



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Fakulta strojní



# Skladové hospodářství v organizaci

## Diplomová práce

*Studijní program:* N2301 – Strojní inženýrství  
*Studijní obor:* 2301T049 – Výrobní systémy a procesy  
*Autor práce:* **Bc. Jan Vodháněl**  
*Vedoucí práce:* Ing. Věra Pelantová, Ph.D.



# Stock Management in the Organisation

## Master thesis

*Study programme:* N2301 – Mechanical Engineering  
*Study branch:* 2301T049 – Manufacturing Systems

*Author:* **Bc. Jan Vodháněl**  
*Supervisor:* Ing. Věra Pelantová, Ph.D.



Technická univerzita v Liberci  
Fakulta strojní  
Akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan Vodháněl**  
Osobní číslo: **S17000224**  
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**  
Studijní obor: **Výrobní systémy a procesy**  
Název tématu: **Skladové hospodářství v organizaci**  
Zadávací katedra: **Katedra výrobních systémů a automatizace**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Zpracujte úvod do problematiky skladového hospodářství v organizaci.
2. Proveďte průzkum současného stavu skladového hospodářství a jejího řízení v současné organizaci.
3. Stanovte možná rizika, ovlivňující skladové hospodářství v organizaci.
4. Optimalizujte skladové hospodářství organizace s ohledem na procesní přístup a efektivnost organizace.
5. Vytvořte doporučení pro organizace v současnosti.
6. Závěr.

Rozsah grafických prací: **Dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **50 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:

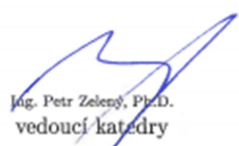
- [1] LEGÁT, V. a kol. Management a inženýrství údržby, 1 vydání. Příbram: Kamil Mařík - Profesional Publishing, 2013. ISBN 978-80-7431-119-2.  
[2] PELANTOVÁ, V. a J. HAVLÍČEK. Integrace a systémy managementu, 1. vydání. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2014. ISBN 978-80-7494-164-1.  
[3] VEBER, J. a kol. Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce. Praha: Management Press, 2006. ISBN 80-7261-146-1.  
[4] Odborné časopisy a sborníky v tištěné nebo elektronické formě.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Věra Pelantová, Ph.D.**  
Katedra výrobních systémů a automatizace

Datum zadání diplomové práce: **15. listopadu 2018**  
Termín odevzdání diplomové práce: **15. května 2020**

  
prof. Dr. Ing. Petr Lenfeld  
děkan



  
Ing. Petr Zelenský, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 15. listopadu 2018

## Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

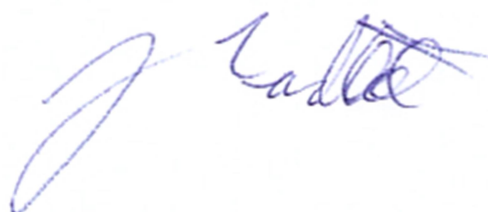
Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že texty tištěné verze práce a elektronické verze práce vložené do IS STAG se shodují.

3. 5. 2019

Bc. Jan Vodháněl



**Anotace:** Obsahem této práce je analýza řízení zásob v organizaci. Práce se skládá ze dvou hlavních bloků. První je teoretická část, která definuje pojmy a představuje použité analytické nástroje. Druhá část je praktická. Tato část začíná představením organizace a současným stavem řízení zásob. Pokračuje v kapitolách, kde je analyzována logistika a skladové procesy v organizaci. Krátce jsou představeny některé myšlenky řešení. Po obecné analýze se práce zaměřuje na kořenové příčiny problémů. Na konci práce pak jsou představena doporučení pro organizaci.

Klíčová slova:

Skladové hospodářství, logistika, průmyslové inženýrství

**Annotation:** The content of this thesis is the analysis of stock management in the organization. The thesis consists of two main blocks. First one is the theoretical part, which defines terms and explain analytic tools which was used. Second one is the practical part. This part begin with introducing of organization and current status of stock management and logistic flow. It is continuing with chapters where is analyse of logistic and stock processes in the organization. Some ideas of solutions are shortly presented. After wide range analyse is thesis focused to root problems. Final solutions and proposals are presented on very end of the work.

Key words:

Stock management; logistic; industrial engineering

Poděkování: Na tomto místě bych chtěl poděkovat osazenstvu katedry KSA za vzornou přípravu teoretických znalostí, jež jsem užil v této práci, ale i ve své profesi.

## Obsah

1	Úvod.....	4
2	Logistika.....	5
3	Zásoby .....	7
4	Sklady .....	9
4.1	Rozdělení skladů .....	9
4.2	Standardizovaná balicí jednotka.....	11
4.3	Skladová a manipulační technika.....	11
5	Skladové hospodářství .....	13
5.1	Základní úkoly skladového hospodářství .....	13
5.2	Strategie vyskladňování .....	14
6	Metody řízení toku zásob organizací .....	17
6.1	Systémy plánování a řízení výroby.....	17
6.2	Systém řízení tahem.....	18
6.3	Systém řízení tlakem .....	18
7	Trendy ve skladovém hospodářství .....	19
7.1	Hardware.....	19
7.2	Software .....	19
7.3	Bezpečnost .....	20
7.4	Zelená logistika .....	20
8	Použité metody.....	21
8.1	ABC analýza .....	21
8.2	XYZ analýza .....	21
8.3	Diagram rybí kost.....	22
8.4	Metoda 5× proč .....	22
9	Organizace.....	23
9.1	Skladování v organizaci [5] .....	24
9.2	Transport v organizaci.....	24
9.3	Trendy skladového hospodářství v organizaci.....	25



10	Problémy .....	26
10.1	Logistické problémy v organizaci .....	26
10.2	Skladovací problémy v organizaci .....	27
10.3	Problémy nastavení procesu .....	27
10.4	Potencionální rizika .....	28
11	Analýzy stavu zásob v organizaci .....	29
11.1	Současné rozložení zásob v procesu .....	29
11.2	Metoda ABC.....	32
11.3	Metoda XYZ .....	35
12	Možná řešení problémů .....	36
12.1	Návrhy řešení vybraných problémů.....	36
12.2	Návrhy řešení a rozbor potencionálních rizik.....	42
12.3	Shrnutí.....	45
13	Návrh předmětného uspořádání .....	47
13.1	Optimalizace výroby konzola.....	47
13.2	Optimalizace pístek.....	52
14	Optimalizace skladového hospodářství .....	56
15	Doporučení organizaci .....	60
16	Závěr .....	61

## Seznam zkratk:

- ERP/ MRP I / MRP II / BOM**-Systémy počítačové podpory výroby
- MES**- Manufacturing Execution Systems, systémové rozhraní propojující ERP a PLC
- PLC**- Programmable Logic Controller - řídicí jednotka
- FIFO** - z Aj. First In – First Out řízení priorit při vyskladňování
- LIFO** - z Aj. Last In – First Out řízení priorit při vyskladňování
- FEFO** - z Aj. First Expired – First Out řízení priorit při vyskladňování
- HIFO** - z Aj. Highest in – First Out řízení priorit při vyskladňování
- LOFO** - z Aj. LOWest in– First Out řízení priorit při vyskladňování
- LEAN** - štíhlá výroba
- KAIZEN** – japonská filosofie výroby [1]
- VZV** – Vysokozdvíhací vozík
- Andon** - systém vizuálního/akustického upozornění
- OEE** – Overall Equipment Effectiveness (celková efektivita zařízení)
- CONWIP** – Constant Work Progres, metoda í výroby pomocí omezeného počtu karet, k nimž je přiřazován výrobek
- Milk run**, micuzumashi - technické řešení rozvozu materiálu po závodě pomocí spřažených vozíků po pravidelných trasách
- KPI**- key performance indicator
- TPS**- Toyota production systém
- SMED** - Single Minute Exchange of die – Termín používaný pro metodiku rychlých přestaveb
- PPS** system - z NJ Produktionsplanungs- und Steuerungssystem - Systém pro plánování a řízení výroby
- TOC** - Teory Of Constrains - Teorie omezení/ úzkého místa
- IPO** – Input >> Proces >> Output – Zkratka pro logistický řetězec v podniku
- JIT** – Just In Time- zásobovací taktika pro omezení velikosti skladu, spočívající v zavážení dodavateli v přesně požadovaný čas
- VSM**- Value Stream Mapping – analýza hodnotového toku

