří potřebují takové datové nosiče, které se dají použít na výrobních linkách, jiní zas používají nálepky pro logistiku.

4.4.3 Spaghetti diagram

Jedním z nástrojů grafického znázornění pohybu pracovníků za určité časové období je Spaghetti diagram. Jak uvádí server six sigma material (www.six-sigma-material.com/Spaghetti-Diagram.html) Spaghetti diagram je vizuálním vytvořením skutečného toku. Klíčové slovo je skutečné. Akademie produktivity a inovací uvádí, že v layoutu

výrobní haly nebo daného pracoviště jsou zachyceny veškeré pohyby pracovníka. Analýzu pohybu je možné uskutečnit v průběhu snímkování práce. Pomocí diagramu lze odhalit množství nepotřebné chůze, či pohybů například mimo pracoviště a také může sloužit jako dobrý podklad k provedení re-layoutu. Je jednoduchým zobrazením celkového prostoru, ve kterém se pracovník pohybuje. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

Server pro průmyslové inženýrství (www.cie-plzen.cz) doplňuje, že Spaghetti diagram slouží také ke sledování toku materiálu v procesu výroby nebo logistickým řetězcem. Dále je možné sledovat tok energií a v neposlední řadě také tok informací napříč daným procesem či oddělením nebo celou firemní strukturou. Toto měření zachycuje dané toky samozřejmě v jistém časovém období. Při sledování pohybu pracovníka se do layoutu pracoviště zachycují jeho veškeré pohyby. Tato technika má být podkladem pro zlepšování pracovních procesů, respektive výstupy z těchto analýz pomohou odhalit činnosti nepřidávající hodnotu i podstatu jejich vzniku. Důvodů pro použití této metody je více od zvyšování produktivity přes definování normo-časů až po podklady k vyjádření neefektivnosti.

4.4.4 Popis principu a fungování metody

Přímé normování práce je metodou prováděnou přímo na pracovišti v reálném čase, kdy je sledován průběh práce. Začíná se s výběrem pracoviště a zaznamenáváním současného stavu. V další fázi je přezkoumán způsob, jakým proces probíhá, jsou navrženy ekonomičtější a efektivnější postupy, které musí být v závěru vyhodnoceny. Nejlepší návrh je definován a zaveden. V posledním kroku je důležité nový stav udržovat. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

Uplatnění Spaghetti diagramu je velice široké, od všech procesů v průmyslovém podniku, kde dochází k pohybu pracovníka, materiálu, energie nebo informací. K výrazným úsporám po zavedení této metody je dospěno především u procesů či výroby, která má opakující se charakter. Uplatnění Spaghetti diagramu je možné hledat v jiné části podniku, a to jako pomoc v porozumění toku informací a rozhodovacích systému v podniku či organizaci. (API – Akademie produktivity a inovací, © 2005 – 2015)

5 VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Logistika je velmi široký obor, který v mnoha ohledech a ve velké míře ovlivňuje životní úroveň společnosti. Základním cílem logistiky je optimální uspokojování potřeb zákazníků.

Zavedení štíhlosti a pohotovosti ve výrobní logistice se ukazuje jako výborný nápad, vzhledem ke skutečnosti, že bývají často přehlížena kritická místa.

Cílem výrobní logistiky je jednak souhrnné řízení materiálových toků ve výrobním procesu a ve skladech, což souvisí se zmenšováním potřebných ploch v těchto skladech, tak vychystávání a ukládání zásob v meziskladech v optimální výši.

V současné době slouží k podpoře řízení materiálových toků podnikové informační systémy a řada metod.

V další části je analyzován současný stav logistického procesu ve firmě SPUR a.s. na základě polostrukturovaných rozhovorů a následně je porovnán s teoretickými poznatky.

Na základě tohoto zjištění jsou dále určeny přednosti a nedostatky současného stavu logistického procesu ve výrobním středisku zpracovávající výrobky pod značkou SPURO a vypracován projekt racionalizace logistického procesu ve vybraném výrobním středisku.

I. PRAKTICKÁ ČÁST

6 VYBRANÁ SPOLEČNOST

Společnost SPUR a.s. vznikla v rámci privatizace Výzkumného ústavu gumárenské a plastikářské technologie (VÚGPT) 30. dubna 1992. Její kořeny a tedy i know-how lze nalézt až ve Zlínském chemickém výzkumném ústavu, založeném v roce 1934 u firmy Baťa.

Od svého vzniku se společnost zabývá výrobou plastových výrobků. V současné době firma zaměstnává 265 zaměstnanců. V roce 2015 firma dosáhla obrat přibližně 800 mil. Více než 50 % produkce vyváží do zahraničí. *(www.spur.cz)*

Při výrobě vychází firma z vlastních výzkumně vývojových aktivit, které odrážejí požadavky zákazníků a poptávku po nových vlastnostech plastů. (*www.spur.cz)*

Základem výroby je péče o spokojeného zákazníka, kvalitní výrobek a službu. Společnost dbá na dodržování a neustálé zlepšování kvality všech vyráběných výrobků. Splňuje nároky na kvalitu v souladu s požadavky firmy IKEA (Q Standard) a směrnici IWAY. Program stanovuje požadavky v oblastech životního prostředí, sociálních a pracovních podmínek a obchodování se dřevem při nákupu bytových zařízení a produktů pro domácnost. SPUR a.s. jako dodavatel společnosti IKEA splňuje tyto požadavky a na základě toho jí byl udělen IWAY certifikát. (interní materiály firmy)

Společnost dodržuje všechny příslušné předpisy environmentálního práva a další související předpisy, je zapojena do programu „Zodpovědná firma“ – projektu realizovaného společností EKO-KOM, a.s., který prohlubuje společenskou odpovědnost firem v oblasti třídění odpadů. (interní materiály firmy)

SPUR a.s. je zakládajícím členem Plastikářského klastru, který vznikl ve Zlínském kraji na začátku roku 2006. Mezi hlavní cíle tohoto zájmového sdružení právnických osob patří vytváření podmínek pro rozvoj plastikářského průmyslu v regionu a využití výsledků výzkumu a vývoje u členů sdružení pro zvyšování kvalifikace pracovních sil, vytváření nástrojů podpory inovačních aktivit ke stimulování ekonomického růstu členů sdružení a posílení jejich konkurenceschopnosti. (interní materiály firmy SPUR a.s.)

6.1 Cíle a poslání společnosti

Hlavní vizí firmy je být moderně řízenou výrobní firmou s vlastním výzkumem a vývojem, která je společensky zodpovědná, s vysokou mírou podnikatelské etiky *(www.spur.cz).*

Mezi firemní hodnoty, od kterých se také odráží cíle firmy, jsou zodpovědnost, profesionalita, spolupráce a rozvoj *(www.spur.cz)*.

Obrázek 2 Firemní hodnoty firmy SPUR a.s. (interní materiály Spur a.s.)

6.2 Ekonomická situace

Společnost SPUR a.s. zveřejňuje svoji výroční zprávu každý rok.

Prodej vlastních výrobků byl proti roku 2014 vyšší o 86 mil. Kč, nárůst o 14%. Kč. K nárůstu došlo jak v produkci pro tuzemsko tak i pro zahraničí. Tržby za zboží jsou proti r. 2014 o 121 mil. Kč nižší. Důvodem je ukončení společného nákupu materiálu. Bylo dosaženo nejlepšího výsledku hospodaření ve srovnání s uplynulými roky. (Spur, © 2013, s. 3)

Celková bilanční suma Společnosti - 562 748 tis. Kč je nižší o 2,6 % tj. o 15 mil. Kč proti roku 2014. Snížila se oběžná aktiva, z nich nejvíce krátkodobé pohledávky o 29 mil. Kč a o 18 mil. Kč zásoby materiálu. Naopak krátkodobý finanční majetek narostl cca o 40 mil. Kč. (Spur, © 2013, s. 3)

Přestože společnost investovala i v roce 2015 do strojního zařízení na výrobu plošných lehčených materiálů, do stavby na výrobu a skladování a do nákupu pozemků, klesl objem dlouhodobého hmotného majetku o 3,8 % proti roku 2014. Na pokles má vliv snížení pořizovací ceny dlouhodobého majetku o přijatou dotaci ve výši 38 224 tis. Kč. (Spur, © 2013, s. 4)

Podíl cizích zdrojů se snížil významně a to o 70 mil. Kč (46%). Na snížení cizích zdrojů mělo vliv splacení bankovních úvěrů – předčasně byl splacen dlouhodobý bankovní úvěr, který byl využitý na výstavbu výrobní a skladovací haly a dále krátkodobý úvěr poskytnutý

KB a.s. na finančním trhu ve výši 520 000,- EUR se splatností 23. 3. 2015. (Spur, © 2013, s. 4)

Krátkodobé závazky z obchodních vztahů se snížily o cca 46 mil. Kč. (Spur, © 2013, s. 4)

Společnost investuje do strojního zařízení na výrobu plastových dutinových desek, do strojů pro obalové centrum a do nákupu pozemků. Byla poskytnuta dotace na projekty v rámci Operačního programu Podnikání a inovace Průmyslová hala pro výrobu lehčených plastů, Speciální aplikace plastů jako náhrada skleněných tabulí, Vícevrstvé tepelné izolace s reflexními fóliemi, Vývojové a konstrukční centrum obalových materiálů. (interní materiály firmy)

Podíl cizích zdrojů se zvýšil o 2,7 %. Na zvýšení cizích zdrojů měly vliv bankovní úvěry – navýšení proti roku 2014 je 7,3 mil. Kč. Snížil se objem dlouhodobého bankovního úvěru, který byl využitý na výstavbu výrobní a skladovací haly. Je pravidelně splácen a meziročně snížen o 7 140 tis. Kč. V roce 2015 byl splacen krátkodobý úvěr KB a.s. na finančním trhu ve výši 520 000 EUR. (interní materiály firmy)

Krátkodobé závazky se snížily o cca 4 mil. Kč, ale došlo ke změně jejich struktury proti loňskému roku. Snížení závazků z obchodních vztahů kompenzovalo zvýšení závazků ke státu, pojišťovnám a zaměstnancům z důvodu vyplacených cílových odměn. (interní materiály firmy)

6.3 Výzkum a vývoj

Společnost v roce 2015 vynaložila na výzkum a vývoj náklady ve výši 22 343 tis. Kč. Náklady byly zčásti dotovány z projektů TIP (MPO), ALFA (TAČR), EPSILON (TAČR), CENTRA KOMPETENCE (TAČR) A EUREKA (MŠMT). Projekty byly zaměřeny na výzkum v oblasti výroby a aplikace nanovláken a vláknových kompozitů s mikročásticemi především pro mikrofiltrace odpadních vod. V roce 2015 pokračoval výzkum nových dermatologických prostředků obsahujících nanostruktury modifikované cyklodextriny a výzkum polymerních materiálů, povrchových úprav a zpracování polymerů v programu Centra Kompetence. Dále pokračoval projekt TAČR týkající se vodivé nanostruktury pro superkondenzátory a kapacitní deionizaci. (interní materiály firmy)

6.4 Organizační struktura a zaměstnanci

Organizační struktura je dána právní formou firmy (jediný akcionář, dozorčí rada, představenstvo a generální ředitel firmy). Dále se dělí na střediska, spadající přímo pod generálního ředitele, což jsou dvě výrobní střediska, středisko logistiky, středisko údržby, středisko kvality a ekonomiky, technický rozvoj, výzkum a vývoj a obchodní středisko. (Příloha PI).

6.5 Vývoj zaměstnanců

V současné době pracuje ve firmě celkem 265 zaměstnanců, z toho 77 žen. Firma zaměstnává 75 TH pracovníků a 184 zaměstnanců eviduje v dělnických profesích. Dle klasifikace podle norem Evropské unie se firma zařazuje mezi středně velké podniky. (interní materiály firmy)

Ve firmě je na vedoucích pozicích a pozicích TH pracovníků zaměstnáno 52 pracovníků převážně s VŠ vzděláním. Firma preferuje zkušenosti a dává možnost doplnit si potřebné vzdělání při zaměstnání.

Zaměstnanci společnosti jsou vzděláváni v rámci operačních programů Lidské zdroje a zaměstnanost, Systémový přistup uplatnitelného rozvoje a Zvyšování odborné kvalifikace specializovaných zaměstnanců společnosti pro zdokonalení výroby unikátních výrobků. (interní materiály firmy)

Tabulka 2 Evidenční počet pracovníků (vlastní zpracování)

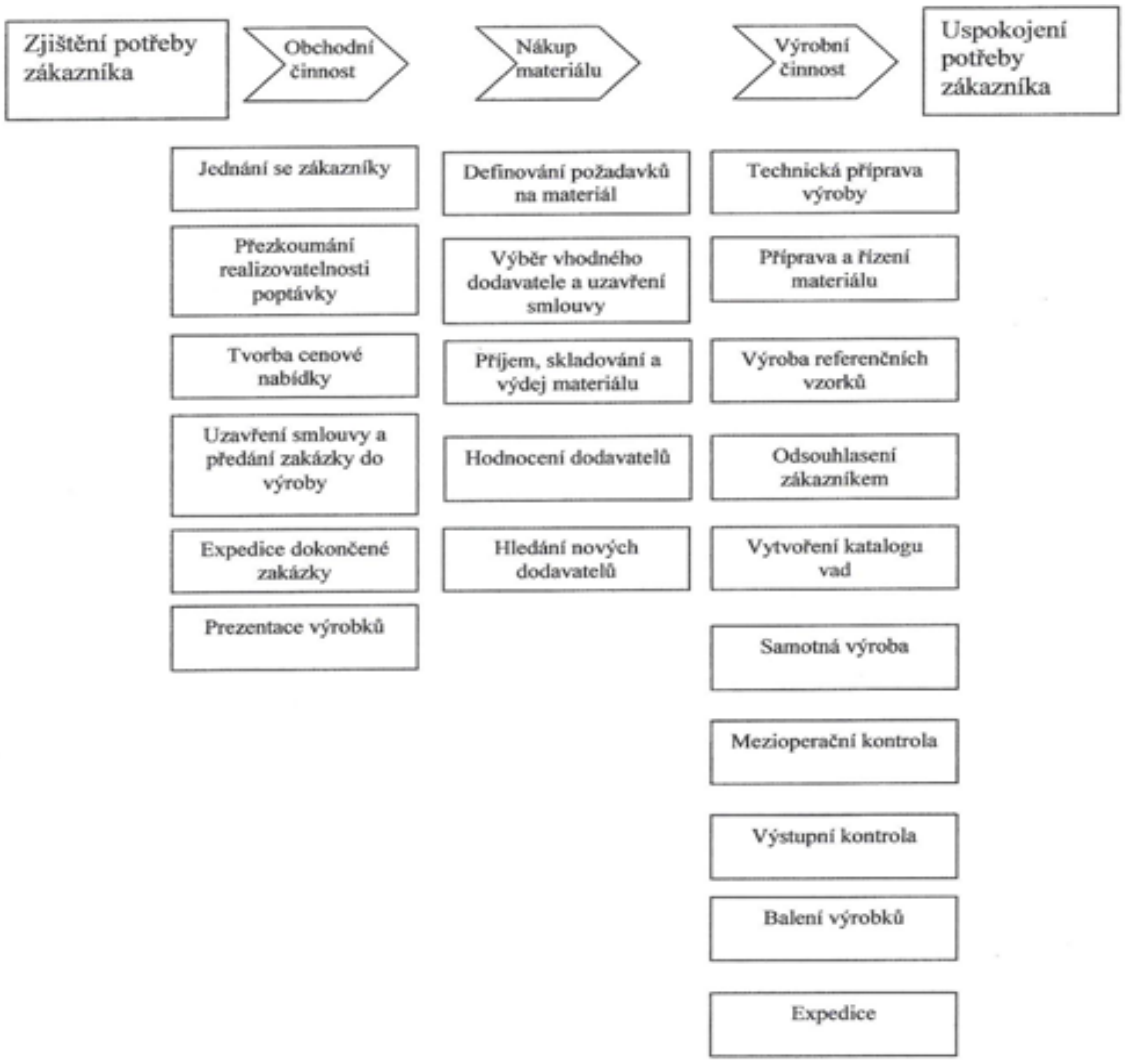
ROK (stav k…)	EVIDENČNÍ POČET PRACOVNÍKŮ	Z toho řídící pracovníci
31.12.2011	198	10
31.12.2012	205	10
31.12.2013	214	10
31.12.2014	226	10
31.12.2015	244	11
31.12.2016	259	10
1.4.2017	265	10

7 VÝROBA

Společnost vyrábí ve vlastním průmyslovém areálu ve Zlíně Loukách o celkové rozloze 55 000 m^2. Výrobní areál zahrnuje cca 11 000 m^2 výrobních ploch, 21 300 m^2 skladových ploch a třináctipodlažní administrativní budovu. (interní materiály SPUR a.s.)

Firma SPUR a.s. má dva druhy zákazníků. Jedním druhem je zákazník, který si vybere ze stávajícího sortimentu firmy. Druhým typem jsou zákazníci, kteří zadají přímou výrobu podle specifického referenčního vzorku. Mezi tyto velké významné zákazníky firmy patří například společnost IKEA, která trvá na dodržení speciálních podmínek a certifikací.

Dílčí procesní mapa je dle hodnotového řetězce navrhnuta na významné zákazníky, kteří si podle svých parametrů, výkresové dokumentace či vzorku zadávají výrobu.



Obrázek 3 Procesní mapa SPUR a.s. (vlastní zpracování)

Při výrobě společnost vychází z vlastních výzkumně-vývojových aktivit, které odrážejí požadavky trhu a poptávku po nových vlastnostech plastů. Výrobní program je rozdělen do těchto základních skupin

- Plastové potrubní systémy, desky a profily - vyráběné extruzí polymerů, určeno pro stavební, spotřební, nábytkářský, obalový průmysl,
- *RETROX* - našívací, nažehlovací a nehořlavé reflexní materiály, zajišťující bezpečné zviditelnění,
- *HDPE* trubky – kabelové chráničky,
- *TUBEX* - lehčené izolační materiály z pěnového polyetylenu ve formě trubic a pásů,
- *SPURO* Foam - obalový materiál z pěnového polyetylenu (pásy, sáčky, přířezy, desky),
- *SPURO* Profile - ochranné profily a hrany z pěnového polyetylenu,
- *SPURO* Bubble - bublinková fólie,
- *SPURO* Kart - dutinkové desky z polypropylenu,
- *PETEX* – ochranná podložka na podlahové krytiny,
- *FTP* fólie – nesnímatelné samolepící fólie,
- Transparentní PS desky. (interní materiály firmy SPUR a.s.)

Vysoká kvalita výrobků je zaručena dlouholetým profesionálním výzkumem a vývojem, zkušenostmi, testováním, kontrolou výroby a certifikáty kvality.

Ve firmě probíhá výroba v třísměnném a čtyřsměnném provozu, dle konkrétního střediska. Výroba se řídí dle požadavků obchodního oddělení, to znamená, že některé linky mohou být i několik dnů mimo provoz a zaměstnanci jsou využívání u dalších výrob. Množství zaměstnanců na konkrétní lince a směně je dán podle

- kvalifikační matice, která určuje, jak který zaměstnanec je zapracován na určité lince a daných operacích
- směrnic firmy, které udávají normy a počty zaměstnanců konkrétních výrob.