## Seznam obrázků

Obrázek 1. Rozdělení logistiky dle místa působení .....	6
Obrázek 2. Rozložení skladů v podniku .....	9
Obrázek 3. Schéma FIFO .....	15
Obrázek 4. Schéma LIFO .....	15
Obrázek 5. Schéma FEFO .....	15
Obrázek 6. Schéma vyskladňovací strategie dle ekonomických hledisek.....	16
Obrázek 7. Diagram Rybí kost-nevyplněný .....	22
Obrázek 8. Diagram rybí kost - Hledání .....	37
Obrázek 9. 5× Proč Nadměrný transport.....	37
Obrázek 10. Diagram rybí kost- křížení dopravy .....	39
Obrázek 11. Metoda 5×proč Softwarová kompatibilita .....	42
Obrázek 12. Metoda 5×proč Externí doprava.....	42
Obrázek 13. Diagram rybí kost pro problém ztráty dat.....	45
Obrázek 14. Diagram výrobních kapacit pro výrobek konzola .....	47
Obrázek 15. Layout s tokem materiálu pro výrobek konzola .....	50
Obrázek 16. Diagram výrobních kapacit pro výrobek konzola – po úpravě .....	51
Obrázek 17. Navrhovaný layout s tokem materiálu pro výrobek konzola .....	52
Obrázek 18. Diagram výrobních kapacit pro výrobek pístek .....	52
Obrázek 19. Diagram výrobních kapacit pro výrobek pístek - po úpravě.....	54
Obrázek 20. Layout s tokem materiálu pro výrobek pístek v závodě jedna.....	54
Obrázek 21. Navrhovaný layout s tokem materiálu pro výrobek pístek .....	55

\*Všechny ilustrace jsou vlastní tvorbou autora práce

## Seznam tabulek

Tabulka 1. Znamé veličiny pro výpočet rozložení zásob.....	29
Tabulka 2. Dopočtené z výpočtu rozložení zásob .....	31
Tabulka 3 Výřez ABC analýza dle počtu kusů.....	33
Tabulka 4. Výřez ABC analýza dle celkové tonáže výrobku .....	34
Tabulka 5. porovnání návrhů řešení pro problém křížení dopravy .....	39
Tabulka 6. Porovnání řešení pro problém nevhodných skladovacích prostor.....	40
Tabulka 7. Porovnání řešení pro Výpadek dodavatele .....	44
Tabulka 8. Sumace přínosů jednotlivých řešení.....	46
Tabulka 9. Seznam dílů konzola .....	48
Tabulka 10. Kapacity strojů pro výrobek konzola .....	49
Tabulka 11. Navrhované změny ve výrobním toku výrobku konzola.....	51
Tabulka 12. Seznam dílů pístek.....	53
Tabulka 13. Kapacity strojů pro výrobek pístek .....	53
Tabulka 14. Kapacity strojů pro výrobek pístek .....	54
Tabulka 15. Optimalizace vstupního skladu.....	57
Tabulka 16. Porovnání průběžné doby výroby technologické×kombinované uspořádání pro výrobek konzola.....	58
Tabulka 17. Porovnání průběžné doby výroby technologické×kombinované uspořádání pro výrobek pístek .....	58

## Seznam grafů

Graf 1. Poměr rozložení zásob v procesu .....	32
Graf 2. ABC Analýza dle počtu kusů .....	33
Graf 3. ABC Analýza dle celkové tonáže výrobků.....	34
Graf 4. XYZ analýza .....	35
Graf 5. ABC analýza vstupního materiálu .....	56
Graf 6. Porovnání množství zásob vůči odběru.....	57

## Seznam příloh

Data pro ABC analýzu výrobků.....	Příloha 1
Data pro ABC analýzu polotovarů .....	Příloha 2
Tabulka číslo 8 sumarizace .....	Příloha 3
CD s elektronickou verzí práce .....	Příloha 4

## 1 Úvod

Efektivita je v dnešním tržním prostředí hlavní vlastností konkurenceschopného podniku. Prostředkem k lepší efektivitě jsou filozofie LEAN a Kaizen, případně od průkopníků efektivit v tuzemsku od bratrů Baťových. Všechny strategie těchto filozofií vedou k maximalizaci zisků minimalizováním nákladů a standardizací procesů.

Vývoj teorie řízení podniku sahá až na konec 18. století, kdy Adam Smith vydal své Pojednání o bohatství národů [2], kde se jako první [3] zabývá nabýváním hodnoty a metodikou práce. Tyto první teorie, které se vědecky zabývaly výrobou, byly rozpracovány a vytvořily struktury, kterým se říká funkční. Řada organizací má dodnes funkční uspořádání nebo jeho stopy.

Funkční uspořádání však s vývojem společnosti a růstem výrobních organizací přestalo postačovat a tak počátkem dvacátého století Frederic Winslow Taylor vydal Principy vědeckého řízení [4], které vnášejí na řízení organizací jiné světlo. Procesní pohled už se nedívá na výrobu jako na sled malých úkonů, ale na výrobu jako celek. Tento přístup pak umožňuje realizovat kroky ke zvýšení efektivit.

Procesní přístup je použit i v této práci a je aplikován na organizaci, jež má doposud mnohé znaky funkčního uspořádání. A to na samé procesní jádro každého podniku, logistické toky a systémy skladování, neb toto jsou dva nejčastější druhy plýtvání [1].

## 2 Logistika

Definice pojmu logistika dle Cambridge Business English Dictionary, s.324 [5] zní: *"The process of planning and organizing to make sure that resources are in the places where they are needed, so that an activity or process happens effectively."*, což je v překladu: Proces plánování a nakládání se zdroji tak, aby byly uspokojeny všechny požadavky systému, což vede k vyšší efektivitě procesu.

Logistika je jakýmsi pojivem každé výrobní organizace. Přestože nepřináší pro zákazníka žádnou přidanou hodnotu, nemůže bez jisté míry logistiky podnik pracovat. Náplní logistiky je přeprava a skladování zboží, polotovarů a surovin ve výrobním řetězci. Příklad s pojivem je poměrně přesný, neboť logistika má podobné vlastnosti, podniky s vyšší mírou zásob a nadbytečnou logistickou kapacitou dokáží snáze překonat rázy v odběrech (výpadek dodávek, technologií), kdežto podniky, kde je nižší míra logistiky a malé zásoby, se můžou v takových případech dostat do problémů.

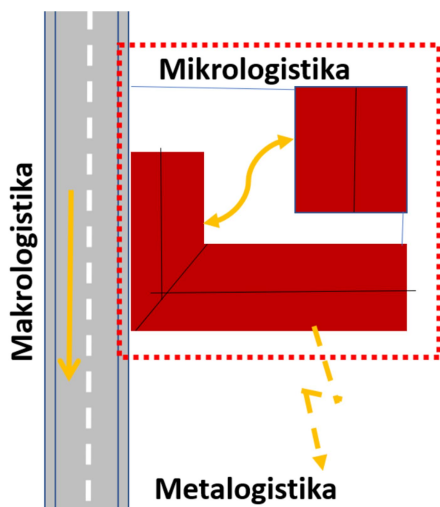
Logistika se dá rozdělit dle různých kritérií na různé podskupiny<sup>[6]</sup>.

### **Dle místa působení:**

**Makrologistika** - Je podmnožina logistiky, zabývající se celkovým obrazem přepravy a skladování mezi organizacemi od místa získání suroviny až k finálnímu výrobku pro koncového spotřebitele [7]. Může být prováděná diskontinuálně silničními, leteckými, říčními a námořními, kolejovými dopravními prostředky, nebo kontinuálně potrubní, pásovou, případně lanovou dopravou.

**Mikrologistika** - Je podmnožina logistiky, zabývající se logistickými procesy v jedné organizaci, tj. veškeré logistické činnosti v řetězci IPO (input proces output [7]). Mikrologistice je věnována část v praktické části práce.

**Metalogistika** - Je podmnožina logistiky, zabývající se sdílením dat mezi dodavateli - organizací a organizací - zákazníky.



Obrázek 1. Rozdělení logistiky dle místa působení

### Z hlediska činnosti:

- Zásobovací – funkce logistiky, řešící potřebu materiálu v procesu a uspokojením potřeb procesu.
- Výrobní – funkce logistiky, zabývající se pohyby materiálu v procesu.
- Distribuční – funkce logistiky, zabývající se přesunem finálního zboží mezi výrobcem a zákazníkem.
- Dopravní – funkce logistiky, která se zabývá přesunem vstupního materiálu do podniku.
- Manipulační – funkce logistiky, spočívající v drobných pohybech (vysypávání z beden).
- Balicí – funkce logistiky, zabývající se přebalením z výrobního, nebo dodavatelského obalu do balení pro zákazníka.
- Skladová – funkce logistiky, zabývající se držením a správou zásob.
- Informační – funkce logistiky, zabývající se správou dat o manipulovaném zboží.
- Dispoziční – funkce logistiky, zabývající se krátkodobým nakládáním se zásobou.

### 3 Zásoby

Zásoby jsou množství materiálu, polotovarů a zboží v organizaci, sloužící k přímé výrobě nebo prodeji. Z pohledu ekonomiky se jedná o vázaný kapitál a dle zásad Lean o plýtvání. Avšak pro zdárný chod podniku je jisté množství zásob nezbytné [8]. Zásadním faktorem pak je velikost zásoby. Příliš malá zásoba brzdí plynulost výrobního procesu a nadměrná zásoba pak zbytečně "požírá" kapitál. Zásoby jsou spotřebovávány na činnost provozní a výrobní. Při spotřebě zásob na provozní činnost se nevytváří žádná přidaná hodnota, pouze se udržuje organizace v chodu, při spotřebě na činnost výrobní se zásobě přidává hodnota. Konečným stádiem výrobní zásoby je finální výrobek, který je pak přeměněn ve finanční prostředky [3].