Řízení výrobních operací je orientováno na princip tahu. Operátoři mají na pracovištích materiál, který pokrývá přibližně čtyři hodiny nepřetržité výroby. Zásobu materiálu má na starosti manipulant směny dle požadavků výroby. Jednotlivá pracoviště fungují na systému tahu, neboli objednávka materiálu reaguje podle toho, co zrovna potřebují.

7.1 Kvalita ve společnosti

Společnost je zavázána překonávat očekávání zákazníků nejvyšší kvalitou, inovací a metodami zpracování. Kvalita výrobků a prací je ve společnosti neustále sledována. Společnost udržuje systém zajišťování kvality dle ISO 9001:2009. Systém je pravidelně přezkoumáván, interně i externě, aby byla zajištěna shoda s požadavky norem.

Výrobky jsou před expedicí kontrolovány. Jakákoliv chyba či nekvalita může způsobit externí reklamace, proto je účinnost a efektivnost systému managementu kvality zabezpečována preventivními opatřeními a neustálým zlepšováním.

Mezi základní cíle politiky kvality SPUR a.s. patří

- Naplňování očekávání a potřeby zákazníků k dosažení jejich plné spokojenosti.
- Trvale usilovat o dobrou spolupráci s dodavateli při uplatnění zásad ochrany životního prostředí, jakosti a bezpečnosti.
- Posilovat u zaměstnanců pocit zodpovědnosti k práci, zákazníkům a spolupracovníkům, při respektování všeobecně platných zásad etického chování.
- Zjednodušovat a neustále zvyšovat efektivitu výrobních procesů - určovat kritéria, metody a zdroje potřebné pro jejich efektivní fungování. Monitorovat, měřit, analyzovat stav a uplatňovat navržená opatření.
- Zvyšovat bezpečnost práce zaměstnanců výcvikem a vzděláváním v oblasti BOZP a PO. Upřednostňovat preventivní opatření před případným odstraňováním následků.
- Ověřovat schopnost zaměstnanců reagovat na nepředvídané situace, dbát na důsledné používání předepsaných pracovních ochranných prostředků a pomůcek a kontrolovat jejich používání. (www.spur.cz)

7.2 Kanban

Celý systém logistiky ve firmě je dán systémem KANBAN, který je generován pomocí programu v PC. Jedná se o šesti-sedmi místný kód.

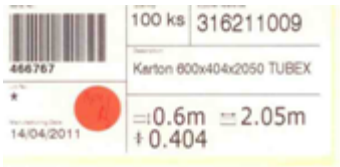
Obrázek 4 Kanbanový štítek - uvolněná surovina (interní materiály Spur a.s.)

Veškeré dodávky materiálu a surovin musí být certifikovány systémem kvality a kontrolovány před příjmem na sklad. Kontrola má vytvořen konkrétní plán na určité položky.

Po kontrole kvality je každá paleta na příjmu generována systémem KANBAN čárovým kódem (obrázek 4). Tento kód udává veškeré informace o materiálu (surovině), konkrétní paletu, množství, umístění dané palety. Tímto systémem má logistika přesný přehled o uskladněném materiálu, polotovaru i hotových výrobcích, je určena konkrétní budova, patro, přesné umístění daných palet.

Logistika díky čárovým kódům má přesný přehled nejen o surovinách, materiálech a polotovarech, ale i o konkrétních výrobcích. Systém také vygeneruje expediční list, to znamená konkrétní přehled, kdy se co a ze kterého místa expeduje. Veškerý systém je doplněn komunikací ve firmě a denními operačními schůzkami.

Po každém zpracování surovin se generuje nový KANBAN lístek konkrétního polotovaru, výrobku a následně tiskne štítek s kódem. Umožňuje to přehled nejen o tom, kde se konkrétní polotovar, výrobek nachází, ale u hotového výrobku tento systém umožňuje snadné dohledání, ze kterých surovin, polotovarů se daný výrobek skládá, kdy byla daná surovina přijata na sklad, na které paletě se nacházela, včetně informací o konkrétní výrobě, kdy se daný výrobek vyráběl, který materiál byl konkrétně spotřebován. Usnadňuje to také práci střediska kvality a následné případné reklamace. Pokud kvalita po kontrole určí jednu paletu jako nevyhovující, v systému se tato informace objeví a logistika a další střediska mohou s danou informací pracovat.



Obrázek 5 Kanbanový štítek - neuvolněná surovina (interní materiály Spur a.s.)

7.3 Princip objednávání materiálu

Firma využívá výrobní systém IFS (SAB).

Hlavními cíli v oblasti řízení výroby jsou

- provedení výroby podle plánu,
- evidence skutečného stavu výroby.

Dílenské řízení výroby spočívá ve dvou hlavních oblastech činnosti

- zpracování požadavků výrobních zakázek,
- zpracování výrobních zakázek (harmonogramů).

7.3.1 Požadavek výrobní zakázky

Požadavek výrobní zakázky vzniká z procesu plánování MRP, neboli příjmem objednávky, kterou obchodní asistentka navede do systému. Pokud jednotlivé položky nejsou v systému zavedeny, vnáší je do systému technolog, který provádí kontrolu jednotlivých položek. Uvolněním je vytvořena výrobní zakázka ve stavu *Plánováno.* Požadavek výrobní zakázky obsahuje informaci o množství a termínech vyráběné položky, neobsahuje informaci o konkrétním technologickém postupu ani o konkrétní výrobkové struktuře. Ty vycházejí z implicitních alternativ struktur a postupů.

7.3.2 Výrobní zakázka

Výrobní zakázka je příkaz pro provedení výroby jedné položky podle plánu anonymní výroby (požadavek výrobní zakázky). Výrobní zakázka obsahuje veškeré relevantní informace pro provedení výroby. Plánovač (ze strany výroby) dvakrát denně spouští aktualizace plánovacího systému, který mu pomocí plánovacího modulu jednotlivé objednávky rozdělí na jednotlivé položky, které se mají vyrábět. Každá objednávka se tak rozpadne na jednotlivé suroviny, a na základě porovnání dostupností jednotlivých materiálů se vygeneruje následná nákupní objednávka na materiál, obaly, polotovar, spotřební materiál a ostatní, které jsou součástí dané struktury.

Základní identifikace

- číslo výrobní zakázky, uvolnění a sekvence,
- číslo vyráběné položky,
- dávka (množství),

- termín zahájení a ukončení.

Zároveň plánovací modul vygeneruje požadavky na výrobní středisko, tak zvané výrobní objednávky, jejichž součástí jsou jednotlivé polotovary a následné výrobky.

Výrobní zakázka tak obsahuje další informace typu

- operace,
- materiály k výdeji,
- vedlejší produkt (zmetky a odpad)
- nářadí.

Operace a materiály k výdeji vznikají při založení výrobní zakázky podle platné verze a alternativy technologického postupu a výrobkové struktury. Pokud je nutné pro realizaci výrobní zakázky použít jinou alternativu výrobkové struktury nebo technologického postupu, je nutné implicitní alternativy nahradit alternativou požadovanou.

Každý plánovač tak dostane ze systému MRP sestavu, co se má vyrábět, v jakém množství, včetně data výroby. Systém upozorní na minimální a maximální den výroby včetně 24 h rezervy. Rezerva je určena pro čas zrání výrobků a jako pojistná rezerva pro naskladnění hotového výrobku a následnou expedici.

Plánovač, jako odpovědná osoba, může tento vygenerovaný požadavek upravovat.

Na výrobní zakázce lze provádět následující funkce

- změna termínu,
- změna množství,
- změna stavu,
- změna alternativy postupu/struktury,
- změna operací,
- změna materiálů,
- změna vedlejšího produktu.

Jde o logický proces, kdy systém nebere v úvahu například výrobu modrých kusů výrobků mezi dvěma černými zakázkami, kdy by se výroba modrých kusů výrobků znehodnotila apod.

Výrobní požadavek se tímto překlopí do modulu výrobní zakázky. Tento modul je již ekonomického rázu. Zde se již určují odpisy hodin na jednotlivé linky, náklady na materiál,

kdo daný materiál vydal, v jakém čase. Provedení změn ovlivňujících náklady výrobní zakázky je tedy promítnuto do odhadovaných nákladů výrobních zakázek. Zakázkový modul poskytuje veškeré ekonomické výstupy, porovnává odchylky, vyčísluje odpadové hospodářství. Poskytuje ekonomické vyhodnocení dané linky a následně střediska.

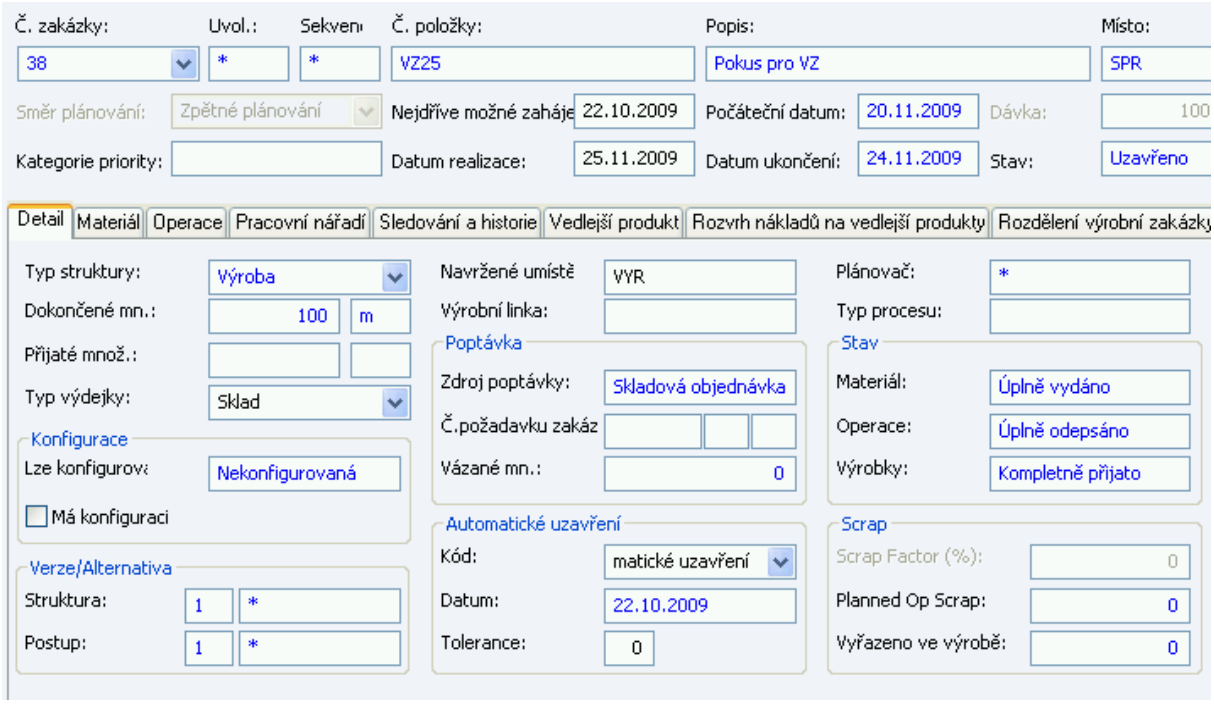
Stav výrobní zakázky může nabývat následujících hodnot

- *Plánováno* Plánovaná výrobní zakázka je zakázka s nízkým stavem. Pro výrobní zakázky s nízkým stavem, například pro zakázku na položku, která se má vyrobit, ale u níž ještě nebylo vydáno rozhodnutí o zahájení výroby.
- *Uvolněno* Po uvolnění je možné zahájit zpracování výrobní zakázky.
- *Spuštěno* Výrobní zakázka, u které byla zahájena realizace (byl proveden výdej materiálu, byla odepsaná operace).
- *Uzavřeno* Ukončená výrobní zakázka, nelze provádět další transakce.

V určitém časovém intervalu před zpracováním výrobní zakázky je třeba provést uvolnění výrobních požadavků. Po tomto uvolnění požadavků je možno provést následující kontroly

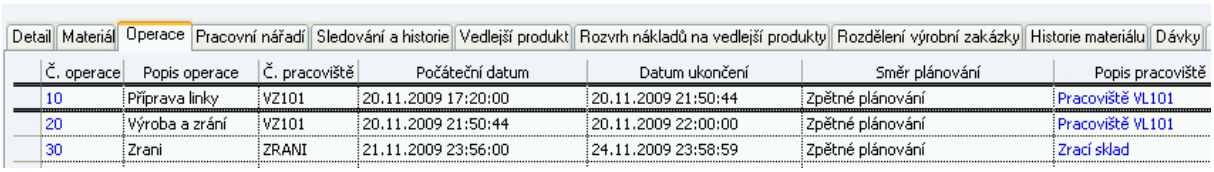
- Kontrola termínů - kontrola termínů výrobních zakázek slouží ke zjištění, zda nějaká výrobní zakázka nemá termín zahájení v minulosti, nebo v intervalu, ve kterém by již žádná výrobní zakázka neměla mít termín zahájení.
- Kontrola kapacity - kontrola kapacity slouží ke zjištění, zda v časovém intervalu, pro který jsou připravované zakázky k realizaci, nedochází k přetížení některého pracoviště a pokud ano, je třeba vhodnými kroky eliminovat přetížení daného pracoviště (přeplánování, navýšení kapacity pracoviště, náhradní způsob výroby).
- Kontrola materiálu - kontrola materiálu slouží ke zjištění, zda v časovém intervalu, pro který jsou připravované zakázky k realizaci, neschází některá z nakupovaných položek. Nakupované položky jsou buďto skladem – ty je možno okamžitě zarezervovat do výrobních zakázek, nebo jsou zajišťovány nákupními objednávkami, které mají datum příjmu před zahájením konkrétní výrobní zakázky.

Na základě uvolněných výrobních zakázek je možné sestavit Plán náběhů (zakázky, které mají v daném časovém intervalu termín zahájení) a plán odvodů (zakázky, které mají být v daném časovém intervalu dokončeny).



Obrázek 6 Plán náběhů I (interní materiály Spur a.s.)

Obrázek 7 Plán náběhů II (interní materiály Spur a.s.)



Obrázek 8 Plán odvodů (interní materiály Spur a.s.)

Nutnými kroky k realizaci výrobní zakázky jsou

- výdej materiálu na zakázku,
- příjem vedlejšího produktu,
- odpis operací ve výrobní zakázce,
- provedení kooperace (pokud existuje kooperační operace),
- příjem z výrobní zakázky,

- uzavření výrobní zakázky (pokud neprobíhá automaticky s příjmem požadovaného množství položek na sklad).

Zakázkový modul je pro výrobu klíčový prvek, opírající se o výrobu v určitém časovém úseku, ať již bereme v úvahu 1 den, či jednu směnu 8 hodin.

7.3.3 Zpracování výrobní zakázky

Vlastní výrobní zakázka obsahuje dvě základní výrobní operace

- příprava výrobní linky (zahřívání linky, seřízení linky a náběh linky),
- vlastní výkonnou výrobní operaci.

V případě, že finální produkt musí projít procesem zrání, jedná se ještě o operaci zrání.

U prvních dvou operací je postup následující

- zahájení práce na operaci (v tomto kroku bude evidováno obsazení zaměstnanců na dané operaci a systémově evidovaný datum a čas zahájení operace),
- evidence vydaných surovin (pokud jsou u surovin evidovány šarže, bude evidována i šarže dané suroviny),
- evidence přijatého vedlejšího produktu,
- ukončení práce na operaci (v tomto kroku bude evidováno množství vyrobeného hlavního produktu a systémově evidovaný datum a čas ukončení práce na operaci).

Výstupem těchto kroků je evidence času, dané obsazení pracovníků, spotřeba vstupních surovin, množství vedlejšího produktu a množství vyrobeného hlavního produktu.

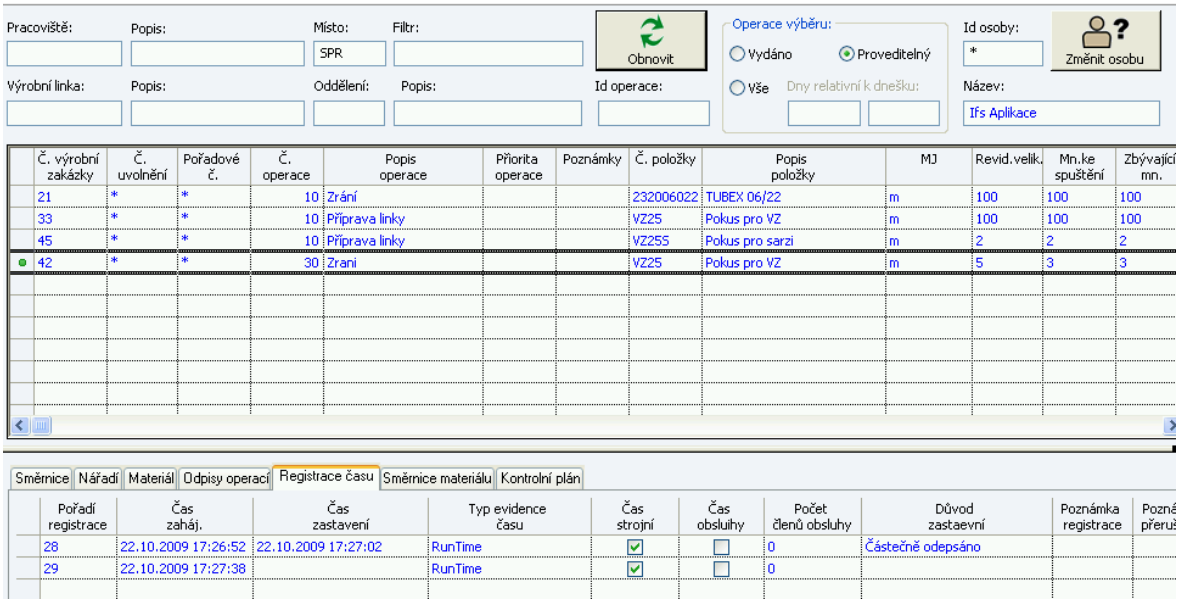
Vzhledem k evidenci čárových kódů je nutno ve výrobní zakázce rezervovat šarže hlavního produktu.

Dále jsou ve výrobní zakázce rovněž evidovány technické podmínky výroby dané šarže hlavního produktu. Pokud je nutná změna šarže hlavního produktu, může být změněna za těchto podmínek

- změna šarže kterékoliv vstupní suroviny,
- změna podmínek výroby,
- změna obsazení linky.

7.3.4 Proces zrání hlavního produktu

Zrání hlavního produktu je samostatnou operací ve výrobní zakázce. Tato operace je definována jako operace na pracovišti, které je svázáno s kalendářem, který nemá žádné volné dny a má dobu trvání operace rovnou času zrání hlavního produktu. Programovou úpravou bude v objektu výrobní zakázky evidováno umístění palet s hlavním produktem. Čas zahájení a ukončení operace bude potom klíčový údaj pro rozhodnutí o tom, kdy je možné palety s hlavním produktem přijmout na sklad a ukončit výrobní zakázku, eventuelně tyto časy budou sloužit pro rozhodnutí o tom, zda bude proces zrání předčasně ukončen. Čas zrání se přitom rozlišuje na letní a zimní období, dle výrobních norem společnosti. (interní materiály firmy)



Obrázek 9 Proces zrání (interní materiály Spur a.s.)

Zahájit výrobu – zahájení práce na operaci s definováním složení obsluhy.

Zastavit výrobu – ukončení práce na operaci

Schválit operaci – uzavření kompletně dokončené operace

Výdej materiálu – Výdeje surovin do výrobní zakázky

Příjem do skladu – příjem vedlejšího a hlavního produktu z výrobní zakázky

Výrobní zakázka – spuštění úlohy Výrobní zakázka

Obrázek 10 Zakázkový modul (interní materiály Spur a.s.)

Pomocí zakázkového modulu (zakázky) se spotřebovává materiál ze skladu a zároveň je expedován do skladu (hotové výrobky).

Logistika přijímá na sklad hotové výrobky a polotovary.

7.2 Interní logistika ve společnosti

Interní logistiku ve společnosti zajišťuje středisko logistiky. Činnost logistiky je spojená se zajišťováním materiálových potřeb výroby a včasného a bezpečného převozu hotové produkce k expedici. Významnou roli v provádění logistických operací hrají manipulanti, jejichž úkolem je zabezpečit plynulý chod výroby. Ve středisku logistiky je celkem zaměstnáno 12 pracovníků manipulace. Celý proces logistiky řídí vedoucí logistiky. K dispozici mají vlastní pracoviště. Dále mají možnost využívat osm krátkých paletových vozíků, 3 vysokozdvižné vozíky a 2 nákladní automobily.

7.2.1 Hlavní náplň činnosti interní logistiky

Hlavní náplní interních logistických činností je

- manipulace s materiály ze skladu, manipulace a skladování v oblasti produkce, zásobování dle pravidel objednávkového systému při dodržování FIFO,

- zajistit, aby všechny pohyby materiálu z / do výrobní oblasti byly zaznamenány do ERP systému (IFS), za účelem udržení skutečného stavu zásob ve výrobě,
- práce s ERP systémem (IFS) a přiděleným skladovým zařízením (například vysokozdvižné a paletové vozíky) dle platných pravidel společnosti,
- v případě obdržení objednávky PK13 (spotřební materiál), připravit a dodat požadovaný materiál,
- zajištění distribuce materiálu (vychystávání materiálu),
- prázdné palety vrátit zpět do určených prostor,
- zajistit čistotu na pracovišti / ve výrobní oblasti. (interní materiály firmy)

7.2.2 Náplň práce zaměstnanců střediska logistiky

Náplní práce zaměstnanců logistiky, konkrétně referenta logistiky - expedienta, skladníka – obsluha manipulačních vozíků a skladníka – obsluha vozíků, jsou popsány níže.

1. Referent logistiky - expedient - odpovídá za efektivní řízení procesu expedice k maximální spokojenosti zákazníka.

Hlavní náplní práce je

- Příprava podkladů pro vyskladnění zakázek a podkladů pro manipulaci s materiály v rámci výrobních středisek.
- Spolupracuje s obchodními referenty, skladníky a přepravci (řidiči dopravních prostředků) při řízení expedic a zodpovídá za správnost předaných informací a dokumentů.
- Zpracovává procesy expedice v rámci IS.
- Zajišťuje styk s Obchodní a hospodářskou komorou - certifikáty o původu zboží.(interní materiály firmy)

2. Skladníci, obsluha manipulačních vozíků - řídí a koordinuje logistiku, personál a informace

Hlavní náplní práce je

- dodržování normovaných postupů práce,
- správné uskladnění výrobků, zboží, surovin,
- příjem, skladování a výdej, výrobků, polotovarů, zboží, surovin,
- převozy materiálů a výrobků mezi sklady,

- správné a včasné zásobování pracovišť potřebnými materiály,
- správné, bezpečné a efektivní naložení a vyložení silničních i železničních vozidel,
- vyplňování záznamů, tabulek výkonnosti a jiných dokumentů podřízenými,
- udržování pořádku na pracovištích. (interní materiály firmy)

3. Skladníci, obsluha vozíků - řídí a koordinuje logistiku, personál a informace

Hlavní náplní práce je

- dodržování normovaných postupů práce,
- správné uskladnění výrobků, zboží, surovin,
- příjem, skladování a výdej, výrobků, polotovarů, zboží, surovin,
- převozy materiálů a výrobků mezi sklady,
- správné a včasné zásobování pracovišť potřebnými materiály,
- správné, bezpečné a efektivní naložení a vyložení silničních i železničních vozidel,
- vyplňování záznamů, tabulek výkonnosti a jiných dokumentů podřízenými,
- udržování pořádku na pracovištích. (interní materiály firmy)

Firma má dva větší sklady, a to jeden přímo v areálu firmy, druhý v areálu bývalého Svitu, ve 104. budově. Každý skladový prostor má na starosti šest manipulantů, kteří se střídají na dvě směny. Jejich práce je orientována v tzv. oknech s týdenním předstihem s různou pracovní dobou, podle potřeb provozů.

7.3 Výrobní střediska

Obě výrobní střediska jsou rozdělena na předáky, manipulanty a směnového mistra.

Předáci jsou zodpovědní za obsluhu linky. Navíc mohou nakládat s materiálem uvnitř haly. Někteří předáci absolvovali jeřábnické zkoušky a mohou tedy obsluhovat vozíky. Předáci obsluhují vozíky jen minimálně, protože se jedná o manipulaci s těžkým břemenem.

Mezi hlavní činnosti předáka patří

- Zabezpečení a zlepšení výrobní operace podle funkčních a kvalitativních požadavků.
- Uvádění výrobního zařízení do provozu.
- Organizace a kontrola práce podřízených pracovníků.
- Organizace a provádění čištění a běžná denní údržba zařízení.

- Plánování a rozdělení práce jednotlivců (obsluhy výrobního zařízení) a sebe samého.
- Plánování činnosti a určení pracovní metody za účelem dosažení cílů.
- Poskytování zpětné informace o pracovním výkonu týmu a jednotlivých zaměstnanců.
- Provádí odpisy spotřebovaných surovin a zodpovídá za správnost těchto záznamů.
- Provádí příjem výrobků, polotovarů a vedlejších odpadů a zodpovídá za správnost těchto záznamů.
- Zaznamenává změny nebo problémy, ke kterým došlo během směny, do výkazu směny a předává směnovému mistrovi.
- Zaznamenává do terminálů IFS náležitosti výrobních zakázek.
- Provádí předávání směny. (interní materiály firmy)

Manipulanti – zajišťují kompletní manipulaci surovin, polotovarů, obalů a hotových výrobků v prostoru výroby. Manipulanti ve vybraném středisku jsou čtyři. U třísměnného provozu je přidělen jeden na každou směnu plus jeden tak zvaně do rezervy – zastupitelnost manipulantů, rezerva. Manipulanti převáží palety, materiál na předávací místa. Manipulanti převáží převážně polotovar.

Mezi pracovní činnosti manipulantů patří

- manipulace a skladování surovin, polotovarů, obalů a hotových výrobků výrobních středisek,
- správné třídění, ukládání a odvoz obalů a odpadu na určené místo,
- způsob balení výrobků a jejich identifikace,
- udržování pořádku na pracovišti,
- péče o přidělené manipulační prostředky - udržuje je v čistotě a požadovaném technickém stavu.

Směnový mistr řídí chod na dané směně.

Pracovní činnosti směnového mistra

- dodržování normovaných postupů práce,
- provádění mezioperační kontroly kvality,
- vyplňování záznamů, tabulek výkonnosti a jiných dokumentů podřízenými.

7.4 Expedice

V současné době expedice probíhá následujícím způsobem. Referent dopravy si pravidelně generuje přehled zákaznických objednávek v IFS aplikaci a podle toho objednává u dopravců jednotlivé přepravy nebo se domlouvá se zákazníkem na termínu vyzvednutí zboží.

Ve firmě využívají jak svá 2 nákladní auta, tak 2 spediční firmy a 6 dopravních firem. Dopravní firmy jezdí pravidelně, dle harmonogramu a uzavřených smluv.

Během dne v průměru vypraví 10 kamionů. Některé dny se jedná až o 17 kamionů.

Tabulka 3 Nakládky firmy (interní materiály společnosti)

V...	Datum expedice	Firma	Místo	cbm	Poznámka	Zadal	Dopravce	Z...
8.2.	9.2.		Býšť	35 bal	7:00 h		EXW	
9.2.	9.2.		Napajedla	EXW			EXW	
9.2.	9.2.		Staré Město	EXW	52030762		EXW	
9.2.	9.2.		Polička	EXW	52029661, 9908, 9909		EXW	
6.2.	9.2.		Mariánské Lázně	KP + desky	52030556 - 10 EUR palet, cca 1500 kg; 2,5 bm - spojit s pěnovýma deskama		odsh	
6.2.	9.2.		Lužany	cca.27 cbm	52030692 - spojíme s interobalem		odsh	
6.2.	9.2.		Dyšina	cca.11 cbm	52030470 -,52030631 -spojíme s Packagingem		odsh	
7.2.	9.2.		Budaörs	kamion	možno nakládat i ve středu		ql	
7.2.	9.2.		Dobrá u F.M.	**2x kamion**			rosped	
7.2.	9.2.		UB + Vlčnov	40 cbm	52030138, 139, 672		spur-m.dufka	
1.2.	9.2.		Velký Osek 281 51	35 cbm	52030388, DL zákazníka - spojíme s TARTEM		odsh	
8.2.	9.2.		Humpolec	1x paleta	12 rolí 0,5 mm, 1 paleta		tt	
9.2.	9.2.		Pelhřimov	tt	5230760		tt	
9.2.	9.2.		Slatiňany	tt			tt	
9.2.	9.2.		Nové Město SK	120	máme hotovo, můžeme naložit i dnes...		ql	
6.2.	9.2.		Brno	cca.10 cbm	52030580, 450		v.vřšk	
9.2.	9.2.		Brno	35kartonů			vařšk	
6.2.	10.2.		Ozorków	kamion			EXW	
7.2.	10.2.		Santar, Bielawy	EXW			EXW	
9.2.	10.2.		Staré Město	EXW	auto - 52029687 - 30 rolí 5/1000x50		EXW	
9.2.	10.2.		Staré Město	EXW	pl Kurtinová - 52030769 - 1 karton profilu		EXW	
9.2.	10.2.		Lomnice	120	spolu s Finalem		procházka	
9.2.	10.2.		Přišovice	cca.30 cbm	spolu s TARTEM		procházka	
7.2.	10.2.		Chemnitz	120 cbm			procházka	
1.2.	10.2.		Rokytnice	3/4 iveca	52030250,52030360-máme skladem, můžeme poslat i dnes			
7.2.	10.2.		Dívčice	120 cbm	52030585, 572		odsh	
7.2.	10.2.		DE 63500 - Seligenstadt	120	52030491		ql	
7.2.	10.2.		8075 Hart b. Graz	120 cbm	52030533 pozor! DL zákazníka		ql	
9.2.	10.2.		Geschwenda	120			ql	
9.2.	10.2.		znojmo	tt				
9.2.	10.2.		Dobrá u F.M.	kamion			rosped	
9.2.	13.2.		Pardubice	cca.50 cbm	spolu s ERAPACK			
9.2.	13.2.		Chrudim	ca 30cbm				
3.2.	13.2.		Praha	8 m3	T2041975			
8.2.	13.2.		Praha	15 m3	T2042029 - pásy 40 rolí			
9.2.	13.2.		Czestochowa-PL	120				
9.2.	13.2.		Hannover	120				
9.2.	13.2.		Ostrava	tt				
9.2.	13.2.		Napajedla	EXW	52030737 - VZOREK			
8.2.	14.2.		Polsko	kamion			EXW	
9.2.	14.2.		Sopron HU	cca.40cb				
2.1.	15.2.		Plzeň	20 m3	nakládka 15.2., spojíme s Pebalem do Třemošné (0,8/1300)			
8.2.	15.2.		Polsko	kamion			EXW	
9.2.	15.2.		Třemošná + Nýřany	120 cbm				
9.2.	16.2.		Velký Osek 281 51	35 cbm	52030328, DL zákazníka!			
9.2.	16.2.		UB + Vlčnov	cca 30 cbm	52030751, 738, 320, 139			
31.1.	17.2.		Zlín	EXW	T2041908			
9.2.	17.2.		Dívčice	120 cbm				

Dle souboru mezinárodních pravidel, pro výklad nejvíce běžně používaných obchodních doložek v zahraničním obchodě Incoterms 2010, probíhá přeprava ve firmě ve dvou režimech, a to DAP a EXW.

U přepravy DAP se jedná o dodání zboží k zákazníkovi na náklady firmy. V tomto případě zadá referent obchodu do zákaznické objednávky (v rámci IFS aplikace) také řádek dopravy, který se po vyrobení a naskladnění výrobku vygeneruje i s datem expedice požadované zákazníkem. Referent dopravy na základě tohoto požadavku kontaktuje přepravce a domluví termín a čas přepravy zboží k zákazníkovi. Středisko logistiky má k dispozici databázi ověřených přepravců, jejichž služby pravidelně využívá.

U přepravy EXW se jedná o případy, kdy si zákazník jezdí pro zboží sám. V tomto případě zákazník kontaktuje středisko logistiky - expedici a domluví se na termínu a čase vyzvednutí zboží (nakládková okna).

7.4.1 Informace o expedici

Všechny plánované expedice jsou uvedeny v souboru „Nakládky“ a zároveň na tabuli v kanceláři logistiky. Tato tabule je k dispozici referentům logistiky a skladníkům a slouží jako zdroj informací o plánovaných expedicích na dané (týdenní) období. Na základě těchto informací referent logistiky připraví skladníkům „plán expedice“. Tento plán expedice mohou mít skladníci k dispozici s jednodenním předstihem tak, aby si mohli alespoň částečně vychystat expedované zboží.

7.4.2 Nakládka zboží

Všechna auta, která přijíždí do areálu společnosti, jsou avizována na středisko logistiky z vrátnice. Referent logistiky si pak řídí najíždění aut na jednotlivá nakládková místa a informuje skladníky o přijetí konkrétního vozidla. Skladníci naloží požadované zboží dle „plánu expedice“. Po dokončení nakládky tento plán expedice podepíší, čímž potvrdí kompletnost nakládky - množství a druhy jednotlivého zboží (zároveň do něj uvedou také případné problémy zjištěné při nakládce). Skladníci při expedici používají čtečky a všechno expedované zboží je před jeho naložením načteno touto čtečkou. Po dokončení nakládky je toto ve čtečce potvrzeno, čímž referent logistiky automaticky dostane informaci o ukončené nakládce (o druhu a množství naloženého zboží) a vystaví „dodací list“, který předá proti podpisu řidiči. Následně vystaví také fakturu, kterou odesílá zákazníkovi.

7.5 Analýza materiálových toků na vybraném středisku

Materiálové toky lze rozdělit na velkoobjemové vstupy a výrobní vstupy zásobující jednu výrobní směnu. Toky surovin a polotovarů jsou dále značeny zelenou barvou a toky hotových výrobků modrou barvou.

7.5.1 Velkoobjemové vstupy

Hlavní vstupní surovinou jsou polymery a drtě (recyklovaný polymer – regranulát). Polymery a drtě jsou velkoobjemové záležitosti a převáží se v tunových nebo 1,5 tunových bigbazích. Ostatním menším vstupním materiálem jsou například barviva, která jsou skladována v pytlích (do 20 kg). Pytle s barvivem se skladují v centrálním skladu barviv,

v blízkosti výrobního střediska. Podle typu výroby si obsluha stroje sama z regálu centrálního skladu převeze tyto barviva k lince, případně je převeze manipulant v dohodnutém termínu a čase.

Pro výrobky, které jdou nejvíce na odbyt (mají nejvíce objednávek, nejvíce se točí) jsou uzpůsobeny linky v části výrobní haly B2b. Tyto linky jsou umístěny v blízkosti sila. Do sil se naváží materiál v cisternách, a to jednak z důvodu nižší ceny vstupního materiálu, druhým důvodem je lepší obslužnost sil. Navážením volně sypaného materiálu odpadá nutnost navážet materiál 24 – 48 h dopředu před zpracováním z důvodu temperance, protože sila jsou umístěna ve vnitřních prostorech. Temperace materiálu je velmi důležitá. Jiná teplota vstupního materiálu může způsobit kolísání kvality, zmetkovitost. Ve firmě je vypracován teplotní plán, rozdílný pro letní a zimní období.

Pokud dodavatelé dodají materiál již napytlovaný, je možné přes dávkovací zařízení sila doplnit vysypáním pytlů. Toto je práce pro pracovníky, u nichž je na lince například odstávka stroje z důvodu pravidelné údržby.

Kapacita jednoho sila je 40 t, na výrobní hale jsou sila v počtu 3. Roční obrat je 100 sil.

Vstupním materiálem jsou také druhotné suroviny – recyklovaný polymer. Tyto drtě se dodávají v bigbazích a platí pro ně pravidlo temperace v dané teplotě. Bigbagy mají rozměr 1,20 x 1 m nebo 1 x 1 m.

Ze sil i bigbagů je vstupní materiál nasáván pneudopravou pro jednotlivé linky.

Po zpracování vzniká polotovar, který pokračuje na další operaci (lakování, laminaci), či hotový výrobek.

Hotový výrobek z linek v části B2b je převážen manipulanty přímo do určených prostor na hale.

7.5.2 Maloobjemové vstupy

V druhé části výrobní haly jsou linky maloobjemové, neboli ty, které jsou zásobovány na 1 – 1,5 směny, to znamená, že zásobování neprobíhá přes sila. Vstupní materiál je navážen v průběhu výroby několikrát denně.

Vstupní surovina je logistikou navážena přímo k výrobní lince, jedná se například o výrobu chráničeк.

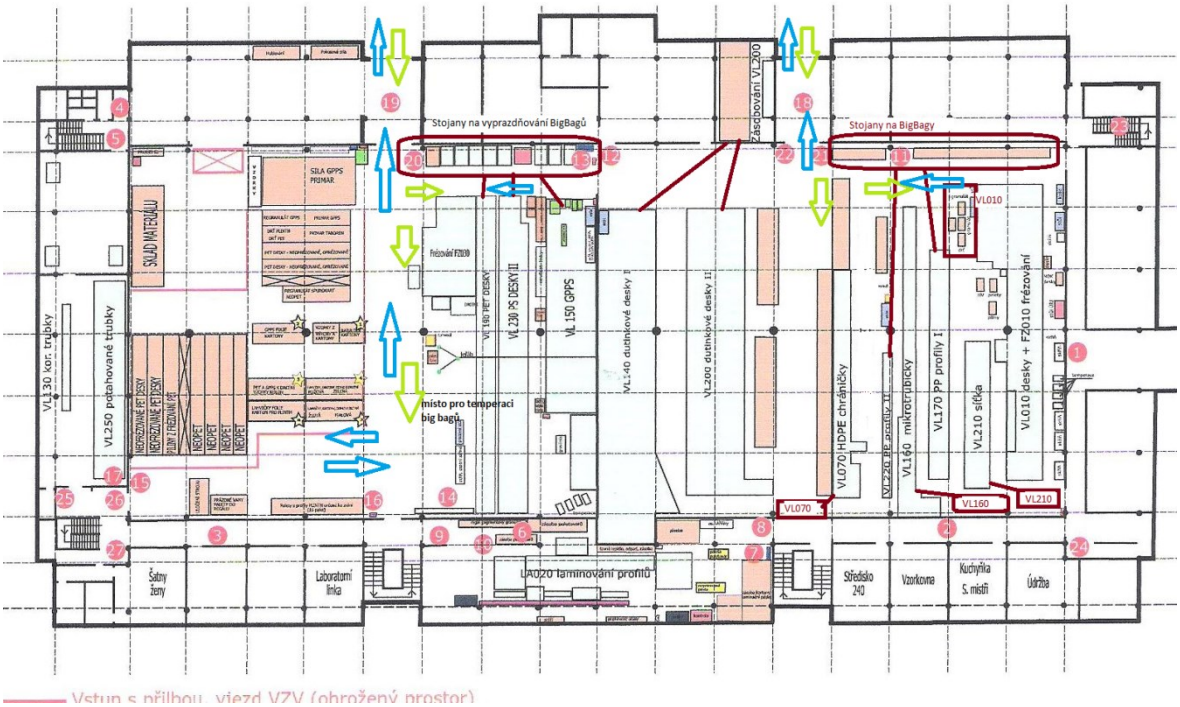
Hotové výrobky se odváží logistikou do skladu.