Zásoby lze dělit dle jejich funkce:

- Obratová zásoba - Zásoba, vykrývající spotřebu procesu mezi dvěma dodávkami.
- Pojistná zásoba - Zásoba, sloužící k zajištění spotřeby výroby v případě výpadku dodavatele.
- Vyrovnávací zásoba - Zásoba mezi dvěma výrobními technologiemi, vyrovnávající rozdílný takt výroby.
- Zásoba pro předzásobení - Nadzásobení, mající za účel pokrýt očekávanou zvýšenou spotřebu.
- Rozpracovaná výroba - Zásoba polotovarů, které prošly částečně výrobou a z nějakého důvodu nebyly dokončeny. Důvodem může být výpadek odvolávek odběratele, výpadek dodavatele komponenty, chyba v plánování, nebo bod rozdělení (bod, po který mají dva různé výrobky stejnou podobu a jsou pro výrobu zaměnitelné, tj. v následujícím technologickém kroku se zaměnitelnost ztratí).
- Dopravní zásoba - Je množství materiálu, jež je právě v pohybu a to ať mezi výrobními technologiemi, na cestě od dodavatele nebo k odběrateli.



- Strategická zásoba - Zásoba, zabezpečující přežití podniku v případě nečekaných situací. Vytváří se u položek, které se jen velmi obtížně dají nahradit z jiných zdrojů. V běžném výrobním podniku se může jednat například o některé náhradní díly u strojů, dodaných z nestabilních zemí, případně od již neexistujících výrobců.
- Spekulativní zásoba - Zásoba, vytvořená za účelem zisku, kdy se například očekává navýšení ceny materiálu.
- Technologická zásoba - Jediná zásoba, kde je přidávána hodnota. Je nezbytná pro správné provedení výrobního procesu.
- Zásoba bez funkce (mrtvá zásoba) - Zásoby nepoužitelného materiálu, jež v organizaci zbyly z předchozích projektů. Případně, jež byly pořízeny vinou špatného plánování. Jedná se například o náhradní díly již vyřazených strojů. Náhradní díly výrobků, které již nespádají do ochranné doby garance náhradních dílů, není po nich poptávka. Polotovary a materiál na výrobky, které již nejsou organizací produkovány. Zásob, jež nemají funkci, je vhodné se zbavit, neboť zabírají místo a vážou finanční kapitál.

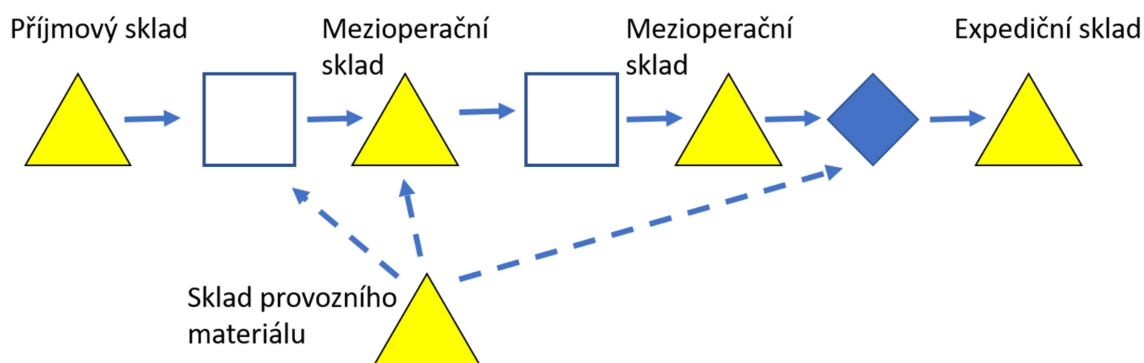
## 4 Sklady

Jak uvádí Lambert, Stock a Ellramová [9 str. 589]: „Skladování zabezpečuje uskladňování produktů (zásob) v místech jejich vzniku a mezi místy vzniku a jejich spotřeby a dále poskytuje managementu podniku potřebné informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladových produktů.“. A jak vyplynulo z předchozí kapitoly, skladové hospodářství je podmnožinou logistiky. Hlavními činiteli skladového hospodářství jsou skladovací místa a skladované množství.

### 4.1 Rozdělení skladů

Sklady ve výrobním podniku (obrázek 2.) se dělí na několik typů:

- Příjmový (vstupní materiál)
- Mezioperační (polotovary)
- Expediční (výrobky)
- Sklady provozního materiálu (nástroje, technologické kapaliny apod.)



Obrázek 2. Rozložení skladů v podniku

#### Příjmový sklad

Obnáší množinu skladovacích míst, do kterých přichází surový materiál nebo výrobky od dodavatelů. Na skladě je v ideálním případě jen nezbytné množství položek k zabezpečení zásobování výroby mezi dodávkami od dodavatele. Tento sklad kryje případné výpadky dodávek surového materiálu.

### **Mezioperační sklad / vnitroprocesní sklad**

Obnáší množinu skladovacích míst, kde je uskladněno zboží mezi jednotlivými částmi procesu, ať již se jedná o procesy, přidávající hodnotu nebo o transport. Tento druh skladu kryje výkyvy mezi pracovišti v hlavním výrobním procesu. V některých případech výroby může tento druh skladu přidávat hodnotu výrobku (zrání).

### **Expediční sklad**

Obnáší množinu skladovacích míst, kde se uskladňuje hotové zboží, které prošlo již celým výrobním postupem a čeká zde na odběr zákazníka. Expediční sklad kryje výkyvy mezi výrobou a odběry zákazníka. Není vhodné držet na tomto typu skladu velké zásoby, neboť v případě nutnosti odepsání jejich hodnoty organizace přijde o nejvyšší přidanou hodnotu.

### **Sklady provozního materiálu**

Obnáší množinu skladovacích míst, kde se uskladňují podpůrné prostředky procesu, ať se již jedná o nástroje, chemikálie, náhradní díly výrobního a nevýrobního zařízení a další položky, které nemají přímou, jednoduchou matematickou vazbu na výrobní jednotku, tj. nedá se spolehlivě určit, jaké množství, nebo jaká část předmětu je použita na výrobu jednoho kusu výrobku.

### **Skladovací místa**

Jsou plochy, na kterých je provozováno skladování, přičemž jedno skladovací místo označuje takový objem prostoru, kam se dá naskladnit standardizované skladové množství (kovová bedna, KLT, europaleta). Skladová místa mohou být přímo ve výrobní hale blízko výrobní technologie, v samostatné hale, určené jen pro skladování, nebo v externích společnostech.

### **Interní skladovací místo (blízko výrobní technologie)**

Skladovací místo, sloužící k přímému zásobování přilehlých technologií. Bývá umístěno tak, aby bylo snadné doplnit zásobník stroje, aniž by se muselo užít složitější manipulační techniky. Na toto skladovací místo bývá materiál navážen z centrálního skladu nebo od předešlé technologie. Využití těchto míst je pro právě probíhající výrobu, střední skladovací čas je zde krátký [1].

### Externí skladovací místo

Je skladovací místo, ze kterého vyskladnění k technologii vyžaduje větší míru manipulace, obvykle i se složitější manipulační technikou. Nachází se většinou hromadně v centrálních skladech. Tato skladovací místa slouží k uskladnění zásob, jež nejsou aktuálně spotřebovávány. Střední doba skladování je výrazně delší než na interním skladě.

### Outsourcingované

Skladovací místo, které se fyzicky nalézá mimo prostory vlastněné organizací. Slouží k uskladnění v případě, že stávající kapacita skladů organizace nestačí. Využívá se pro zásoby, u nichž není zásadní rychlá dostupnost.

#### 4.2 Standardizovaná balicí jednotka

Je technické opatření, aby zásoby měly unifikovaný geometrický ráz, tj. aby nepřesahovaly určitý rozměr, například 800 x 1200 mm, což je půdorys Europalety. Výhodou takovéto standardizace je snazší manipulace a unifikace skladovacích a manipulačních prostředků [10].

Mezi standardizované obaly patří:

- Europaleta
- KLT box
- Kovová bedna "MARS"
- IMDG sudy (200l)
- IBC kontejner (1000l)
- CSC kontejner (námořní doprava)

#### 4.3 Skladová a manipulační technika

Je soubor technických zařízení, sloužících k obsluze skladů a přepravě zásob po výrobních prostorech. Tyto prostředky mohou manipulaci mechanizovat, případně automatizovat. Ve většině případů se manipuluje se standardizovanými obaly [11].