7.5.3 Výstup polotovar

U některých linek na výrobní hale je výstupem polotovar.

Rozděluje se na profily, které se ukládají do speciálních klecí a manipulací jsou dále přepraveny k laminaci. Po laminaci požadovaného dekoru se materiál balí a převáží logistikou do skladů.

Druhým polotovarem může být výstup, který si zákazníci přejí lakovat. Po vyrobení na příslušné lince je polotovar manipulantem převezen na lakování k lakovací lince. Po lakování je výrobek zabalen a převezen logistikou do skladu.



Obrázek 11 Materiálový tok jednotlivých vstupů (vlastní zpracování)

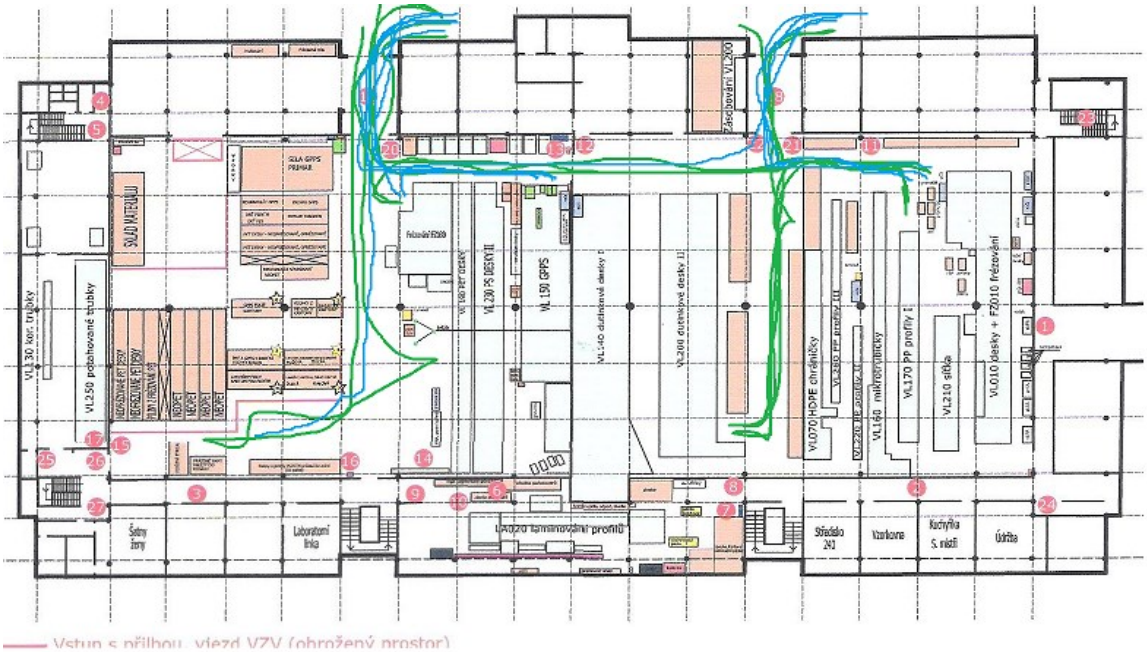
7.6 Analýza interní logistiky ve vybraném výrobním středisku

Interní logistiku ve vybraném výrobním středisku zabezpečují tři manipulanti.

Vzhledem k tomu, že manipulanti výrobního střediska naváží materiál dle domluvy a potřeb výroby, stejně tak práce logistiky je sice plánována s předstihem, ale dochází k navážení i mimo plán (uvolňování skladů logistiky) nebylo efektivní zaměřit se na jednotlivou činnost manipulantů (snímkování pracovní činnosti).

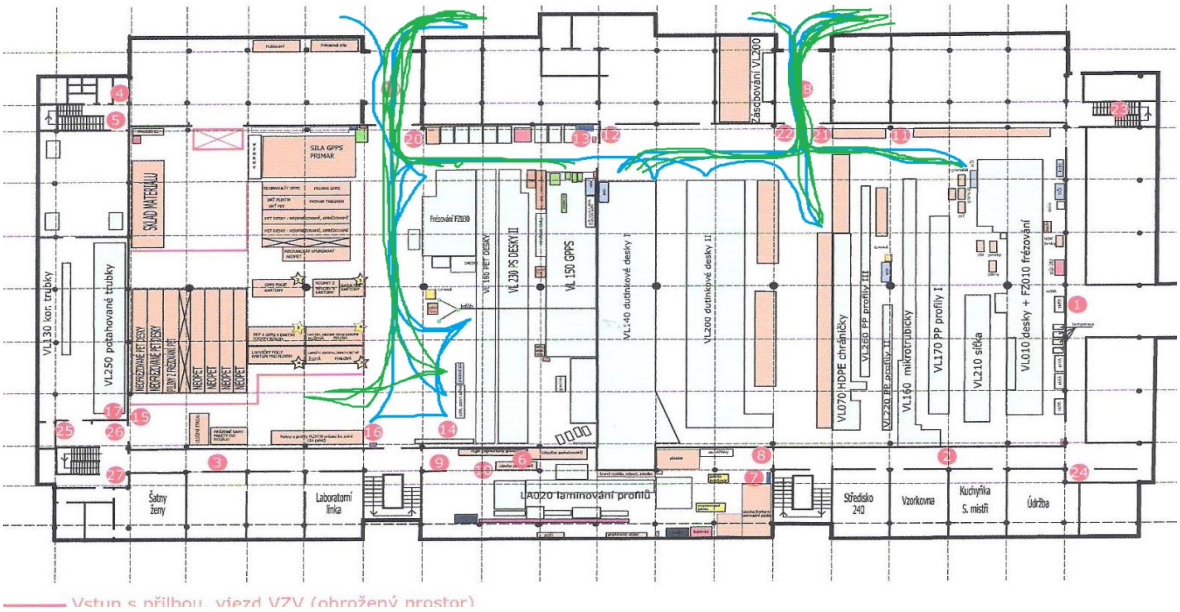
Pro znázornění pohybu manipulantů výrobního střediska i logistiky při navážení surovin a polotovarů a následném odvozu hotových výrobků byl vytvořen Spaghetti diagram pro identifikaci zbytečných pohybů 3 manipulantů, konkrétně na ranní, odpolední a noční směně. Při analýze byly v provozu 3 linky, z toho důvodu nebylo využití manipulantů na 100 %.

Manipulant ranní směny (obrázek 12) provedl během směny 25 jízd. Jednou byl navezen materiál mimo skladovací prostor, proběhly 2 prázdné jízdy. Prázdnou jízdou se rozumí prázdná jízda vysokozdvižného vozíku.



Obrázek 12 Manipulant ranní směna (vlastní zpracování)

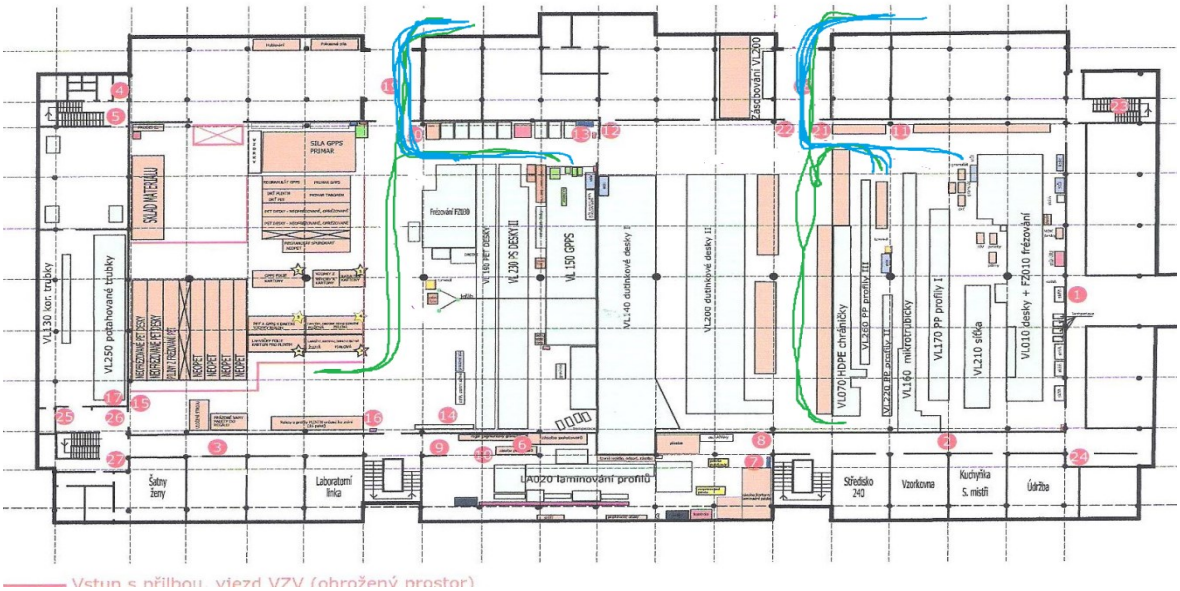
Manipulant na odpolední směně (obrázek 13) provedl během směny 21 jízd. Při návozech byl dodržen úložný prostor, proběhla 1 prázdná jízda.



Vstup s přílbou, vjezd VZV (ohrožený prostor)

Obrázek 13 Manipulant odpolední směna (vlastní zpracování)

U manipulanta noční směny (obrázek 14) byla monitorována činnost od 22.00 do 06.00 h. Vzhledem k tomu, že pracovní doba střediska logistiky je od 06 – 20 h, není na noční směně plné pokrytí, z toho důvodu výrobní středisko i středisko logistiky plánují navážky nejpozději do 20.00 h. Pozdější navážka je spíše výjimkou. Už z obrázku 14 lze vidět, že manipulant na noční směně provedl pouze 12 jízd. Jízdy se týkaly manipulace převážně s hotovými výrobky.



Vstup s přílbou, vjezd VZV (ohrožený prostor)

Obrázek 14 Manipulant noční směna (vlastní zpracování)

8 ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍ SITUACE

Analýza současné situace firmy probíhala od září 2015 do června 2016. Výsledkem analýzy bylo stanovení úzkého místa ve výrobním středisku zpracovávající výrobky pod značkou SPURO.

V rámci analytické části mohly být zpracovány pouze ty údaje, které firma chtěla poskytnout, s ohledem na ochranu citlivých a důvěrných údajů firmy a nebezpečí znehodnocení třetí osobou.

Silné a slabé stránky jsou shrnuty v tabulce č. 4.

Tabulka 4 Silné a slabé stránky firmy (vlastní zpracování)

Silné stránky	
• IFS podniku	
• Řízení kvality	
• Řízení pracovního výkonu	
• Kanban systém	
• Krizový plán	
Slabé stránky	**Řešeno v rámci DP**
• Nevyužití výšky budov	Ne – jiný projekt souběžný s DP
• Nedostatečné řízení interní logistiky	Ano
• Nevyhovující VZV na dílnách	Ano
• Malá kapacita skladů	Ano
• Skladování ve výrobním procesu	Ano
• Projíždění VZV mezi budovami	Ano
• Nedostatečné sledování a identifikace práce manipulantů	Ano

Velkou výhodou firmy je nastavení podnikového IFS s elektronickým systémem Kanban. Celý systém se dotýká jak řízení toku materiálu napříč firmou, tak řízením kvality. Veške-

rý vstup i výstup firmy podléhá kontrole, je velmi dobře nastavena mezioperační kontrola. Firma při případné reklamaci má přesný přehled o tom, který vstupní materiál byl na danou reklamaci použit a při případném rizikovém plánu, konkrétně stažení konkrétního výrobku od odběratelů, systém dovoluje vyhledat zpětně všechny potřebné informace.

Stejným způsobem je nastaveno doplňování surovin a materiálu a export výrobků. Materiál je doplňován na principu tlaku.

Mezi silné vlastnosti firmy patří řízení pracovního výkonu, navazující na cíle podniku. Cíle tečou kaskádovitě dolů až na konkrétní pozice ve výrobním procesu, což má za následek, že každý zaměstnanec má přesně stanovenou pracovní činnost a každý tedy ví, co se od něj očekává. Velmi silnou stránkou firmy je výzkum a vývoj, který napomáhá k řízení kvality ve firmě, inovaci stávajících i nových výrobků.

8.1 Identifikace omezení výrobního střediska

Slabá místa byla identifikována ve výrobním středisku zpracovávající výrobky SPURO. Mezi slabé stránky bylo zahrnuto nedostatečné řízení interní logistiky, nevyhovující vysokozdvižné vozíky na dílnách, malá kapacita skladů, skladování ve výrobním procesu, projíždění vysokozdvižných vozíků ve výrobním procesu, projíždění vysokozdvižných vozíků mezi budovami a nedostatečné sledování a identifikace práce manipulantů. Z toho důvodu se HR manažerka firmy spolu s vedoucím výrobního střediska zpracovávající výrobky pod značkou SPURO rozhodli pro zpracování projektové části pro toto výrobní středisko.

Každá výrobní linka výrobního střediska má své skladovací prostory, které jsou umístěny v blízkosti linek. Hlavním problémem střediska je předávací místo jednotlivých linek, které však není přesně dané.

Logistika firmy má požadavek na suroviny a polotovary, které souvisí s výrobou, ale stává se, že si středisko logistiky uvolňuje své skladové prostory naválením materiálu do výroby, který s danou výrobou nesouvisí, tudíž zabírají místo ve výrobě. Při naválení materiálu logistikou a odvozu hotových výrobků se přitom stává, že se nedodrží daná dráha vozíků a tím se poškodí jak některé zařízení, tak samotný materiál či konečný výrobek.

Další výtkou bylo projíždění VZV mezi budovami. Výrobní středisko je rozděleno na dvě budovy, přitom při manipulaci s materiálem se nerespektuje bezpečnostní uzavření mezi těmito budovami. Dochází nejen k průjezdům, ale současně k plýtvání v podobě volných (prázdných)

jízd, přebytečné zásoby materiálu a surovin, navezení materiálu na místa vyznačena BOZP (příloha II), kde by suroviny a polotovary neměly být z důvodu bezpečnosti navezeny.

Vedoucí výrobního střediska a střediska logistiky se zamysleli nad efektivitou používaných VZV a jejich využitelnost a shledali ji nevyhovující. Aby se mohla zajistit efektivita logistické činnosti daného výrobního střediska, rozhodla se firma pro nákup nových VZV a využití elektronické identifikace vozíků. Elektronická identifikace vozíků zabezpečí sledování výstupu z VZV, včetně identifikace prázdných jízd a případných nárazů vozíků. V době analýzy se nárazy řešily pouze přiznáním dotyčného či řešením nabouraných palet či strojů. Manipulanti společnosti mají na případné větší nárazy sjednáno pojištění odpovědnosti zaměstnance.

Nevyhovující se také ukázalo využití a kapacita skladů jednak u vybraného výrobního střediska, tak i u střediska logistiky všeobecně.

Co z analýzy vyplynulo a vyžádalo si svůj projekt, je využití výšky výrobní haly. Firma se rozhodla využít prostor výrobní haly k výstavbě přístavby (ocelovo – betonová konstrukce), na kterou mají být umístěny výrobní linky. Je zde zmíněn tento projekt z důvodu ovlivnění řešeného projektu v rámci diplomové práce.

Pokud shrneme výsledek analýzy, vychází hlavní problém, kterým je plýtvání v logistických procesech na vybraném výrobním středisku souvisejících s interní logistikou a nalezení řešení pro její zlepšení, především

- odstraněním zbytečných pohybů v logistice,

- navržením nových mezioperačních skladů pro vybrané výrobní středisko,

- nákup a zavedení VZV s elektrickým pohonem včetně monitorovacího zařízení na příslušné VZV,

- úsporu výrobní plochy.

V rámci projektové části, který je zaměřen na aktuálně nejslabší místo interní logistiky společnosti – mezioperační sklady, je řešena i efektivita logistické činnosti.

9 CHARAKTERISTIKA PROJEKTU

Začátek projektové části je věnován definováním projektu, jeho cílům a omezením ze strany firmy. Práce je zaměřena na zlepšení logistických činností ve vybraném výrobním středisku, skladovacího systému, řízení zásob a efektivnější organizaci výrobního procesu prostřednictvím přístavby nových skladovacích prostor (mezioperačních skladů).

9.1 Projekt racionalizace logistického procesu

Na začátku projektové části bylo sestavení členů týmu.

Členové týmu

- diplomantka - zpracovatelka projektu,
- vedoucí výroby společnosti – zabezpečení chodu výrobního střediska, náměty k danému výrobnímu středisku,
- vedoucí logistiky společnosti – zabezpečení chodu logistiky, náměty k činnosti logistiky,
- vedoucí střediska údržby strojů a zařízení – zabezpečení a náměty k technickým požadavkům.

Hlavním cílem projektu je racionalizace vnitrofiremního logistického procesu s ohledem na efektivnější organizaci výrobního procesu. Výsledkem projektu je návrh nového skladovacího rozložení, přístavby k aktuálním prostorům, zdokonalení skladovacího systému v návaznosti na výrobu a zhodnocení přínosu celého projektu. V rámci projektu je řešena také efektivita logistické činnosti.

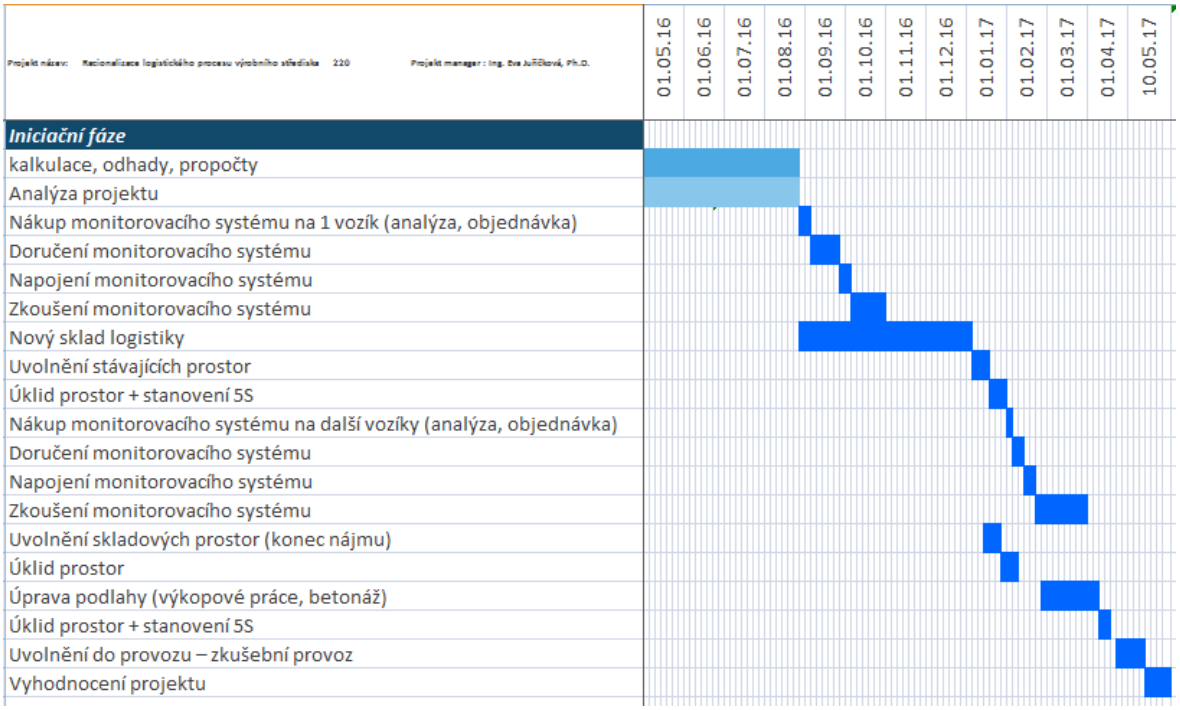
Za možné omezení projektu můžeme určit využití stávajícího areálu společnosti při zachování stávající činnosti ve výrobním programu. Dalším omezením může být neúplná dostupnost informací ohledně stávajících logistických činností.

9.1.1 Harmonogram

Management firmy se rozhodl realizovat projekt v průběhu září 2016, kdy začíná reálná stavba nové skladovací haly logistiky, do května 2017, kdy bude celý projekt zrealizován a vyhodnocen.

Harmonogram projektu, podle kterého bude realizace probíhat, je zvolen následovně (tabulka 5).

Tabulka 5 Harmonogram projektu (vlastní zpracování)



Od května 2016 probíhá analýza projektu, vytváří se veškeré kalkulace, odhady a propočty ekonomického charakteru.

V září 2016 se začíná výstavba nového logistického skladu, jehož předání začátkem ledna 2017 je jednou z nejdůležitějších částí projektu. Na základě nového logistického skladu v areálu firmy se může uvolnit menší provozní sklad u sledovaného výrobního střediska, upravit se prostory a využít stávající prostory pro aktuální efektivnější řešení.

V září 2016 se také zakoupilo monitorovací zařízení pro zkušební provoz na jeden elektrický vozík. Po vyhodnocení zkušebního provozu se rozhodlo vedení společnosti o zakoupení dalšího monitorovacího zařízení na další elektrické vozíky.

Monitorovací systém byl napojen v době údržby vozíků tak, aby nebyla ohrožena plynulost výroby. Z toho důvodu je nutno počítat s více dny, jako možná rezerva.

Úprava podlahy (výkopové práce, betonáž) je nutné zařadit až na konec února, březen, kdy budou optimální podmínky pro tyto práce. Je nutné počítat s mrazem a jinými přírodními vlivy, kdy betonáž není možno uskutečnit.

Celý harmonogram projektu můžeme definovat a řešit pomocí síťové analýzy v programu QM for windows.

9.1.2 Síťová analýza projektu

Postupové kroky projektu racionalizace logistického procesu výrobního střediska 220 je možné založit na stochasticky ohodnoceném síťovém grafu, neboli z předpokladu, že trvání jednotlivých činností má náhodný charakter a jeho rozdělení lze adekvátně popsat některým statistickým rozdělením.

Pro časové ohodnocení hrany síťového modelu PERT se stanovují na základě expertního odhadu pro každou činnost (i,j) tři doby trvání

- nejpravděpodobnější odhad
- optimistický odhad
- pesimistický odhad.

Výpočet hodnot je zpracován prostřednictvím počítačového programu QM for windows, který je považován při řešení metod lineárního programování za velmi zdařilý.

Tabulka 6 Analýza postupových kroků projektu (vlastní zpracování)

Činnost	Popis činnosti	Doba trvání (dny)	Předchozí činnost
A	Analýza projektu	30	-
B	Nákup monitorovacího systému na 1 vozík (analýza, objednávka)	3	A
C	Doručení monitorovacího systému	10	A, B
D	Napojení monitorovacího systému	3	A, B, C
E	Zkoušení monitorovacího systému	30	A, B, C, D
F	Nový sklad logistiky	122	A
G	Uvolnění stávajících prostor	5	A, F
H	Úklid prostor + stanovení 5S	5	A, F, G
I	Nákup monitorovacího systému na další vozíky (analýza, objednávka)	1	D, E
J	Doručení monitorovacího systému	10	D, E, I
K	Napojení monitorovacího systému	3	D, E, I, J
L	Zkoušení monitorovacího systému	30	D, E, I, J, K

M	Uvolnění skladových prostor (konec nájmu)	5	A
N	Úklid prostor	5	A, M
O	Úprava podlahy (výkopové práce, betonáž)	60	A, M, N
P	Úklid prostor + stanovení 5S	5	A, M, N, O
Q	Uvolnění do provozu – zkušební provoz	30	H, L, P
R	Vyhodnocení projektu	5	Q

Cílem analýzy je zjistit, které činnosti mohou projekt zpomalit či ohrozit, tedy které činnosti leží na kritické cestě, a v jejichž přípravě je nutné hlídat dodržení termínu, případně zrychlením kterých aktivit může dojít ke zkrácení doby přípravy.

Základem pro zahájení projektu racionalizace logistického procesu ve výrobním středisku 220 je výchozí konzultace s managementem firmy, kde se stanoví časový harmonogram, samotná kalkulace projektu, náklady na projekt, okruh a povinnosti spolupracujících zaměstnanců.

Mezi popsanými procesy je potřeba vytvořit vazby a to v grafické podobě prostřednictvím nástěnné tabule.

V takto popsaném systému můžeme začít hledat jeho nedostatky a postupně je odstraňovat.

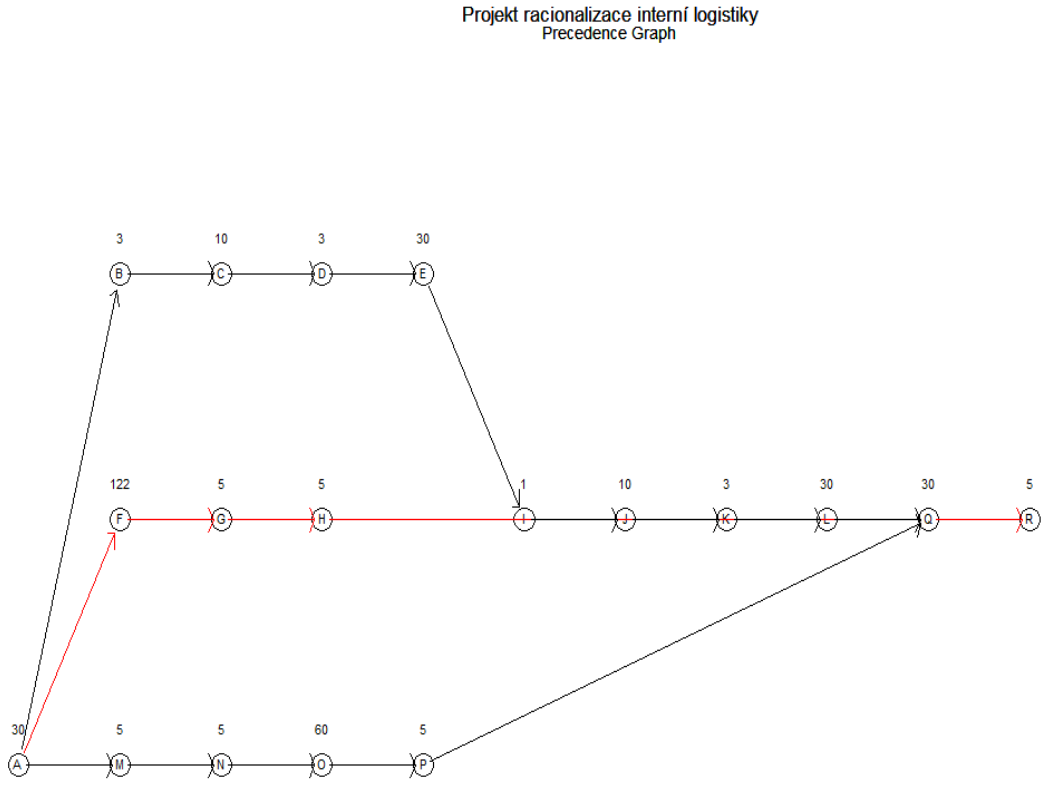
Analýza propočtu postupových kroků projektu znázorňuje tabulka 7, která byla pořízena na základě zadání vložení dat z tabulky 6 do programu QM for windows.

Tabulka 7 Analýza propočtu postupových kroků (program QM for windows – vlastní zpracování

Projekt racionalizace interní logistiky solution

Activity	Activity time	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
Project	197					
A	30	0	30	0	30	0
B	3	30	33	72	75	42
C	10	33	43	75	85	42
D	3	43	46	85	88	42
E	30	46	76	88	118	42
F	122	30	152	30	152	0
G	5	152	157	152	157	0
H	5	157	162	157	162	0
I	1	76	77	118	119	42
J	10	77	87	119	129	42
K	3	87	90	129	132	42
L	30	90	120	132	162	42
M	5	30	35	87	92	57
N	5	35	40	92	97	57
O	60	40	100	97	157	57
P	5	100	105	157	162	57
Q	30	162	192	162	192	0
R	5	192	197	192	197	0

Z tabulky 7 lze vyčíst několik zásadních informací, a to kritickou cestu projektu a celkový čas realizace projektu.



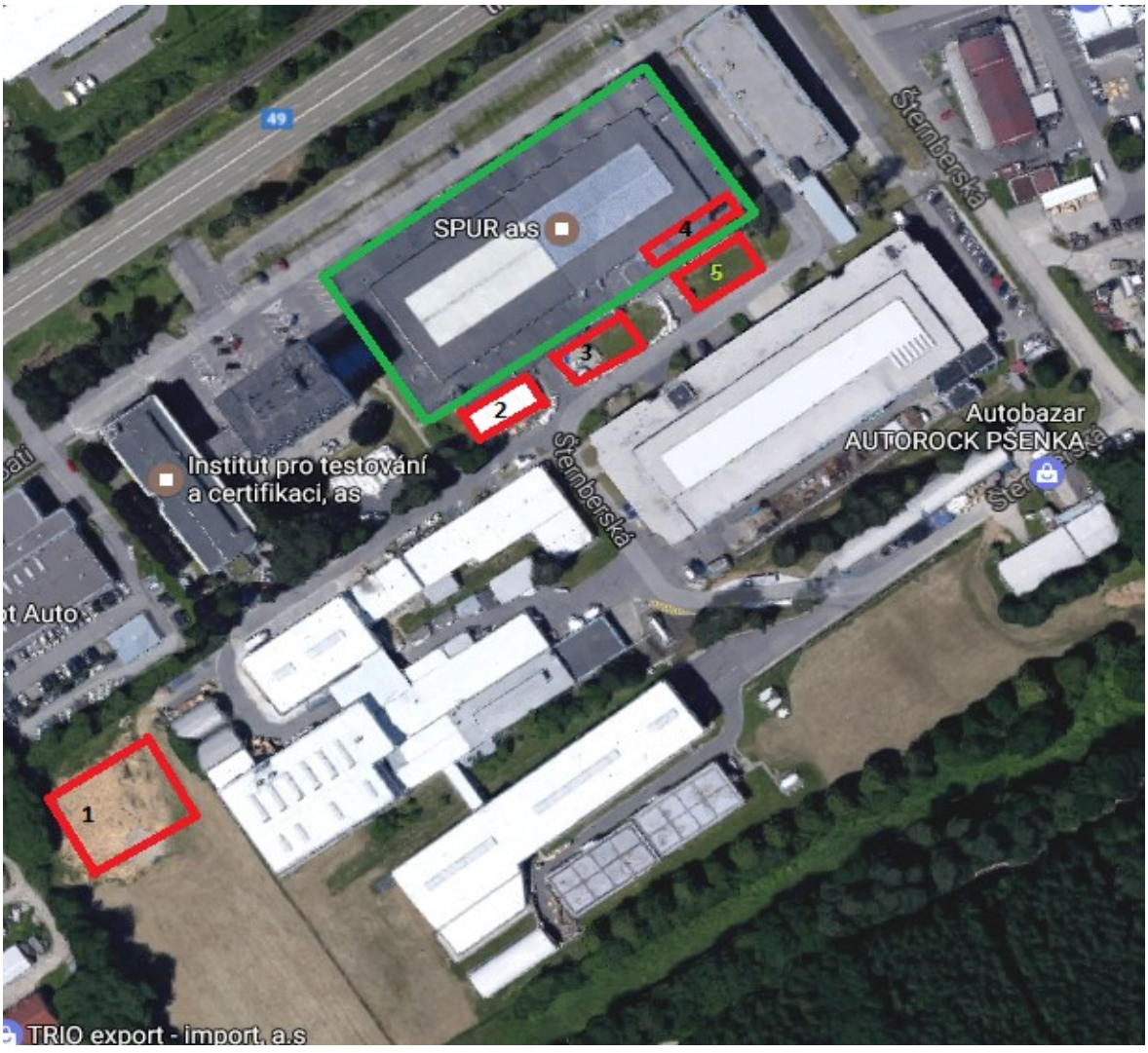
graf 1 Síťový graf PERT (dle QM for windows – vlastní zpracování)

Kritická cesta má pro realizaci vymezený časový interval, neboť může začít nejdříve v termínu daném nejdříve možným termínem výchozího uzlu a musí skončit nejpozději v termínu daném nejpozději přípustným termínem uzlu koncového. Kritická cesta byla stanovena v činnostech A-F-G-H-I-J-K-L-Q-R.

Celkový čas realizace projektu byl stanoven na 211 dní, což odpovídá stanoveným 7 měsícům s časovou rezervou 15 pracovních dní.

9.2 Přístavba k aktuálním prostorům

První částí projektu je stavba nových skladovacích prostor pro středisko logistiky. Stavbu prováděla externí firma. Počátek výstavby byl naplánován na září 2016 a plánovaný konec na začátek ledna 2017. Tato část projektu byla dodržena. Celá stavba nového plachtového skladu logistiky vyšla firmu na 2 miliony Kč.



Obrázek 15 Možnosti zlepšení současného stavu (vlastní zpracování)

Nová skladovací hala má rozměry 920 m^2. Na obrázku 15 (před realizací) je tato hala umístěna pod číslem 1. Skladovací hala bude postupně vybavena skladovacími regály, které umožní maximální využití vzniklých skladových prostor.

Obrázek 16 Vybavení nového skladu logistiky (interní materiály firmy)

Postupným využitím nových skladových prostor středisko logistiky uvolňuje již zavedený plachtový stan (obrázek 15, pod číslem 2), který bude nadále využíváno jako mezioperační sklad.

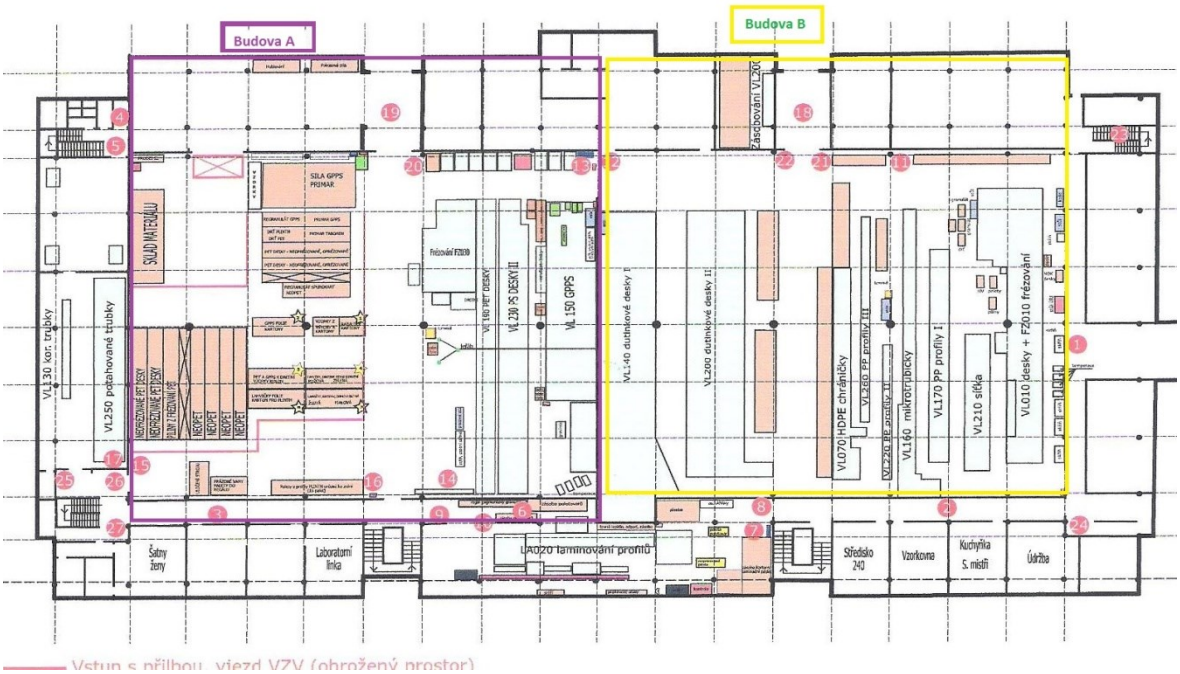
9.2.1 Mezioperační sklady

Mezi výhody mezioperačních skladů patří skutečnost, že si manipulanti výrobního střediska sami naváží materiál na konkrétní pozice ve výrobě. Na vybraném výrobním středisku se dodržují stanovené dráhy VZV, nedochází k průjezdům mezi budovami. Manipulanti výrobního střediska jsou proškoleni o místech ukládání surovin, polotovarů a hotových výrobků. To vede k dodržování ukládání materiálu na vyhrazená místa a tím i dodržování BOZP na pracovištích (tabulka 11).

Tabulka 8 Výhody mezioperačních skladů (vlastní zpracování)

+	-
Manipulanti výrobního střediska sami naváží materiál dle potřeb výroby.	Středisko logistiky uvolňováním svých skladů naváží do výrobních prostor i materiál, který není aktuálně určen k výrobě.
Na vybraném výrobním středisku se dodržují stanovené dráhy VZV.	Středisko logistiky porušovalo stanovené dráhy VZV.
Dodržuje se ukládání materiálu na vyhrazená místa a tím i BOZP na pracovištích.	Docházelo k ukládání materiálu do míst označených v BOZP.

Vybrané výrobní středisko je nadále rozděleno na dvě části, výrobní část A a výrobní část B (obrázek 17).