### **Ruční manipulační technika**

Jsou technické prostředky, fungující bez cizího zdroje energie (práci vykonává pouze obsluha), fungující na principu jednoduchých mechanismů:

- Paletový vozík
- Rudl
- Vozíky
- Pojízdné stolky
- Dílenský jeřáb “žirafa”

### **Mechanizovaná manipulační a skladová technika**

Jsou technická zařízení, kde ovládání pohybů stroje, trasu přepravy a lokalizaci zásob provádí obsluha [12]:

- Vysokozdvihný vozík s kabinou
- Paletový vozík s pohonem
- Regálový zakladač s obsluhou
- Portálový jeřáb
- Retrak (speciální vozík pro vysoké regály)
- Micuzumashi (dílenský vláček)

### **Automatizovaná manipulační a skladová technika**

Je technické zařízení, jež vykonává svoji práci autonomně na požadavek operátora, případně systému. Automaticky zaskladní / vyskladní, převezve zásoby na požadované místo [13]:

- Automatické zakladače
- Autonomní dopravní prostředky

## 5 Skladové hospodářství

Je obor, zabývající se řízením skladů a zásob v organizaci. Hlavním úkolem skladového hospodářství je zajišťovat plynulost výroby, která by mohla vzniknout vlivem prodlevy v zásobování. Správně nastavené skladové hospodářství má zásadní vliv na parametr dostupnosti ukazatele OEE (Overall Equipment Effectiveness), kde snižuje prodlevy na dodání materiálu.

### 5.1 Základní úkoly skladového hospodářství

Požadavky organizace na skladové hospodářství se dají shrnout do podmínky, že za minimálního množství zásob na skladech musí logisticko-skladovací řetězec garantovat plynulé, správné, načasované zásobování procesu, a to co nejefektivněji [9 stránky 3-42]. Bodově tedy musí splnit:

- Optimální skladová zásoba
- Dodání na místo v požadované formě
- Dodání v přesném čase
- Dodání v potřebném množství
- Dodání na správné místo
- Předání informací
- Odběr a přesun hotové výroby

#### Optimální skladová zásoba

Je takové množství zásob, jež umožní plynulou výrobu, navýšenou o jisté množství dle rizika u dané skladové položky. Velikost správné zásoby záleží na možnosti jejího obnovení (reakční doba dodavatelského procesu), na způsobu řízení procesu (pull/push), na dávkovém a přepravním množství apod.

#### Dodání v přesném čase

Tento bod souvisí se systémem předávání dat, optimální je, aby se informace o požadavku na vyskladnění dostala k operátorům skladu s takovým předstihem, aby byli schopni dodat materiál přesně v čase.

### **Dodání na místo v požadované formě**

Každá technologie potřebuje dodat materiál v takové podobě, jaký je schopna spotřebovat. Může se jednat například o vybalení zásoby z přepravního obalu již na skladě, případně o dodání zásoby v technologické teplotě.

### **Dodání v potřebném množství**

Dodání takového množství zásob, aby proces probíhal plynule, aby byly dodrženy procesní dávky, aby nedošlo k přezásobením pracoviště.

### **Dodání na správné místo**

Základní funkce logistiky je přesunovat zásoby z místa A do místa B, občas je ovšem zásoba dodána na zcela jiné místo. Tento bod je i platný v případech, kdy manipulát dodá zásobu na "správné místo", ale z tohoto místa pak musí být ručně transportována na vstupní místo technologie.

### **Předání informací**

O všech pohybech a skladovacích operacích musí být veden datový záznam a pohyby zásob procesem musí být zpětně dohledatelné. Z těchto dat se také vede skladová evidence.

### **Odběr a přesun hotové výroby**

Úkolem skladového hospodářství je také odebírat hotovou výrobu a evidovat ji.

## **5.2 Strategie vyskladňování**

Zásoby na skladech se naskladňují či vyskladňují několika strategiemi, konkrétně dle FIFO, LIFO, FEFO, HIFO, LOFO. Zvolení strategie závisí na druhu zásoby, typu skladování, či na specifických ukazatelích (doba spotřeby; atmosférické vlivy na zásobu, spotřebovávání stejné šarže).

### **FIFO**

First In - First Out je nejčastěji používaná strategie spotřeby zásob. Spočívá, jak již rozbor zkratky napovídá, ve spotřebě v takovém pořadí, jak přišla zásoba do skladu. Metoda je výhodná v tom, že na skladě se průběžně obměňují zásoby. Tato strategie je vhodná pro většinu strojírenské výroby. Její nevýhodou jsou zvýšené nároky na manipulaci, případně nutnost speciálních skladovacích prostředků (spádové regály) [14].



Obrázek 3. Schéma FIFO

### LIFO

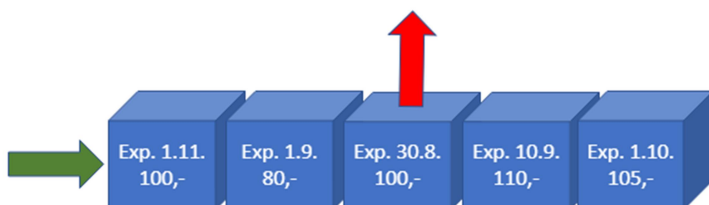
Last In - First Out je podobná předchozí zkratce, ale funkčně je jejím protipólem. Zásoba naposledy naskladněná se v tomto modelu spotřebovává nejdříve. Tato strategie je organizačně i technicky nejjednodušší, ale vede k tomu, že se na skladě nachází i značně staré zásoby (teoreticky se prvně naskladněná jednotka nemusí nikdy dostat ze skladu). Strategie LIFO je tak vhodná tam, kde stáří zásoby nemá významný vliv na kvalitu zásoby, například skladování: písku, rud, uhlí, anorganických sloučenin apod. V jistém smyslu je metoda LIFO používána i ve vinařství a lihovarnictví, kde se nejstarší lahve také nespotebovávají [15].



Obrázek 4. Schéma LIFO

### FEFO

First Expired - First Out je strategie používaná u zásob s krátkou dobou spotřeby (například netrvanlivé potraviny). Používá se tehdy, když dodavatel může dodat zásobu, jež má kratší dobu spotřebování, než zásoba toho samého druhu, která se již na skladě nachází [16].

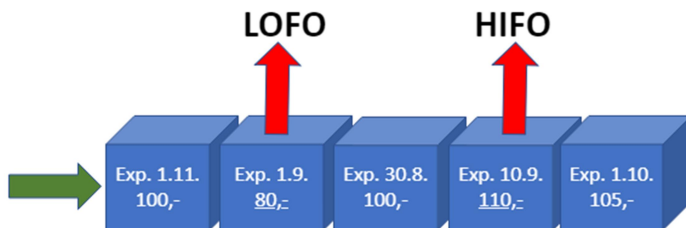


Obrázek 5. Schéma FEFO



### HIFO/LOFO

Highest in - First Out / Lowest in - First Out metody spočívají spíše na ekonomické teorii, než na technických faktech. U obou těchto metod jde o změnu velikosti vázaného kapitálu v zásobách. Hifo se soustředí na ponížení celkové ceny zásob, tím že vyskladňuje nejdražší šarže zásoby [17]. Lofo naopak nadhodnocuje cenu zásob [18]. Použití těchto strategií závisí na ekonomické strategii podniku, z technického hlediska nemají tyto strategie význam.



Obrázek 6. Schéma vyskladňovací strategie dle ekonomických hledisek

## 6 Metody řízení toku zásob organizací

Tok zásob v organizaci se dá v zásadě řídit dvěma způsoby: pull nebo push způsobem. Každá z těchto metod je vhodná pro jiný druh výroby. Jestliže pull způsob řízení je vhodný pro plynulé stabilní procesy, které se blíží ideálu „one piece flow“, tak push způsob je vhodný tam, kde výrobky nemají sériový charakter, případně výrobní dávky jsou nárazové.

### 6.1 Systémy plánování a řízení výroby

Jsou systémy podpory výroby. Jejich vývoj začal po druhé světové válce, kdy došlo k prudkému navýšení poptávky, podniky tak byly nuceny zvyšovat svoji efektivitu. Dají se rozdělit do dvou hlavních větví dle místa vzniku. Západní větev, pocházející ze Spojených států Amerických, která se v oblastech s ekonomickým vlivem SRN nazývá Produktionsplanungs und Steuerungssystem zkráceně PPS systém, založená na rozvoji výpočetní techniky a asijská větev, mající kořeny v Japonsku, založená na soustavě pravidel a vysoké disciplíně zaměstnanců, patří do skupiny TPS.

Systémy plánování a řízení výroby založené na PPS systémech (včetně řešení se zakomponovaným PPS systémem) [19]:

- BOM – bill of materiál (elektronický kusovník)
- MRP I – material requirments planning [3]
- MRP II – materiál resources planning

Systémy plánování a řízení výroby založené na myšlenkách TPS [20]:

- Kanban
- Conwip
- JIT

## 6.2 Systém řízení tahem

Je řízení, kde každá výrobní jednotka se chová jako samostatný proces, tj. má svého zákazníka a dodavatele. Tento způsob je velmi pružný a ze své podstaty velmi málo váže průběžné zásoby do procesu. Pro tahem řízené procesy jsou používány spíše metody PPS, založené na TPS. Největší překážkou pro užívání řízení tahem jsou náročné podmínky pro jeho zavedení. Největší výhodou řízení tahem je značná míra seberegulovatelnosti a částečná nezávislost na MRP/ERP systémech [1].

Podmínky pro řízení tahem [1]:

- Plynulý materiálový tok
- Malé výrobní dávky
- Krátké časy přeseřízení
- Vysoká úroveň disciplíny v organizaci

## 6.3 Systém řízení tlakem

Jsou nejobvyklejší systémy řízení [21], kde na základě požadavků zákazníka se vyhotoví plán výroby, který se pak realizuje od vstupu až po výstup z procesu. Výhodou tohoto řízení je, že je mnohem méně náročný na zapojení operátora v informačním řetězci.

Podmínky pro zdárné řízení tlakem velké organizace [3]:

- Pokročilé metody řízení a plánování (PPS systém)
- Pokročilá softwarová řešení
- Kvalifikovaný plánovací a řídicí personál

## 7 Trendy ve skladovém hospodářství

V posledních letech se vzhledem k vývoji konkurenčního prostředí přechází ke stále znatelnější robotizaci a to prací manuálních i kancelářských. Trendem jsou autonomní systémy, kde bez zásahu operátora je zásobován výrobní proces a současně s pohybem je přenášena a ukládána i informace [22].

### 7.1 Hardware

Z technického hlediska budou na skladech a v interní logistice přibývat automatizované a autonomní jednotky, jež budou svoji práci vykonávat za pouhého dohledu obsluhy, případně zcela bez ní. V případech, kdy nebude možné zcela nahradit lidskou práci a intelekt, se očekává nasazení nové generace autonomních robotů, takzvaných cobotů. Cobot je robot, schopný spolupracovat na sdíleném pracovišti s živým operátorem, aniž by jejich pracovní prostor byl oddělen zábranou [23].

Nejen tzv. "chytrá" řešení jsou jediným, v čem dochází k posunu. U technologie obalů došlo v posledních letech k značným změnám. Pevná kovová bedna, která je-li prázdná, zabírá stejný objem jako plná, už není v mnohých společnostech standardem. Široce, obzvláště v automobilovém průmyslu, jsou používány skládací bedny, jež v prázdném stavu zabírají jen zlomek toho, co ve složeném. Podobným hardwarovým řešením pak jsou i různé speciální palety, jež umožňují do standardizovaného prostoru vměstnat maximum zboží [24].

### 7.2 Software

Ukazuje se, že v oblasti zpracování dat se v následujících letech bude vývoj v systémech MES a ERP stále více soustřeďovat na automatické rozhodování a sdílení dat pomocí internetu věcí [13].

Další zlepšení logistických toků lze očekávat se zvýšením podílu digitálních modelů v praxi, na kterých bude možno nasimulovat toky materiálu již v návrhové fázi plánování závodu [22].

S množstvím sbíraných logistických dat souvisí i jejich zpracování a ukládání, v tomto ohledu je trendem využití cloudových úložišť a externího výpočetního výkonu, který si díky sdílenému rozhraní poradí i s big daty [13] [25].

### **7.3 Bezpečnost**

Činnosti, spojené s logistikou a skladováním, patří k častým příčinám nehod v podnicích. Dobrovolný tvrdí, že na vrub manipulace připadá mezi 30 - 40 % úrazů [12 str. 83]. Trendem je předcházení nehod, pomocí modernějších manipulačních prostředků, vybavených různými systémy, například: elektronické bariéry, hlásiče překážek, obrysová světla [26].

### **7.4 Zelená logistika**

Vzhledem ke globálním změnám klimatu vyvstala potřeba šetrnějšího přístupu k životnímu prostředí. Ekologičtější přístup je v rámci kolektivní zodpovědnosti na všech frontách lidské činnosti, tedy i v průmyslu a s ním spojené logistice [27]. Již dnes se ve velkém měřítku ustupuje od manipulačních prostředků se spalovacími motory k ekologičtějším bateriovým ekvivalentům u malých a středních výkonů a hybridnímu ústrojí u silné manipulační a dopravní techniky [28]. V budoucnu se dá očekávat nástup síťově poháněných dopravních prostředků [29] společně s nahrazením dieselova agregátu za palivové články.

## 8 Použité metody

V této práci byly použity standardní metody a analýzy z praxe průmyslového inženýrství.

### 8.1 ABC analýza

Metoda rozdělení skladových zásob. Její pomocí lze optimalizovat rozložení skladových zásob k zamezení nadměrné manipulace [8]. Postup při tvorbě analýzy spočívá v určení si posuzovacího kritéria, podle něž se posuzuje objem výroby. Kritéria závisí na druhu výrobku, u některých výrobků může být relevantní prostá tonáž výrobků, jinde pak je rozhodující finanční obrát případně počet kusů. Tvorba grafu pro analýzu spočívá v uspořádání jednotlivých výrobků od největšího po nejmenší. Jednotlivé výše objemů se postupně posčítají tak, že suma všech předešlých + aktuální hodnota, je hodnota ležící na křivce. Vytvořený graf se pak rozdělí na tři části A, B a C, kde A má nejvyšší četnost a nejméně zástupců a C nejnižší množství a nejvíce zástupců. Zástupci ze skupiny A se řeší přednostně, například je snaha o co nejkratší logistické vzdálenosti na úkor skupin výrobků B a C.

### 8.2 XYZ analýza

Metoda rozdělení výrobků podle četnosti požadavků zákazníka. Tato analýza znázorní rozdělení výrobků dle pravidelnosti odběru, s čím souvisí i logistický přístup k výrobku. Postup analýzy spočívá podobně jako u ABC analýzy v seřazení jednotlivých výrobků dle kritéria. V případě XYZ analýzy se nejčastěji jedná o kritérium dle variačního koeficientu, viz vzorce (1) a (2) níže. Graf se následně rozdělí na 3 části XYZ.

$$V_i = \frac{s_i}{h_i} \%$$

Vzorec (1)

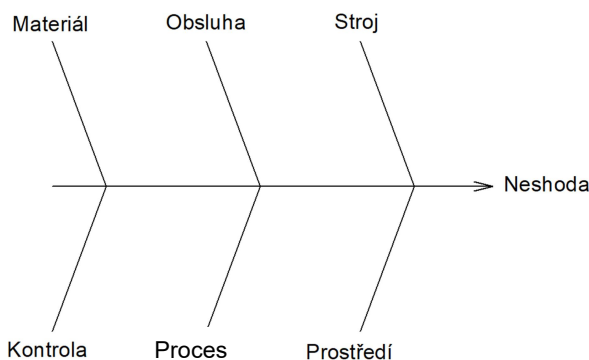
$$s_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (h_{ij} - h_i)^2}$$

$V_i$  - Variační koeficient  
 $s_i$  - směrodatná odchylka spotřeby  
 $h_i$  - průměrná spotřeba  $i$ -té položky  
 $h_{ij}$  - průměrná spotřeba  $i$ -té položky v  $j$ -té mměsíci  
 $n$  - počet měsíců

Vzorec (2)

### 8.3 Diagram rybí kost

Tato metoda je určena pro komplexní vyhledávání kořenových příčin. Spočívá v hledání všech možných dílčích negativních jevů, které mohou vyústit v následek v procesu nebo na výrobku. Diagram je rozdělen do šesti skupin, viz obrázek 7. Možné neshody se píšou k příslušné skupině a nakonec jsou z tohoto množství možností vybrány nejpravděpodobnější a ty jsou odstraněny. V případě, že se odstranění oněch kořenových příčin neprojeví na výskytu neshody, pokračuje se s dalšími možnými příčinami tak dlouho, dokud se nepodaří neshodu zcela odstranit [8].



Obrázek 7. Diagram Rybí kost-nevyplněný

### 8.4 Metoda 5× proč

Tato metoda je velmi jednoduchá a je jí možné kombinovat s diagramem rybí kosti. Spočívá v hledání původní kořenové příčiny neshody pomocí postupného rozkrývání systému. Očekává se, že pětinasobným vnořením do problému se dosáhne až ke kořenové vadě. Mnohdy se však kořenová příčina projeví i dříve než při pátém opakování [8].

#### Triviální příklad 5 × proč:

1. Proč se auto nepohybuje? »»Protože se kola se netočí.
2. Proč se kola netočí? »» Protože na ně není přiváděn točivý moment.
3. Proč není přiváděn točivý moment? »» Protože motor neběží.
4. Proč motor neběží? »»Protože se do něj nedostává palivo.
5. Proč se nedostává palivo? »»Protože má prázdnou nádrž.

## 9 Organizace

V následujících kapitolách je zmiňována “Organizace”. Jedná se o fyzický výrobní podnik, vystupující pod vlastní obchodní značkou. Organizace se zabývá hromadnou výrobou drobných součástí C charakteru. V organizaci se ročně spotřebuje přes 30000 t surového materiálu, který je obvykle čtyřmi až pěti výrobními kroky přeměněn na finální výrobek.

Výrobní kapacity jsou půdorysně uspořádány do pěti funkčních celků. Rozdílnost technologií a jejich zástavbové environmentální a technické požadavky do značné míry zabraňují jejich zařazení do jedné výrobní linky.