Obrázek 17 Nové rozlišení interní logistiky výrobního střediska (vlastní zpracování)

Každá výrobní část má svůj mezioperační sklad. Pro výrobní část A je na obrázku 15 pod čísly 4 a 5.

Skladové prostory označeny pod číslem 4 získalo výrobní středisko uvolněním prostor, dříve pronajímané externí firmě. Tyto skladové prostory se nachází přímo v budově daného výrobního střediska. Výrobní středisko začalo tyto skladovací prostory využívat jako mezioperační sklad pro bigbagy. Tím získává výrobní středisko také místo pro nutnou temperaci bigbagů, tak nutnou před samotnou výrobou. Výhodou je uvolnění místa na výrobní hale, kde se dosud museli bigbagy nechávat 24 - 48 h temperovat.

Bigbagy jsou využívány hlavně ve výrobní části A, i z toho důvodu je temperance bigbagů vyřešena dostatečně.

Pro výrobní část B jsou skladovací místa vyhrazena u hlavního vchodu do této budovy. Na obrázku 15 vyznačeno pod číslem 2 a 3.

Mezioperační sklad pod číslem 2 jsou stávající prostory, které výrobní středisko získává uvolněním skladu od střediska logistiky. Stejně tak mezioperační sklad 3 byl využíván střediskem logistiky. Nebyl však zastřešen. Firma investovala do plachtového stanu tohoto mezioperačního skladu 3 celkem 400 000 Kč.

V mezioperačních skladech není nastaven přímo systém ukládání materiálu. Je to z toho důvodu, že se při změně výroby hůře určuje stanovení konkrétních výrob na danou plochu. Vedoucí výrobního střediska je toho názoru, že dané rozdělení je i zbytečné. Logistika dostává informaci během výroby, kolik kterého výrobku je vyrobeno a tudíž navážení nových surovin a odvážení hotových výrobků je plně v jejich kompetenci a režii. Logistika pomocí Kanban systému má přesný přehled, kde která paleta je uskladněna. A stejně tak výrobní středisko ví, kde který materiál je uskladněn v mezioperačním skladu pro konkrétní výrobu.

9.2.2 Zakoupení VZV

Před samotnou aktualizací mezioperačních skladů bylo zapotřebí technické vybavení výrobního střediska i střediska logistiky v podobě elektrických VZV. Důvod elektrických VZV byl prostý. Původní naftové a propanbutanové (plynové) VZV zanechávaly černé šmouhy na podlahách, zanechávaly zápach po spalování. Nové VZV jsou opatřeny bílými koly z důvodu zachování čistoty na pracovištích.

V současné době má firma zakoupeny 2 nové VZV na dané výrobní středisko. Náklady spojené se zakoupením VZV byly vyčísleny na 700 tisíc Kč na jeden vozík. Další investicí bylo vybavení VZV automatickou identifikací (systémem GS Control).

Obrázek 18 Nové vybavení (www.matl-bula.cz)

Hlavní výhodou nových VZV je nejen maximální obratnost v limitovaných prostorových podmínkách, ale i vysoký stupeň stability a bezpečnosti, zejména při pojezdu na nerovném venkovním povrchu. Vysoko zavěšená kyvná náprava čtyřkolových vozíků zvládá i velké terénní nerovnosti a rovnoměrně přenáší zátěž na všechna čtyři kola. Díky koncepci Pure Energy dosahují VZV nejlepší energetické i nákladové efektivity při maximálním výkonu překládky.

Každá směna má jednoho pracovníka manipulace, je však třeba počítat s nabíjením jednoho z vozíků, nebo jiné odstávky. Z toho důvodu výrobní středisko bylo vybaveno 2 VZV.

9.2.3 Zavedení automatické identifikace

Z analýzy na výrobních střediscích vyplynulo, že pracovníci logistiky nemají přesně zmapovaný pohyb vozíků. Zavedení automatické identifikace (čipovaní vozíků) vede k přesné analýze a vyhodnocení drah, úbytku tzv. černých jízd (jízda vozíků bez nákladu).

K přesnému zmapování pohybu VZV byla ve firmě s nákupem nových vozíků zavedena automatická identifikace pomocí monitorovacího zařízení GS Control.

Nejprve byl zakoupen 1 ks, z důvodu vyzkoušení, analýzy a zhodnocení efektivity. Zavedení automatické identifikace bylo shledáno velmi užitečným. Z toho důvodu byla postupně zakoupena automatická identifikace i pro ostatní VZV.

Velkou výhodou automatické identifikace je zabezpečení neoprávněného použití VZV. Každý zaměstnanec při zasednutí do VZV se musí identifikovat svou kartou, která odemyká VZV místo klasických klíčů.

Další velkou výhodou tohoto systému je monitoring pracovní doby zaměstnanců a jejich vytížení na směnách. Z důvodů převážení velkých břemen byla sledovaná nosnost nastavena od 25 kg. Přesto k prázdným jízdám dochází minimálně. Plánování pracovního vytížení pracovníků souvisí i s logistickou nakládkou a vykládkou surovin a výrobků.

Tabulka 9 Výhody automatické identifikace (vlastní zpracování)

Zabezpečení neoprávněného použití VZV cizí osobou
Monitoring pracovní doby zaměstnanců
Vytížení jednotlivých zaměstnanců na konkrétních směnách
Identifikace nárazů VZV

Automatická identifikace pomáhá také s identifikací nárazů VZV.

9.2.1 Plánovači výrobního střediska

Největší změnou v nově nastaveném systému je práce plánovačů střediska.

Nadále mají plánovači výrobního střediska přiděleny své výrobní linky, ale s racionalizací logistických procesů se do profesiogramu plánovačů přidala zodpovědnost za spotřebu materiálu. Podle toho, jakou mají výrobu na následující den, si dvakrát denně vygenerují výrobu na příští dny. Mají pravomoc k úpravě výrobního programu, například dvě zakázky ze stejného materiálu nebo dvě stejné barvy přiřadí k sobě, technický přídavek si každý plánovač vytváří sám. Jedná se hlavně o polymery, drtě, o to, co jsou velkoobjemové záležitosti a převáží se v tunových nebo 1,5 tunových bigbazích. Výroba si nadále bude sama zabezpečovat drobnější materiál (například barviva).

Na ranní operativní poradě předá plánovač vygenerovaný seznam středisku logistiky, které naveze materiál do meziskladů. Hranice změn ze střediska výroby je určena na 12 h, z toho důvodu, že některý materiál může být uskladněn ve druhém skladu, mimo areál firmy.

9.3 Riziková analýza RIPRAN

Jelikož není možno jednoznačně určit pravděpodobnost výskytu hrozeb v přesných číslech, je pro lepší vysvětlení problematiky použito následující schéma (Tabulka 10).

9.3.1 Pravděpodobnostní schéma

Tabulka 10 Analýza RIPRAN (vlastní zpracování)

Nízká pravděpodobnost	**0 % - 33 %**
Střední pravděpodobnost	34 % - 66 %
Vysoká pravděpodobnost	67 % - 100 %

9.3.2 Předpokládané rozsahy následků možných hrozeb

Tabulka 11 Analýza RIPRAN (vlastní zpracování)

Malý negativní vliv na projekt	• **Technické závady spojené s čipovým systémem** • **Nutná neplánovaná investice**
Střední negativní vliv na projekt	• Zvýšení cen jednotlivých vstupů v průběhu realizace
Velký negativní vliv na projekt	• Nedodržení termínů jednotlivých naplánovaných činností • Technické závady (nový sklad)

Při zkombinování pravděpodobností a následků můžeme odhalit míru rizika. Tuto hodnotu lze určit pomocí následující tabulky.

Tabulka 12 Analýza RIPRAN (vlastní zpracování)

	Velký negativní vliv na projekt	Střední negativní vliv na projekt	Malý negativní vliv na projekt
Vysoká pravděpodobnost	Velmi vysoká míra rizika	Vysoká míra rizika	Střední míra rizika
Střední pravděpodobnost	Vysoká míra rizika	Střední míra rizika	Nízká míra rizika
Nízká pravděpodobnost	Střední míra rizika	Nízká míra rizika	Nízká míra rizika

V níže uvedené tabulce je analýza hrozeb včetně návrhů na jejich řešení. Dále tabulka obsahuje rozepsanou pravděpodobnost, velikost negativního vlivu a míru rizika jednotlivých hrozeb.

Tabulka 13 Analýza RIPRAN (vlastní zpracování)

Číslo	Hrozba	Řešení	Pravděpodobnost	Negativní vliv	Míra rizika
1.	Technické závady spojené s čipovým systémem	Nutnost garance ze strany dodavatele.	**Nízká**	**Nízký**	**Nízká**
2.	Nutná neplánovaná investice	Pokryto z Rezervního fondu.	**Nízká**	**Nízký**	**Střední**
3.	Zvýšení cen jednotlivých vstupů v průběhu realizace	Nutnost garance ze strany dodavatele.	**Střední**	**Střední**	**Střední**
4.	Nedodržení termínů jednotlivých naplánovaných činností	Určen vedoucí jednotlivých etap projektu, který sleduje stav.	**Vysoká**	**Velmi vysoký**	**Vysoká**
5.	Technické závady (nový sklad)	Pokryto z Rezervního fondu.	**Vysoká**	**Vysoký**	**Vysoká**

9.4 Možná rizika spojená s projektem

Mezi možná rizika spojená s projektem patří

- Nedodržení termínu jednotlivých naplánovaných činností.
- Zvýšení cen jednotlivých vstupů v průběhu realizace.
- Technické závady (nový sklad).
- Nutná neplánovaná investice.
- Technické závady spojené s čipovým systémem.

9.5 Nákladová analýza projektu

Celkové náklady projektu racionalizace logistického procesu byly firmou SPUR a.s. vyčísleny částkou 2 570 000 Kč. Danou částku firma investovala z vlastních zdrojů, z rezervního fondu firmy. V tabulce 14 jsou detailněji popsány veškeré činnosti projektu spolu s vyčíslenými realizovanými náklady.

Tabulka 14 Náklady spojené s projektem (vlastní zpracování)

Činnost	Náklady
Výstavba nového plachtového skladu logistiky	1 500 000 Kč
Plachtové zastřešení stávajícího skladu logistiky, využitého v projektu k získání mezioperačního skladu	400 000 Kč
Nový venkovní mezioperační sklad	400 000 Kč
Pořízení dvou nových vysokozdvižných vozíků s identifikačním systémem	700 000 Kč / 1 vozík
Opatření jednotlivých VZV identifikačním systémem	25 000 Kč / 1 vozík
Další úpravy (úprava podlah)	70 000 Kč

Výstavba nového plachtového skladu logistiky byla stěžejním cílem. Bez výstavby nového skladu nemohly být uvolněny stávající prostory, v rámci projektu využity k vytvoření mezioperačních skladů.

Nový mezioperační sklad byl vytvořen před budovou A. Z důvodu uvedených nákladů za zastřešení mezioperačních skladů plachtovým stanem zůstává cena nezměněna.

Pořízení dvou vysokozdvižných vozíků bylo vyčísleno na 700 tisíc za jeden vozík. Celkem tedy 1 400 000 Kč. Na pořízení identifikačního systému na jednotlivé VZV firma vynaložila 25 000 Kč za 1 vozík. Firma využívá 8 VZV, náklady s identifikačním systémem spojené celkem 200 000 Kč.

Mezi další úpravy jsou zahrnuty nejen úpravy podlah, ale i další činnosti jinde neuvedeny, například značení zón v rámci 5S či dokoupení chybějících skladovacích regálů do nového plachtového skladu logistiky.

10 ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ PROJEKTU A OPATŘENÍ PROJEKTU

Hlavním přínosem projektu je vytvoření meziskladů pro vybrané výrobní středisko. Pro středisko logistiky byl postaven sklad o rozloze 920 m^2. Tím vznikly volné prostory pro výrobní středisko, které se mohly použít k vytvoření těchto meziskladů. Další volné prostory získalo výrobní středisko po uvolnění prostor externí firmou.

Hlavní výhodou je efektivita předávacích míst. Logistika dle požadavků výroby naveze jednotlivé suroviny do meziskladů, z kterých si jej již dle svých potřeb přebere manipulant výrobního střediska. Stejně tak do meziskladů naváží manipulant hotové výrobky. Středisko logistiky dle IFS dostává setinu hotových výrobků, které mohou z meziskladů vyexpedovat, případně převést do svých skladových prostor.

Tento systém ukázal možnost prvního opatření. Protože středisko logistiky obsluhuje od 6 do 20 h, nemají plné obsazení na noční směnu. Přitom tok materiálu a hotových výrobků je srovnatelný s ranní a odpolední směnou. Řešení vidí ve vytvoření pracovního místa 4 manipulanta. Po zapracování čtvrtého manipulanta by jednak mohli využít zastupitelnosti manipulantů výrobního střediska, dalším důvodem by mohlo být upravení pracovní doby jednotlivých manipulantů. Ideou je pokrytí části noční směny tak, aby se dala maximálně využít kapacita mezioperačního skladu. Upravením pracovní doby manipulantů výrobního střediska by logistika při ranní směně se zvýšenou aktivitou mohla upravit tok vstupních a výstupních materiálů dle požadavků a potřeb střediska.

Další výhodou je přesunutí větší zodpovědnosti na plánovače střediska. Veškerý materiálový tok je řízen plánovači. V současné době působí ve firmě na vybraném výrobním středisku 3 plánovači. Každý plánovač má svou skupinu výrobních linek. Projekt týkající se využití výšky výrobní haly k výstavbě přístavby (ocelovo - betonová konstrukce), na kterou se umístily výrobní linky, zajistil efektivitu v práci plánovačů. Vznikl tak prostor pro výrobní linky jednoho plánovače, druhý plánovač má výrobní linky na výrobním prostoru pod touto konstrukcí, konkrétně na obrázku 17 budova A. Třetí plánovač získal výrobní linky v prostoru budovy B. Vzhledem k tomu, že firma se neustále rozvíjí, renovuje stávající výrobky a přichází s výrobky novými, ukázalo se vhodné druhé opatření. Vedoucí střediska počítá s navýšením plánovačů o čtvrtého, který by získal zodpovědnost za všechny nové projekty tohoto výrobního střediska.

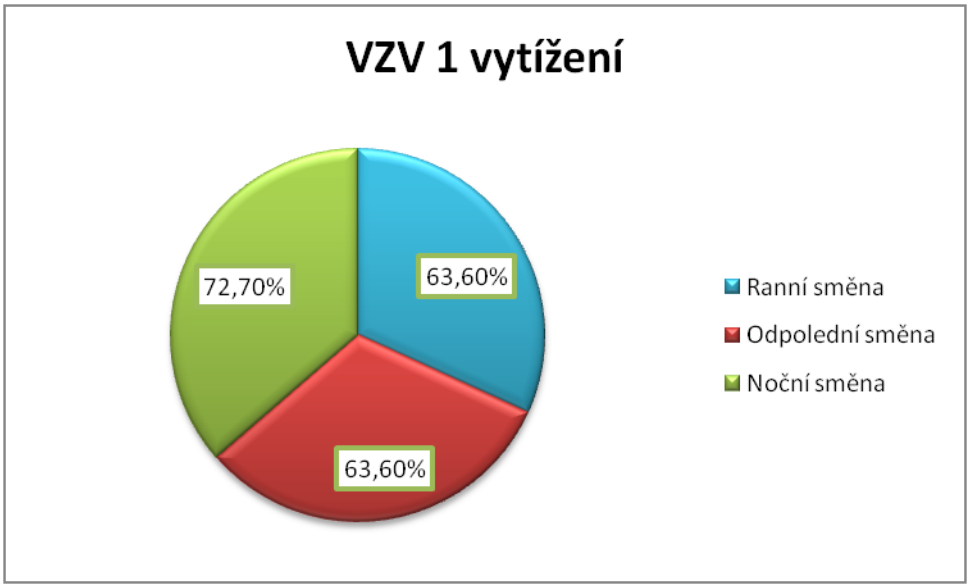
Ve firmě je centrální recyklace výrobků. Díky vytvoření mezioperačních skladů se firma rozhodla o rozdělení recyklačního centra na konkrétní výrobní střediska. Plánovač tak bude

mít zodpovědnost také za přepracování technologického odpadu svých linek zpět do surovin.

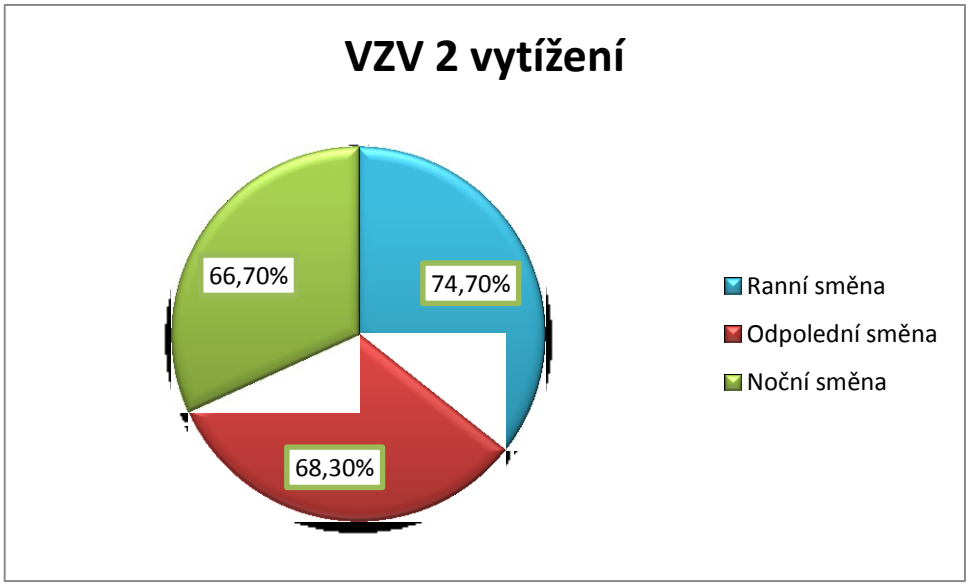
Protože co není měřeno, není ani řízeno, pro další zhodnocení daného projektu je využita automatická identifikace VZV.

Dané výsledky jsou zhodnocením přínosů (efektivity) za období 27. – 31. března 2017, tedy 5 pracovních dnů, kdy začíná probíhat zkušební provoz vzniklých mezioperačních skladů.

Graf 2 a graf 3 ukazují vytížení vozíků na jednotlivých směnách během uvedeného týdne. Zatímco VZV 1 měl vytížení 63,6 %, u vozíku 2 bylo vytížení vyšší 74,7 %. Je třeba brát v úvahu nabíjení vozíků, neboli nutné prostoje.