Organizace vyrábí ve dvou závodech, které jsou od sebe vzdálené cca 5 km. Závod jedna je vstupním závodem pro materiál, který je zde i skladován. Probíhá v něm výroba a je zde instalována třetina kapacit chemického zpracování. V závodě dvě se nalézají zbylé kapacity chemické úpravy, dále pak ruční montáž, dokončovací technologie, balení a expedice. V závodě dvě se také nalézá centrální sklad hotových výrobků a určených pro kooperaci.

Organizace patří do nadnárodní skupiny závodů, které všechny vyrábějí podobný sortiment. Řízení celé skupiny je značně decentralizované a spojuje se až v nejvyšším patře řídicího managementu a odborných skupin. Každý závod pak má svoji osobitou strukturu podle země, ve které se nachází. Řídící struktura konkrétní popisované organizace přidává další čtyři patra, má tedy s pěti patry poměrně hierarchické uspořádání. Řízení pak probíhá direktivně od vrchních struktur k dolním. Celá struktura má pak charakter štábně liniový a to se štáby jak na úrovni skupiny, tak na úrovni jednotlivých závodů.

Výrobní tok je sledován pomocí číslicové techniky. Na většině výrobních zařízeních je online sledována přímo kvalita procesu a některá data z tohoto sledování se propisují přes MES do PPS systému. Údaje, které se nesledují online, zadávají operátoři pomocí datových terminálů. Používaný PPS má technicko softwarový základ v operačním systému AS 400 od IBM, který je doplněn o mnohé funkce, které jsou kontinuálně vkládány interními programátory. Mimo tento PPS systém jsou používány systémy společné pro celou skupinu.



Organizace je certifikována podle mezinárodně uznávaných norem. Organizace je certifikována dle norem řízení kvality a to jak ve všeobecné formě ISO 9001 [30], tak i oborovou normou pro automobilový průmysl IATF 16949 [31]. Organizace je také držitelem certifikace o řízení v souladu s životním prostředím ISO 14001 [32].

### 9.1 Skladování v organizaci

V organizaci jsou všechny výše zmíněné typy skladů. Přičemž je trvalá snaha snižovat počet vnitroprocesních skladů a zmenšit velikost příjmového skladu. Zásoby jsou skladovány v obalech dodavatelů, ve standardizovaných interních přepravních bednách, případně v obalech odběratelů.

Skladovací místa v organizaci jsou většinou technicky realizována jako vyznačené plochy podlahy, kde jsou zásoby v bednách stohovány dle zvláštního předpisu organizace. Výjimkou je pak zaskladnění pomocných zásob a hotového zboží. Pro skladování nástrojů a náhradních dílů je použito automatizovaných vysokokapacitních skladovacích prostředků. Pro zboží se pak užívá vysokokapacitních regálů s poloautonomními zakládacími vozy.

### 9.2 Transport v organizaci

Většina zásob je v rámci mikrologistiky transportována pomocí VZV, případně ručně vedených paletových a jiných vozíků. Organizace práce obsluh VZV je částečně řízena systémem, který má zpětnou vazbu přímo na výrobní zařízení. Obsluha VZV není při výkonu běžné práce nikým přímo instruována o jednotlivých potřebách a potřebných úkonech. Svoji práci vykonávají autonomně na základě přidělených kompetencí a Andon signalizace. Do interní logistiky v případě této konkrétní organizace patří i doprava mezi prvním a druhým závodem.

Makrologistika závodu je zajištěna v primární fázi pouze nákladními automobily. Dělníci jsou pak do závodů dopravováni autobusy, nebo se dopravují samostatně.

### 9.3 Trendy skladového hospodářství v organizaci

Za účelem snížení vázaného kapitálu v procesu je neustálý tlak na snížení zásob. Za tímto účelem jsou prováděny různé studie a akce uvedené dále. Zatím největší snížení zásob se podařilo za pomoci snížení rozpracovanosti výroby. V současné době se v organizaci pokračuje tímto směrem, kdy je plánování částečně automatizováno a zabraňuje tak lidské chybě, která měla za následek nespojitosti procesu.

Dalším velkým projektem byl systém automaticky evidující výrobu nahlášení přímo z výrobního stroje. Tento systém pomocí dat ze zpětnovazebních čidel výrobního stroje byl schopen rozlišovat dobré a špatné kusy, třídít je a evidovat. Při dokončení přepravní jednotky pak předá informaci do MRP II systému. V dohledné době se plánuje zdokonalení tohoto systému o automatický požadavek na vyskladnění vstupního materiálu na základě online snímání množství zbývajících materiálu ve stroji.

V organizaci se také úspěšně řešil problém s velkou neuspořádaností odkládacích ploch. Na odkládacích plochách docházelo k mísení plných a prázdných beden. Nebylo také snadno rozpoznatelné, kam má bedna dále pokračovat, což zpomalovalo přepravu z důvodu identifikace a docházelo k častému hledání vlivem lidské chyby, kdy byla zásoba zavezena na nepatřičné místo. Problém se řešil projektem vyhrazených odkládacích ploch, kde každá plocha, na kterou se od strojů odváží zpracovaný polotovár, má k sobě přidělenou sdruženou plochu, která je naopak vstupním zdrojem pro následnou technologii. Manipulant tak nemusí přemýšlet, kde požadovanou zásobu vzít, nebo kam ji navést. Jediné co musí, je validovat zásobu a převézt ji z bodu A do bodu B.

Projekt vyhrazených míst pokračuje zdokonalováním hospodářství s prázdnými bednami, myšlenka je taková, že by byl pomocí jednoduchých andonových stupnic snadno sledovatelný stav prázdných beden na příslušném skladovacím místě a v případě, že by jejich počet nebyl v optimálním množství, by manipulant zasáhl. Uskladnění prázdných beden se uvažuje využít strategii LIFO pro její menší zástavbovou náročnost.

## 10 Problémy

Každá lidská činnost se potýká s problémy a obtížemi, které je třeba postupně odstraňovat. I v případě organizace je mnoho problémů, které jsou podrobně rozebrány v odstavcích níže.

### 10.1 Logistické problémy v organizaci

Vzhledem k dynamickému růstu organizace nastávají s růstem spojená úskalí. Od založení organizace v roce 1992 došlo k ztrojnásobení plochy závodu jedna, založení závodu dva a rozšíření závodu dva. Tento horečný růst vede k logistickým problémům.

#### Nedostatek skladovacích ploch mezi výrobními technologiemi

I přes mohutné navýšení podlahové plochy jsou místa na skladování vytlačována technologickými celky. Nedostatek místa pro částečně hotové zboží je kombinován s nedostatkem místa pro prázdné přepravní bedny, což vede i k situacím, které si vynutí vypnutí stroje.

#### Hledání

Dalším problémem, spojeným s logistikou, je členitost závodu a nedokonalé označení a evidování úložných míst pro rozpracovanou výrobu. Dochází tak až ke ztracení výrobků a následnému hledání, což je mnohdy spojeno s nebezpečným pohybem po skladovacích prostorech a není také zaručena strategie FIFO nařízená interní normou.

#### Nadměrný transport

Další logistickou zátěží je převoz rozpracovaného zboží k dodavatelům, kde je na výrobku provedena úprava a následně se opět vrací do závodu. Některé výrobky takto absolvují před dokončením i stovky kilometrů.

#### Křížení dopravy

Ve výrobním prostoru vzhledem k použitým přepravním prostředkům dochází k častému křížení, čímž jsou způsobeny lokální „dopravní zácpy“ v logistických uzlech procesu. Množství dopravy společně s její zmatečností ve výrobních halách má také vliv na bezpečnost pracujících.

## 10.2 Skladovací problémy v organizaci

Když je zvýšen objem výroby, jde ruku v ruce s tím i zvýšení nároků na skladování. Níže jsou uvedeny některé z problémů:

### Nevhodné skladovací prostory

Vzhledem k různé rychlosti výroby vně procesu dochází k tomu, že se tvoří zásoby před některými výrobními technologiemi. Tyto zásoby jsou mnohdy nesprávně, případně dlouho uloženy a dojde u nich k znehodnocení povrchu, kvůli kterému se musí přidat zvláštní technologie k odstranění oxidace.

### Nesprávná manipulace se zásobami

Se vstupním materiálem a polotovary je mnohdy zacházeno hrubě, což způsobuje výrobní nekvalitu, případně dojde k takovému znehodnocení, že poškozené zásoby nelze vůbec pro výrobu použít.

## 10.3 Problémy nastavení procesu

Samotné nastavení procesů už ve své papírové formě vyvolává nesoulad se zdravím rozumem, viz dva příklady níže.

### Technologické procesní problémy

Část výrobního procesu není prováděna pod jednou střechou. Část výroby je nutné začít v jednom závodě a dokončit v druhém, nebo dokonce převézt zpět do prvního závodu. To zbytečně zvyšuje náklady.

### Softwarová nekompatibilita

Jak bylo uvedeno v kapitole 9, organizace využívá více softwarů, které shromažďují a analyzují data. Jejich vzájemná nekompatibilita a nutnost jejich spoluužívání je klasickým případem kancelářského plýtvání.

#### 10.4 Potencionální rizika

Ačkoli problémy sepsané níže nenastaly, je nutné se jimi zabírat, neb v případě jejich aktuálnosti by byly logisticko skladovací toky značně narušeny.

##### Přístupové cesty

K závodu jedna vede pouze jediná plně způsobilá komunikace, po které lze závod zásobovat silniční nákladní dopravou. Hrozí tak riziko, že při zneprůchodnění této silnice by došlo k značným komplikacím v zásobování.

##### Výpadek blízkého dodavatele

Organizace se snaží využívat lokální dodavatele, což je ekonomicky efektivní a přátelské k životnímu prostředí. Problém by mohl nastat, pakliže by některý z lokálních dodavatelů krátkodobě nebo definitivně přestal poskytovat svoji službu. Tím by se značně prodloužily logistické řetězce, množství výroby vázané dopravou, nejistota dodání vzhledem k dopravní situaci a přepravní riziko. Obecně se dá říci, že by se značně prodloužil průběžný čas výroby a výrobků vázaných v procesu.

##### Ztráta logistických dat

V dnešním světě, kdy se výroba neobejde bez PPS systémů a zároveň jsou realitou útoky na podnikové sítě je možné, že by organizace mohla přijít o svá data. Ztráta dat z PPS systému by vedla k nezměrnému chaosu a značnému omezení výroby v organizaci. Přísně vzato, vzhledem k normě IATF 16949 [31] by organizace byla nezpůsobilá produkce.

## 11 Analýzy stavu zásob v organizaci

Stav zásob v procesu není organizací přímo analyzován a sledován. Pro zjištění rozložení zásob v podniku je nutné tento stav různými metodami analyzovat.

### 11.1 Současné rozložení zásob v procesu

Pro lepší představu o rozložení zásob je možné analyzovat rozložení zásob v procesu. Tato analýza bývá součástí VSM analýzy a cílem je dosáhnout grafu s poměrovým vyjádřením rozložení zásob. Vzhledem k tomu, že není přesně sledováno množství zásob v procesu, je nutné přepočítat tento stav z jiných sledovaných veličin. Z MRP II systému, který organizace používá, je možné potřebná data vyhledat. Mezi data, která jsou ze systému snadno dostupná, patří průběžná doba výroby, tzv. lead time, který je jedním z KPI, dále pak množství materiálu na vstupním skladě. Ze statistik nákupčích pak je možné vzít data o množství nakoupeného materiálu, což je zároveň množství zpracované (množství odepsané bez využití je zanedbatelné). Posledním údajem pak je množství na expedičním skladě. V zásadě, předešlé jmenované údaje jsou v MRP II systému, ale jejich extrakce, vzhledem k jeho komplexnosti a nekompatibilitě s aplikacemi MS Office je značně obtížná. Níže je výpočet.

	Hmotnost [t]	doba [dny]
Vstupní sklad	<b>873</b>	<b>?</b>
Výroba	<b>?</b>	<b>?</b>
kgExterní úprava	<b>?</b>	<b>3</b>
Expediční sklad	<b>284</b>	<b>?</b>
Celkem	<b>?</b>	<b>28,6</b>

Tabulka 1. Známé veličiny pro výpočet rozložení zásob

## VÝPOČET:

Známé údaje:

$$\Sigma_m = 30000 \frac{t}{rok} = 134,500 \frac{t}{den}$$

$$m_{vstupní\ sklad} = 873t$$

$$m_{expediční\ sklad} = 284t$$

$$t_{externí\ úprava} = 3dny$$

$$t_L = 28,6dnů$$

Výpočet:

$$t_{expediční\ sklad} = \frac{m_{expediční\ sklad}}{\Sigma_m}$$

$$t_{expediční\ sklad} = \frac{284}{134,5} = 2,1dne$$

Vzorec (3)

$$t_{vstupní\ sklad} = \frac{m_{vstupní\ sklad}}{\Sigma_m}$$

$$t_{vstupní\ sklad} = \frac{873}{134,5} = 6,5 dne$$

Vzorec (4)

$$t_L = t_{vstupní\ sklad} + t_{výroby} + t_{externí\ úprava} + t_{expediční\ sklad} = 28,6dnů$$

Vzorec (5)

$$t_{výroby} = t_L - t_{vstupní\ sklad} - t_{externí\ úprava} - t_{expediční\ sklad}$$

$$t_{výroby} = 28,6 - 6,5 - 3 - 2,1 = 17,5 dne$$

Vzorec (6)

$$m_{výroby} = \Sigma_m * t_{výroby} = 134,5 * 17,5 = 2286t$$

Vzorec (7)

$$m_{externí\ úpravy} = \Sigma_m * t_{externí\ úpravy} = 134,5 * 3 = 403 t$$

Vzorec (8)

### Popis výpočtu

Ve výpočtu je postup, jak pomocí logických závislostí dojít k doplnění neznámých veličin v tabulce 1. Prvním krokem je vypsání neznámých a jejich převod do stejného fyzikálního řádu.

Výpočet časů strávených na skladě (vzorec (3) a (4)) je založen na jednoduché pravdě o tom, že je známo, kolik tun zboží na nich leží a je též známo, kolik zboží se v průměru vyrobí za den. Prostý podíl tonáže na skladu a průměrné vyrobené tonáže za den pak ukáže, kolik „dnů výroby“ je skladem.

Dalším krokem je výpočet tonáže ve výrobě. Množství tovaru vázaného procesem výroby (je buď na stroji, případně čeká na další zpracování) je v současnosti neznámý, avšak dá se dopočítat z průměrné celkové doby výroby, viz vzorec (5), pouhým převrácením rovnice.

Reverzí principu použitého u výpočtu doby strávené na skladě je možné se dopracovat pomocí vzorce (7) k tonáži vázané výrobou, kde je průběžná doba zjištěna výpočtem dle vzorce (6). Vzorcem (8) je pak zjištěna tonáž výrobků v externích úpravách.

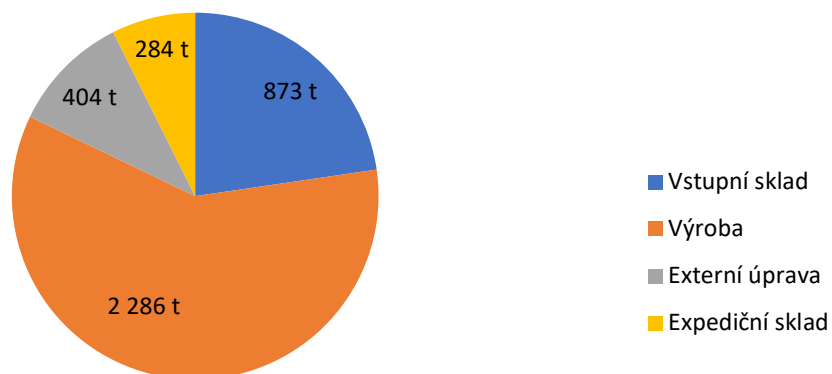
Výpočty jsou zjištěny všechny potřebné neznámé k tvorbě představy o rozložení výroby v procesu. Graficky pak je znázorněno níže na grafu 1. Poměr rozložení zásob v organizaci.

	Hmotnost [t]	doba [dny]
Vstupní sklad	<b>873</b>	6,5
Výroba	2286	17,0
Externí úprava	404	<b>3</b>
Expediční sklad	<b>284</b>	2,1
Celkem	3847	<b>28,6</b>

Tabulka 2. Dopočtené z výpočtu rozložení zásob



## Rozdělení toku materiálu podle stádia výroby



Graf 1. Poměr rozložení zásob v procesu

Z grafu „Graf 1. Poměr rozložení zásob výrobků v podniku“ je patrné, že největší množství zásob je vázáno přímo výrobním procesem. Tento fakt je způsoben tím, že zásobování vstupním materiálem je plynulé a také tím, že na konci procesu není třeba držet objemný expediční sklad a to díky pravidelnosti odběrů dodavatele.

Druhou nejvýznamnější položkou je vstupní sklad, což je místo s velkým potenciálem pro zlepšení.

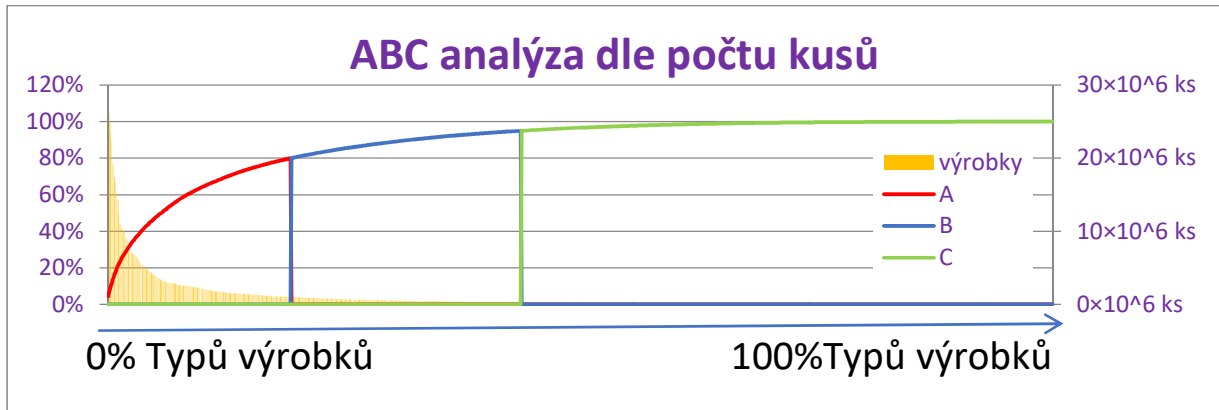
Třetí největší položkou pak je zásoba, vázaná na externí úpravu výrobků, což je ovšem značně obtížně eliminovatelný problém. Tuto službu a výrobu organizaci poskytují její dodavatelé, kterým je dovezen polotovár ze závodů organizace. Dodavatelem je přidána specifická technologická úprava a zboží se pak vrací do závodu dva, ve kterém jsou všechny probíhající procesy plně pod kontrolou organizace.