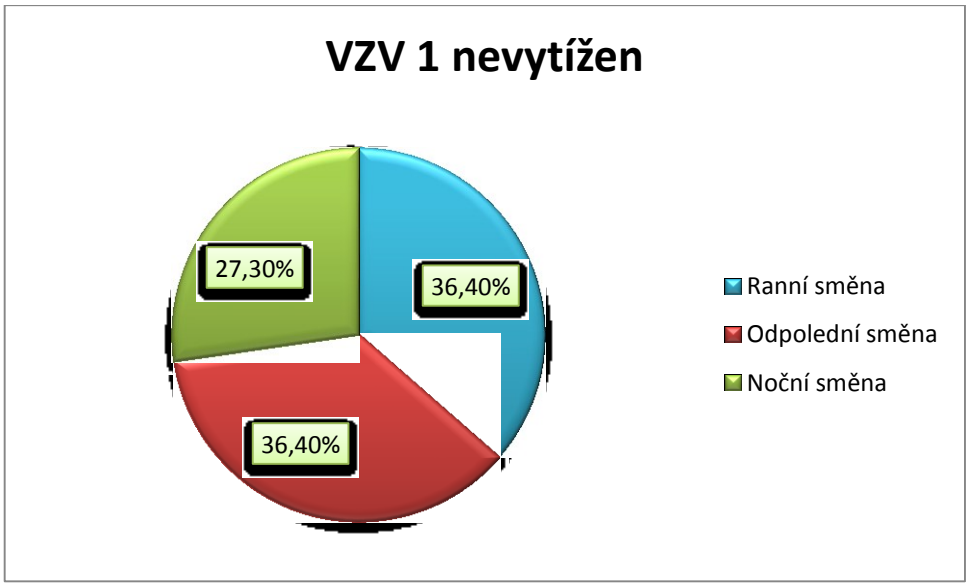


graf 2 Vytížení VZV 1 (vlastní zpracování)

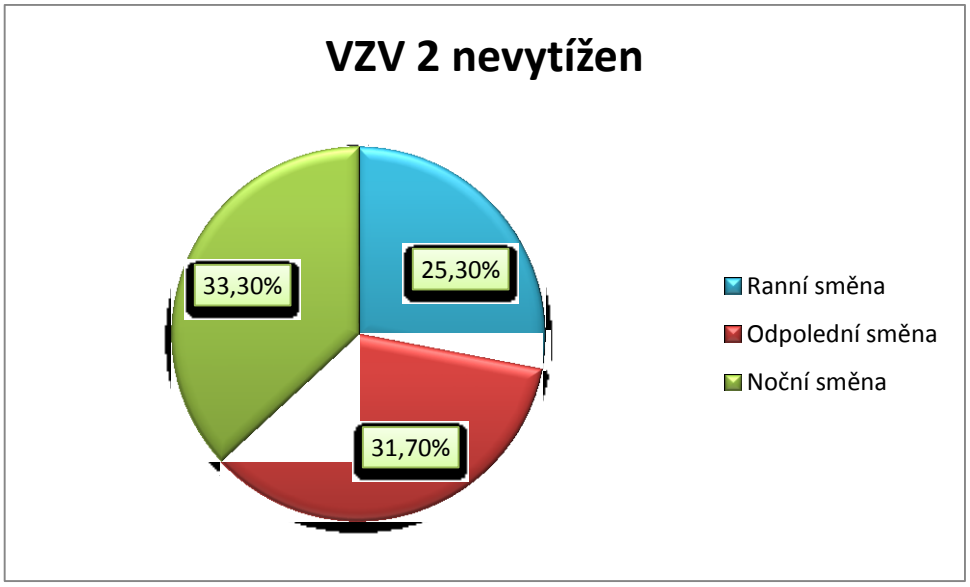


graf 3 Vytížení VZV 2 (vlastní zpracování)

Naopak nevyužití VZV zahrnuje i dobu nabíjení baterií. Jsou zde také zahrnuty jízdy naprázdno, neboli jízdy, kdy náklad byl menší než stanovených 25 kg.



graf 4 Nevytížení VZV 1 (vlastní zpracování)



graf 5 Nevytížení VZV 2 (vlastní zpracování)

Samotná neefektivita VZV zahrnuje údaje o stání VZV naprázdno, neboli nevyužití VZV.

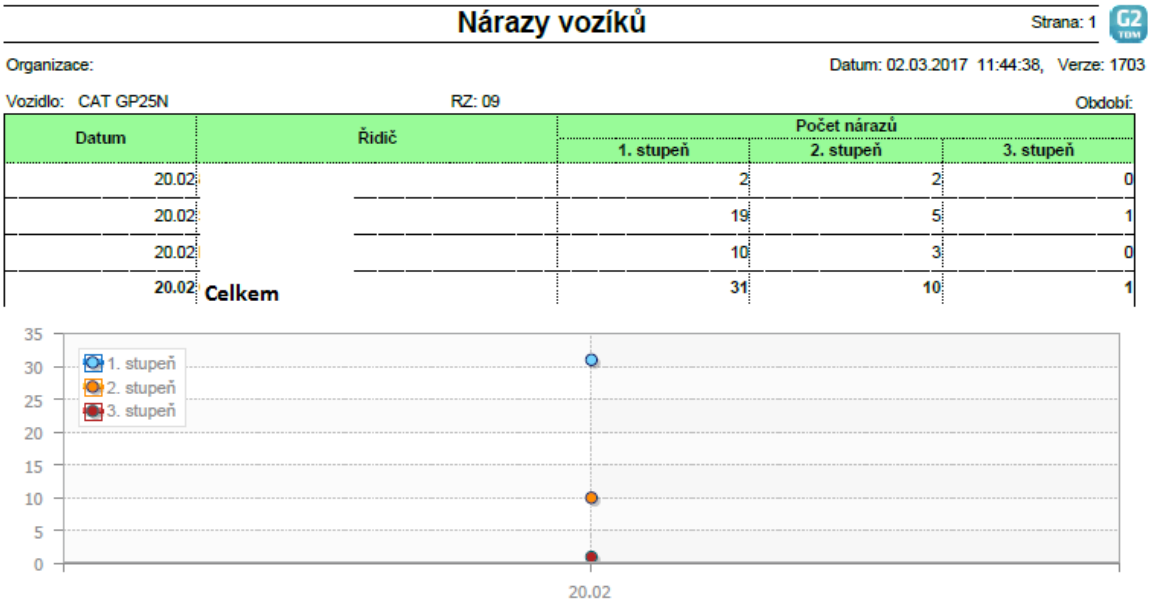
Tabulka 15 Neefektivita VZV (interní materiály firmy)

Vozík	Celkem v provozu	Celkem v neefektivním provozu	Neefiktivita
1	64:52	00:17	0,5%
2	69:23	00:02	0,1%

Během sledovaného období (27. – 31. 3. 2017) byly oba VZV v provozu přes 135 h. Celkem byly využity k práci v přepočtu na 96,4 km navážení materiálu, surovin a hotových výrobků. Vyhodnocení v km na jednotlivý pohyb vozíků by byl vyšší.

Pro vyhodnocení přínosů je využito také vyobrazení jednotlivých nárazů VZV. Pro firmu jsou dané údaje efektivní, ukazují jednotlivé nárazy dle stupně otřesů zachycených automatickou identifikací (systémem GS Control).

Celkový počet nárazů ukazuje graf 6, a to od pořízení VZV a automatické identifikace k datu 2. března 2017. Stupeň nárazu je dán sílou daného nárazu. Je zde uveden jeden náraz 3. stupně. Při vyhodnocení tohoto nárazu bylo zjištěno vedoucími středisek logistiky a výroby nerovnost v podlaze při nájezdu do budovy výrobní haly. Nájezd VZV na tuto nerovnost zapříčinila vyhodnocení automatické identifikace jako náraz nejvyššího druhu. Vzniklo tak opatření k následné opravě podlahy.



Nárazy vozíků Strana: 1

Organizace: Datum: 02.03.2017 11:44:38, Verze: 1703

Vozidlo: CAT GP25N RZ: 09 Období:

Datum	Řidič	Počet nárazů		
		1. stupeň	2. stupeň	3. stupeň
20.02		2	2	0
20.02		19	5	1
20.02		10	3	0
20.02	**Celkem**	31	10	1

graf 6 Nárazy vozíků (interní materiály firmy)

ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce byl projekt racionalizace logistického procesu ve výrobním středisku zpracovávajícím výrobky pod značkou SPURO. Téma diplomové práce vyplynulo z analýzy současné situace firmy, která probíhala od září 2015 do června 2016. Ta ukázala omezení v nastavení materiálových toků ve výrobním středisku 220 zpracovávající výrobky pod značkou SPURO.

Cílem teoretické části diplomové práce bylo zpracovat literární rešerše z oblasti logistického procesu a na jejím základě formulovat teoretická východiska pro zpracování praktické části. Praktická část popisuje společnost SPUR a.s., výrobu ve společnosti, Kanban systém, vybrané výrobní středisko jak z pohledu interní logistiky, tak i materiálových toků.

V analytické části je zhodnocen současný stav a určeny přednosti a nedostatky současného interního logistického procesu ve firmě SPUR a.s.

V rámci analýzy na základě rozhovorů byly zjištěny silné a slabé stránky interního logistického procesu ve vybraném výrobním středisku. Na základě výsledků analýzy byl navržen projekt racionalizace logistického procesu daného výrobního střediska.

Hlavním cílem projektu bylo vytvoření mezioperačních skladů pro vybrané výrobní středisko. Vedlejším cílem vybavení výrobního střediska elektrickými VZV a rozšíření o monitorovací systém na všechny vysokozdvižné vozíky. Vyhodnocení hodnot z VZV bylo využito k získání údajů pro hodnocení efektivity hlavního tématu diplomové práce.

Projekt byl v průběhu racionalizace a zavádění konzultován s ostatními členy projektového týmu. Celý projekt byl realizován s jediným omezením. Nové skladovací prostory logistiky byly zhodnoceny jako nedostatečné. V nově vzniklém skladovacím prostoru není zatím možnost z důvodu srážení vody (odpařování) využít naplno celý skladovací prostor. Z toho důvodu nebylo plně vybaveno celé skladovací místo skladovacími regály. Firma se současně rozhodla investovat do nové rekonstrukce budovy č. 9 v areálu firmy, kde vznikne nová temperovaná hala s regály a elektronickým systémem skladování. Tato velká rekonstrukce si vyžádá řádově desítky milionů Kč.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

API, akademie produktivity a inovací. *Spaghetti diagram.* [online]. cit. ©2005-2016. Dostupné z: http://e-api.cz/page/67820.spaghetti-diagram.

BASL, Josef, Pavel MAJER a Miroslav ŠMÍRA, 2003. *Teorie omezení v podnikové praxi: zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC*. 1. vyd. Praha: Grada. 214 s. ISBN 80-247-0613-X.

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK, 2012. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 323 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.

CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ, 2009. *Logistické a přepravní technologie*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 197 s. ISBN 978-80-86530-57-4.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 334 s. Praxe manažera. ISBN 8072265210.

GOLDRATT, Eliyahu M., 1997. *Critical Chain.* 1. vyd. The North River Press, 199 s. ISBN 0-88427-153-6.

GOLDRATT, Eliyahu M. Theory of constraints. [online]. cit. ©2017-02-23. Dostupné z: academia.edu.documents/33740344/Theory_of_Constraints._Eliyahu_M._Goldratt.pdf.

GOLDRATT, Eliyahu M., 2006. *Cíl II.* 1. vyd. Praha, Interquality, 306 s. ISBN 80-902770-3-9.

GOLDRATT, Eliyahu M., Eli SCHRAGENHEIM a Carol A. PTAK, 2004. *Jak vzniká zisk: manažerský román o tom, že moderní technologie samy úspěch nezaručí*. Praha: Grada, 242 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0954-6.

GOLDRATT, E. *Drum-Buffer-Rope*. [online]. cit. ©2016-03-23. Dostupné z: z: http://www.goldratt.co.uk/resources/drum_buffer_rope.

HEŘMAN, Jan, 2001. *Řízení výroby*. Slaný: Melandrium, 164 s. ISBN 8086175154.

HORVÁTH, Gejza, 2000. *Logistika výrobních procesů a systémů*. Plzeň: Západočeská univerzita, Strojní fakulta, 195 s. ISBN 80-7082-625-8.

CHROMJAKOVÁ, Felicita; RAJNOHA, Rastislav, 2011. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. Žilina: GEORG. 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. Moderní přístupy k řízení výroby. 3., dopl.vyd. V Praze: C.H. Beck, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

KLČOVÁ, Hana. [online]. cit. ©2017-02-01. Dostupné z: https://www.erpforum.cz/erp-systemy/ifs-aplikace-erp-system-udava-trendy.html.

KOŠTURIAK, Ján, FROLÍK, Zbyněk, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 236 s. ISBN 80-86851-38-9.

LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK, c1998. *Fundamentals of logistics management*. Boston: Irwin/McGraw-Hill, 611 s. The Irwin/McGraw-Hill series in marketing. ISBN 0-256-14117-7.

LUKOSZOVÁ, Xenie, 2012. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. Praha: Ekopress, 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.

MACUROVÁ, Pavla, 2011. *Řízení rizik v logistice*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 250 s. Series on Advanced Economic Issues. ISBN 978-80-248-2538-0.

PERNICA, Petr a Jörg Horst MOSOLF, 2000. *Partnership in logistics*. Praha: Radix, 447 s. ISBN 80-86031-24-1.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 315 s. Praxe manažera. ISBN 80-251-0573-3.

SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 238 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-2563-2.

SLÍVA, Aleš, 2011. *Základy logistiky*. Vyd. 1, © Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. chnická univerzita Ostrava ISBN 978-80-248-2731-5.

SPAGHETTI DIAGRAM [online]. cit. ©2017-01-31. Dostupné z: *http://www.cie-plzen.cz/index.php/cz/lexikon-metod/spaghetti-diagram.*

SPAGHETTI DIAGRAM [online]. cit. ©2017-01-31. Dostupné z: *www.six-sigma-material.com/Spaghetti-Diagram.html.*

SPUR, © 2016. *Výroční zpráva 2015* [online]. Zlín [cit. 2017-02-12]. Dostupné z: http://www.spur.cz/assets/profil/SPUR_vyrocni-zprava_2015.pdf.

SPUR a.s. *interní materiály firmy.*

SPUR a.s. [online]. cit. ©2017-01-31. Dostupné z: *www.spur.cz.*

STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN, 2008. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress, 266 s. ISBN 9788086929378.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. 1. vyd. Praha: Grada, 366 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

TUČEK, David, BOBÁK, Roman, 2006. *Výrobní systémy*. 2. upr. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

TOOLE, G. Jerry, c2003. *Scientific logistical world of logistics*. Plzeň: Logistical English Publications, 280 s. ISBN 8090329101.

VEBER, Jaromír, 2007. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 201 s. ISBN 978-80-247-1782-1.

VÍTEK, Václav. *Tahový systém řízení výroby*. [online]. cit. ©2017-01-31. Dostupné z: http://www.svetproduktivity.cz/slovnik/Kanban.htm.

Vysokozdvižné vozíky. [online]. cit. ©2017-01-31. Dostupné z: http://www.matl-bula.cz.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

VZV Vysokozdvižný vozík

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Schéma konceptu Drum-Buffer-Rope (Tuček, 2006, s. 99) 24
Obrázek 2 Firemní hodnoty firmy SPUR a.s. (interní materiály Spur a.s.) 39
Obrázek 3 Procesní mapa SPUR a.s. (vlastní zpracování) 42
Obrázek 4 Kanbanový štítek - uvolněná surovina (interní materiály Spur a.s.) 45
Obrázek 5 Kanbanový štítek - neuvolněná surovina (interní materiály Spur a.s.) 45
Obrázek 6 Plán náběhů I (interní materiály Spur a.s.) 49
Obrázek 7 Plán náběhů II (interní materiály Spur a.s.) 49
Obrázek 8 Plán odvodů (interní materiály Spur a.s.) 49
Obrázek 9 Proces zrání (interní materiály Spur a.s.) 51
Obrázek 10 Zakázkový modul (interní materiály Spur a.s.) 52
Obrázek 11 Materiálový tok jednotlivých vstupů (vlastní zpracování) 59
Obrázek 12 Manipulant ranní směna (vlastní zpracování) 60
Obrázek 13 Manipulant odpolední směna (vlastní zpracování) 61
Obrázek 14 Manipulant noční směna (vlastní zpracování) 61
Obrázek 15 Možnosti zlepšení současného stavu (vlastní zpracování) 70
Obrázek 16 Vybavení nového skladu logistiky (interní materiály firmy) 71
Obrázek 17 Nové rozlišení interní logistiky výrobního střediska (vlastní zpracování) 72
Obrázek 18 Nové vybavení (www.matl-bula.cz) 74

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Porovnání metod (vlastní zpracování) 26
Tabulka 2 Evidenční počet pracovníků (vlastní zpracování) 41
Tabulka 3 Nakládky firmy (interní materiály společnosti) 56
Tabulka 4 Silné a slabé stránky firmy (vlastní zpracování) 62
Tabulka 5 Harmonogram projektu (vlastní zpracování) 66
Tabulka 6 Analýza postupových kroků projektu (vlastní zpracování) 67
Tabulka 7 Analýza propočtu postupových kroků (program QM for windows – vlastní zpracování 69
Tabulka 8 Výhody mezioperačních skladů (vlastní zpracování) 72
Tabulka 9 Výhody automatické identifikace (vlastní zpracování) 75
Tabulka 10 Analýza RIPRAN (vlastní zpracování) 76
Tabulka 11 Analýza RIPRAN (vlastní zpracování) 76
Tabulka 12 Analýza RIPRAN (vlastní zpracování) 77
Tabulka 13 Analýza RIPRAN (vlastní zpracování) 78
Tabulka 14 Náklady spojené s projektem (vlastní zpracování) 79
Tabulka 15 Neefektivita VZV (interní materiály firmy) 84

SEZNAM GRAFŮ

graf 1 Síťový graf PERT (dle QM for windows – vlastní zpracování) 69
graf 2 Vytížení VZV 1 (vlastní zpracování) 82
graf 3 Vytížení VZV 2 (vlastní zpracování) 83
graf 5 Nevytížení VZV 1 (vlastní zpracování) 83
graf 6 Nevytížení VZV 2 (vlastní zpracování) 84
graf 7 Nárazy vozíků (interní materiály firmy) 85

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Organizační struktura firmy

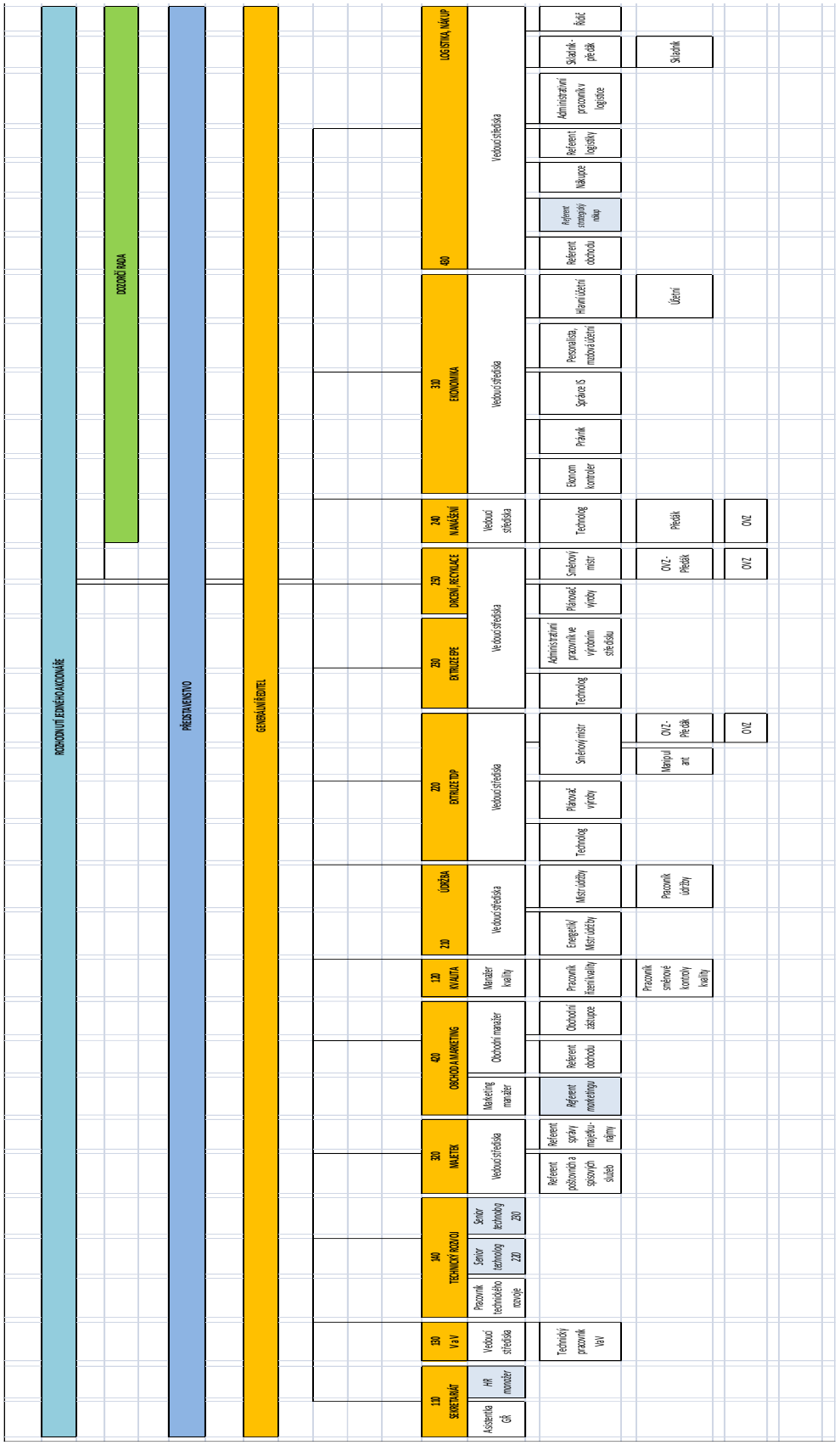
Příloha 2 - Volné prostory BOZP + PO

Příloha 3 - Plánek mezioperačních skladů firmy

Příloha 4 - Vzor výstupu automatické identifikace

Příloha 5 - Vzor vytížení a přihlášení manipulantů VZV

PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA FIRMY

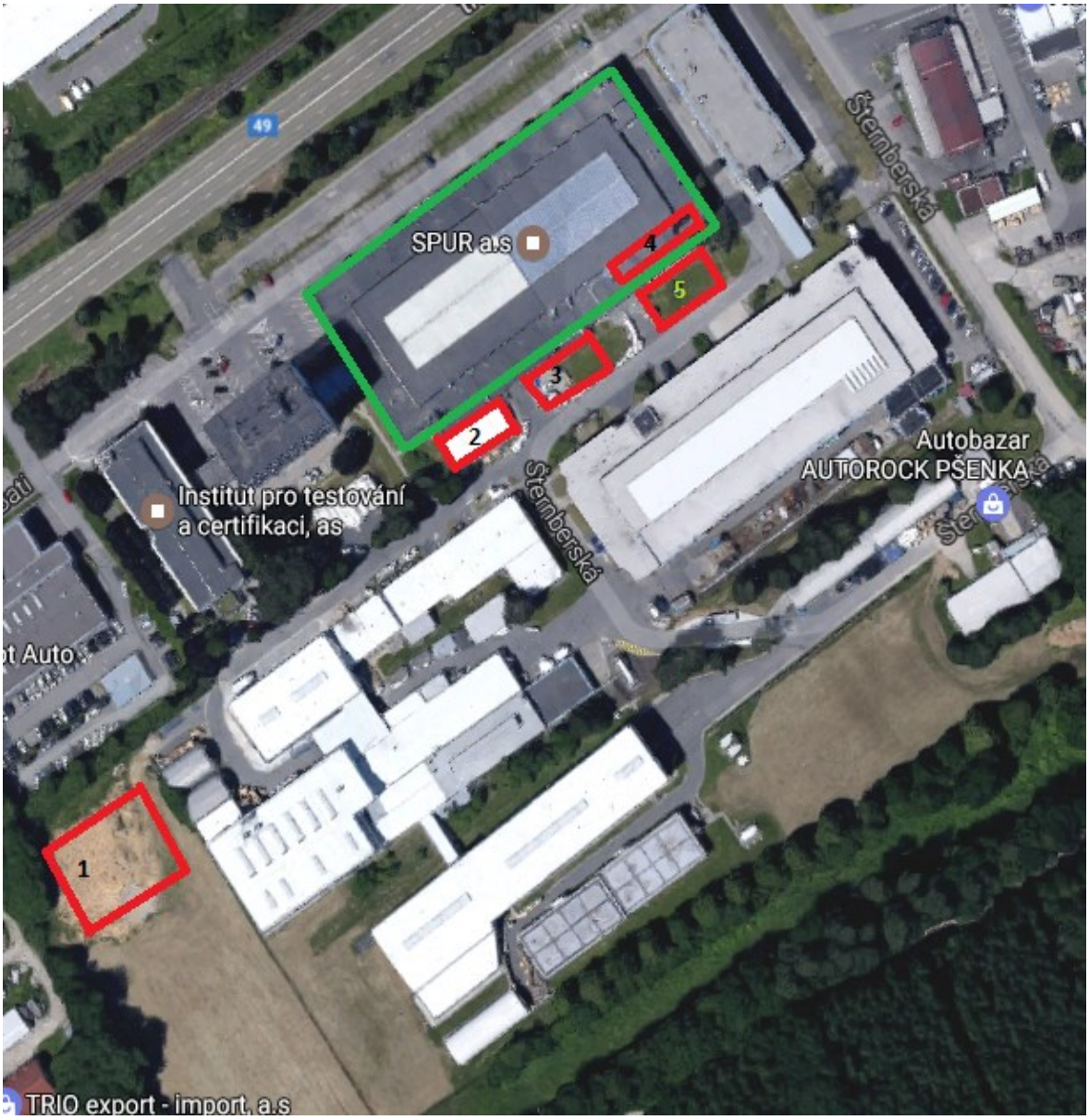


PŘÍLOHA P II: VOLNÉ PROSTORY BOZP + PO

Volné prostory BOZP + PO

	8/2016 (od 15.8.)	9/2016	10/2016
1) II. NP B unik. Cesta	1		
2) II. NP B úniková cesta			1
3) II. NP ÚNIKOVÉ CESTY LAHVIČKY			4
4) II. NP EPS A ÚNIK			
5) II. NP ÚNIK DRT			
6) II. NP LAMINACE ÚNIK			1
7) II. NP LAMINACE EL. ROZVADĚČ	2		
8) II. NP LAMINACE EPS II			
9) II. NP LAMINACE EPS			
10) II. NP LAMINACE			
11) II. NP ÚNIKOVÁ CESTA RETROX	2	3	2
12) II. NP EL. ROZVODNA	6	5	3
13) II. NP GPPS ROZVADĚČ	8	5	3
14) II. NP EL. ROZVADĚČE KOLON			
15) II. NP EPS VIZIMO	2	1	2
16) II. NP VIZIMO UNIK			
17) II. NP BUDOUCÍ DRŤ.		2	5
18) II. NP BUDOVA B ÚNIKOVÁ CESTA		1	6
19) II. NP KOLON ÚNIK.	1	3	4
20) II. NP EPS -KOLON	2	1	6
21) II. NP BUDOVA B		1	
22) II. NP BUDOVA B EPS		2	
23) II. NP HYDRANT	2		
24) II. NP HYDR.		1	
25) II. NP EPS NÁKL. VÝTAH			
26) II. NP EPS VSTUP VIZIMO			
27) II. NP HYDRANT, HAS.			
28) III. NP CHODBA AVÍZO	7	5	
29) III. NP AVÍZO – BALÍRNA	4		
30) III. NP SLADY HAS.	2		
31) III. NP SKLAD	2		
32) III. NP HYDRANT, HAS. PŘ.			
33) III. NP PROSTOR PŘED VÝTAHEM			
34) III. NP LAKOVÁNÍ KOLON – EPS			
35) III. NP U LAK. LINKY			
36) III. NP lakovka hasič. vstup	9	3	
37) III. NP lakovka hasič. sloup			
38) III. NP lakovka hasič. vzadu			
39) II. NP lahvičky has.			1
40) II. NP výroba palet			1
	50	33	37

PŘÍLOHA P III: PLÁNEK MEZIOPERAČNÍCH SKLADŮ FIRMY



1 – Nový skladovací prostor střediska logistiky

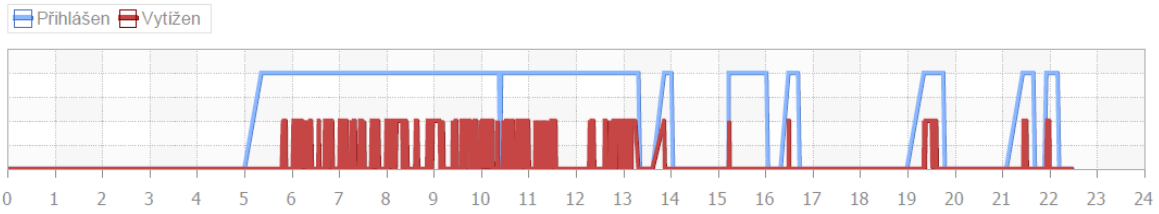
2 – Mezioperační sklad budovy B

3 – Mezioperační sklad budovy B

4 – Mezioperační sklad budovy A (využití pro bigbagy)

5 – Nový mezioperační sklad budovy A

PŘÍLOHA P IV: VZOR VÝSTUPU AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE

Datum	Směna	Přihlášen	Práce	Pohyb	Volnoběh	Vypnut	Práce [km]	Pohyb [km]	MTH	Doba vytížení	Vytížen (%)
31. 12. 2016 0:00:00	Noční	00:00:00	-	-	-	06:00:00	-	-	-	-	-
1. 1. 2017 0:00:00	Ranní	00:00:00	-	-	-	08:00:00	-	-	-	-	-
1. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	00:00:00	-	-	-	08:00:00	-	-	-	-	-
1. 1. 2017 0:00:00	Noční	00:00:00	-	-	-	08:00:00	-	-	-	-	-
2. 1. 2017 0:00:00	Ranní	01:52:40	00:54:12	00:32:17	00:22:49	06:10:42	2,09	2,27	01:49:18	00:54:12	11,29
2. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	00:57:33	00:21:02	00:16:57	00:18:23	07:03:38	0,69	1,32	00:56:22	00:21:02	4,38
2. 1. 2017 0:00:00	Noční	01:01:27	00:23:50	00:16:35	00:14:47	07:04:48	0,61	0,81	00:55:12	00:23:50	4,97
3. 1. 2017 0:00:00	Ranní	01:21:11	00:27:03	00:22:17	00:18:51	06:51:49	1,44	1,56	01:08:11	00:27:03	5,64
3. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	03:07:25	01:23:50	00:58:04	00:34:55	05:03:11	3,35	3,38	02:56:49	01:23:50	17,47
3. 1. 2017 0:00:00	Noční	01:21:37	00:27:59	00:27:33	00:13:35	06:50:53	1,19	2,1	01:09:07	00:27:59	5,83
4. 1. 2017 0:00:00	Ranní	02:47:19	01:19:30	01:00:00	00:22:48	05:17:42	3,83	4,73	02:42:18	01:19:30	16,56
4. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	01:30:37	00:42:25	00:18:52	00:25:59	06:32:44	1,05	1,26	01:27:16	00:42:25	8,84
4. 1. 2017 0:00:00	Noční	01:27:54	00:36:46	00:17:43	00:24:25	06:41:06	1,43	1,35	01:18:54	00:36:46	7,66
5. 1. 2017 0:00:00	Ranní	03:39:56	01:34:59	01:11:50	00:40:27	04:32:44	4,92	5,25	03:27:16	01:34:59	19,79
5. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	00:46:57	00:21:17	00:11:43	00:13:02	07:13:58	0,6	0,62	00:46:02	00:21:17	4,43
5. 1. 2017 0:00:00	Noční	01:02:46	00:22:22	00:19:15	00:10:08	07:08:15	1,02	1,29	00:51:45	00:22:22	4,66
6. 1. 2017 0:00:00	Ranní	04:05:36	01:59:43	01:11:49	00:41:08	04:07:20	6,33	5,69	03:52:40	01:59:43	24,94
6. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	01:34:07	00:38:01	00:20:48	00:32:57	06:28:14	1,17	1,21	01:31:46	00:38:01	7,92
6. 1. 2017 0:00:00	Noční	00:00:00	-	-	-	08:00:00	-	-	-	-	-
7. 1. 2017 0:00:00	Ranní	00:22:10	00:11:42	00:05:25	00:04:41	07:38:12	0,33	0,3	00:21:48	00:11:42	2,44
7. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	00:00:00	-	-	-	08:00:00	-	-	-	-	-
7. 1. 2017 0:00:00	Noční	00:14:16	00:05:38	00:04:12	00:04:23	07:45:47	0,12	0,08	00:14:13	00:05:38	1,17
8. 1. 2017 0:00:00	Ranní	00:00:00	-	-	-	08:00:00	-	-	-	-	-
8. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	00:05:33	00:01:40	00:01:20	00:01:19	07:55:41	0,03	0,05	00:04:19	00:01:40	0,35
8. 1. 2017 0:00:00	Noční	01:38:13	00:43:26	00:21:06	00:24:16	06:31:12	1,3	1,28	01:28:48	00:43:26	9,05
9. 1. 2017 0:00:00	Ranní	02:00:45	00:51:33	00:26:15	00:36:26	06:05:46	2,56	1,91	01:54:14	00:51:33	10,74
9. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	03:25:23	01:01:04	00:41:22	01:33:58	04:43:36	2,66	2,59	03:16:24	01:01:04	12,72
9. 1. 2017 0:00:00	Noční	01:16:51	00:41:37	00:16:11	00:13:49	06:48:23	1,61	1,27	01:11:37	00:41:37	8,67
10. 1. 2017 0:00:00	Ranní	01:51:17	00:51:21	00:23:52	00:29:51	06:14:56	2,06	1,32	01:45:04	00:51:21	10,7
10. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	00:57:25	00:19:07	00:17:56	00:17:27	07:05:30	0,46	0,8	00:54:30	00:19:07	3,98
10. 1. 2017 0:00:00	Noční	01:23:30	00:38:43	00:18:39	00:18:14	06:44:24	1,67	1,18	01:15:36	00:38:43	8,07
11. 1. 2017 0:00:00	Ranní	05:25:05	02:31:07	01:30:53	01:06:24	02:51:36	5,92	5,34	05:08:24	02:31:07	31,48
11. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	01:51:05	00:54:20	00:25:28	00:26:32	06:13:40	1,86	1,53	01:46:20	00:54:20	11,32
11. 1. 2017 0:00:00	Noční	01:08:55	00:25:38	00:22:12	00:16:49	06:55:21	0,66	1,33	01:04:39	00:25:38	5,34
12. 1. 2017 0:00:00	Ranní	04:23:38	01:45:05	01:15:21	01:10:44	03:48:50	4,95	5,22	04:11:10	01:45:05	21,89
12. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	01:37:52	00:43:35	00:16:36	00:33:35	06:26:14	0,76	0,78	01:33:46	00:43:35	9,08
12. 1. 2017 0:00:00	Noční	02:02:45	00:47:13	00:40:01	00:23:18	06:09:28	2,05	2,2	01:50:32	00:47:13	9,84
13. 1. 2017 0:00:00	Ranní	01:25:24	00:36:10	00:24:04	00:22:53	06:36:53	2,27	2,16	01:23:07	00:36:10	7,53
13. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	00:30:35	00:07:37	00:10:30	00:08:41	07:33:12	0,12	0,49	00:26:48	00:07:37	1,59
13. 1. 2017 0:00:00	Noční	00:25:47	00:13:33	00:02:31	00:08:25	07:35:31	0,1	0,05	00:24:29	00:13:33	2,82
14. 1. 2017 0:00:00	Ranní	00:00:00	-	-	-	08:00:00	-	-	-	-	-
14. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	00:00:00	-	-	-	08:00:00	-	-	-	-	-
14. 1. 2017 0:00:00	Noční	00:00:00	-	-	-	08:00:00	-	-	-	-	-
15. 1. 2017 0:00:00	Ranní	00:00:00	-	-	-	08:00:00	-	-	-	-	-
15. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	00:07:13	00:03:02	00:01:05	00:03:02	07:52:51	0,03	0,02	00:07:09	00:03:02	0,63
15. 1. 2017 0:00:00	Noční	01:16:25	00:36:11	00:09:53	00:28:43	06:45:13	0,45	0,37	01:14:47	00:36:11	7,54
16. 1. 2017 0:00:00	Ranní	00:44:25	00:14:04	00:11:08	00:13:16	07:21:32	0,36	0,7	00:38:28	00:14:04	2,93
16. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	01:22:43	00:29:37	00:26:47	00:19:56	06:43:40	1,08	1,69	01:16:20	00:29:37	6,17
16. 1. 2017 0:00:00	Noční	00:03:43	00:01:00	00:01:01	00:01:49	07:56:10	0,01	0,01	00:03:50	00:01:00	0,21
17. 1. 2017 0:00:00	Ranní	04:46:08	02:05:33	01:23:40	01:05:45	03:25:02	6,16	6,12	04:34:58	02:05:33	26,16
17. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	01:35:52	00:42:16	00:32:12	00:16:15	06:29:17	1,64	2,32	01:30:43	00:42:16	8,81
17. 1. 2017 0:00:00	Noční	00:30:50	00:13:36	00:09:51	00:05:44	07:30:49	0,98	0,68	00:29:11	00:13:36	2,83
18. 1. 2017 0:00:00	Ranní	05:46:29	02:53:19	01:30:55	01:15:26	02:20:20	9,07	7,94	05:39:40	02:53:19	36,11
18. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	01:10:01	00:36:11	00:23:54	00:07:15	06:52:40	1,38	1,33	01:07:20	00:36:11	7,54
18. 1. 2017 0:00:00	Noční	01:40:44	00:41:05	00:17:21	00:37:44	06:23:50	1,4	1,14	01:36:10	00:41:05	8,56
19. 1. 2017 0:00:00	Ranní	03:58:24	01:48:42	01:13:01	00:50:26	04:07:51	6,22	5,68	03:52:09	01:48:42	22,65
19. 1. 2017 0:00:00	Odpolední	01:34:38	00:37:18	00:33:46	00:17:21	06:31:35	1,46	2,05	01:28:25	00:37:18	7,77
19. 1. 2017 0:00:00	Noční	00:59:16	00:24:35	00:12:58	00:20:02	07:02:25	0,64	0,44	00:57:35	00:24:35	5,12
20. 1. 2017 0:00:00	Ranní	02:28:39	01:13:47	00:43:29	00:21:16	05:14:07	4,15	3,4	02:18:32	01:13:47	16,3

PŘÍLOHA P V: VZOR VYTÍŽENÍ A PŘÍHLÁŠENÍ MANIPULANTŮ VZV