### 11.2 Metoda ABC

Na výrobním portfoliu z dat, získaných z výrobního procesu za období 1/18 až 1/19 byla provedena ABC analýza, dle postupu uvedeného v kapitole 8.1 ABC analýza. Níže jsou zobrazeny grafy podle dvou kritérií. Oněmi vybranými kritérii byla hmotnost a počet kusů. Relevantní by také byla cena výroby. K uvedeným grafům nutno podotknout, že jednotlivé výrobky nejsou na grafu vyznačeny, ale každý výrobek zabírá v grafu stejnou šíři a je zobrazen v oranžové ploše. K tomuto řešení bylo přistoupeno vzhledem k širokému výrobnímu portfoliu, které bylo analyzováno (cca 1800 typů výrobků).

### ABC analýza dle počtu kusů

Na grafu níže (Graf 2. ABC Analýza dle počtu kusů) je vidno, že distribuční parametr „počet kusů“ je způsobilý pro tvorbu ABC analýzy. Na křivce není vidět žádná nespojitost. Z grafu je patrné, že 80% objemu výroby dle počtu kusů zajišťuje pouze cca 20% typů výrobků. Tato skupina výrobků se nazývá A. Na druhé straně si lze povšimnout, že do posledních 5% spadá přes 60% typů výrobků.



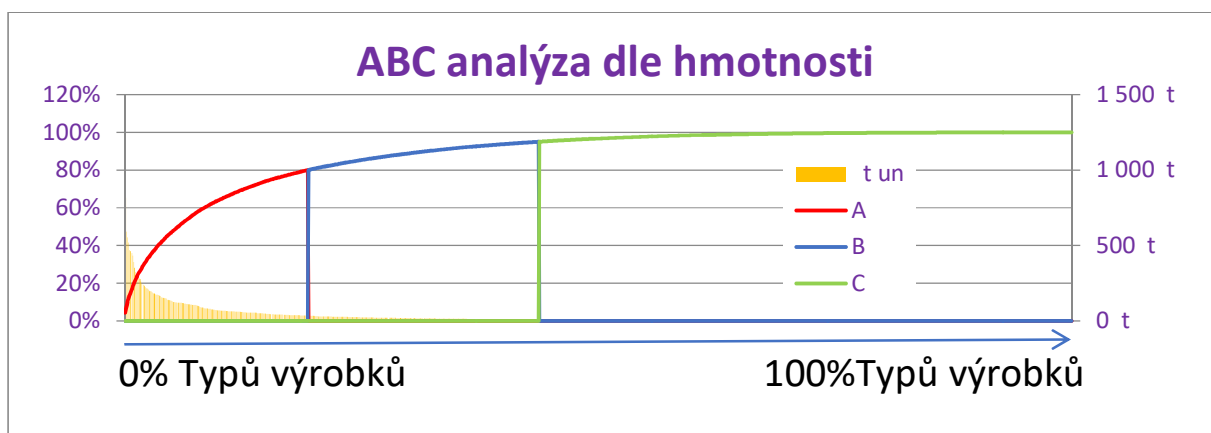
Graf 2. ABC Analýza dle počtu kusů

Název	Kusů	poměr	A	B	C	výrobky
150867521	27615118	4,263%	4%			28×10 <sup>6</sup> ks
749731521	26112525	2,415%	7%			26×10 <sup>6</sup> ks
154227521	987214	0,103%		80%		1×10 <sup>6</sup> ks
162312521	983244	0,097%		80%		1×10 <sup>6</sup> ks
168570521	976947	0,106%		80%		1×10 <sup>6</sup> ks
666260021	808	0,000%			100%	0×10 <sup>6</sup> ks
708855021	720	0,000%			100%	0×10 <sup>6</sup> ks
158602521	501	0,000%			100%	0×10 <sup>6</sup> ks
709012521	200	0,000%			100%	0×10 <sup>6</sup> ks
186310271	135	0,000%			100%	0×10 <sup>6</sup> ks

Tabulka 3 Výřez ABC analýza dle počtu kusů

### ABC analýza dle celkové tonáže

Na grafu níže (Graf 3. ABC Analýza dle celkové tonáže výrobků) je možné vidět, že i podle parametru tonáže vznikne relevantní graf pro ABC analýzu a rozdělení skupin je přibližně stejné jako v předchozím případě. Čeho si lze povšimnout, je rozdíl mezi tabulkami „Tabulka 3 Výřez ABC analýza dle počtu kusů“ a „Tabulka 4. Výřez ABC analýza dle celkové tonáže výrobku“, tento rozdíl je způsoben různou kusovou hmotností výrobku, která se pohybuje od 10g po 300g.



Graf 3. ABC Analýza dle celkové tonáže výrobků

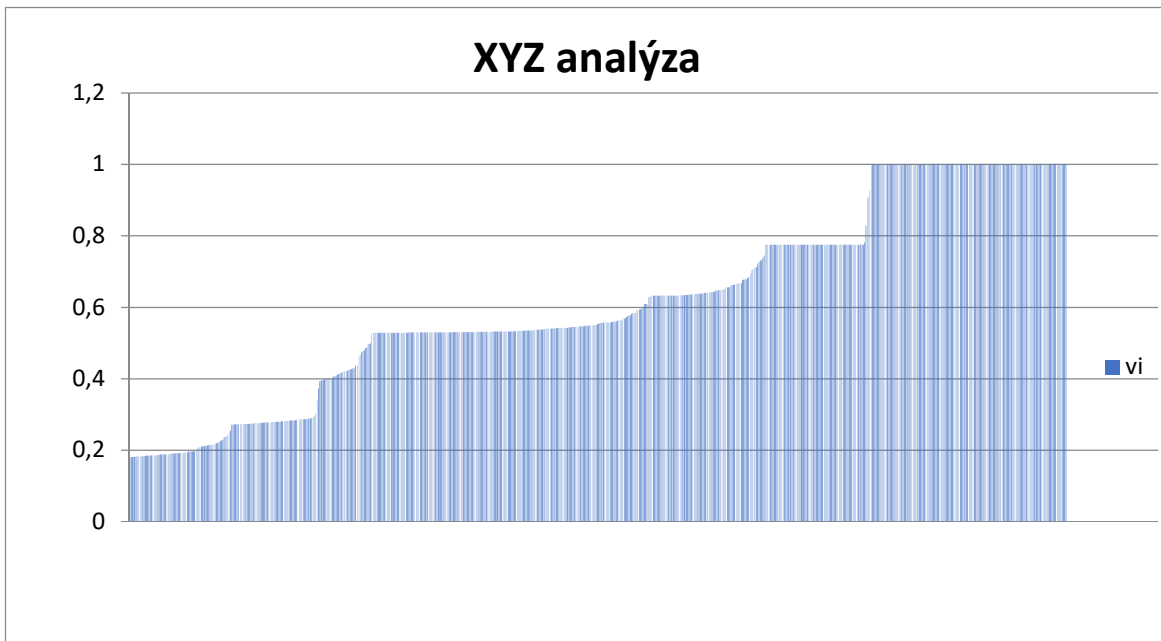
Název	kilogramů	poměr	A	B	C	t un
150867521	1 335 231 Kg	4,260%	4%			1 335 t
161483021	816 312 Kg	2,435%	7%			816 t
161945021	590 017 Kg	1,902%	9%			590 t
899416896	554 210 Kg	1,785%	10%			554 t
935691876	518 139 Kg	1,478%	12%			518 t
688831521	1 Kg	0,000%			100%	0 t
709012521	1 Kg	0,000%			100%	0 t
158865021	Kg	0,002%			100%	0 t
151817771	Kg	0,000%			100%	0 t
665157521	Kg	0,000%			100%	0 t
943987821	Kg	0,000%			100%	0 t
049017521	Kg	0,000%			100%	0 t
158970021	Kg	0,000%			100%	0 t

Tabulka 4. Výřez ABC analýza dle celkové tonáže výrobku

### 11.3 Metoda XYZ

Z dat, získaných z expedice, byl sestaven XYZ graf dle postupu uvedeného v kapitole 8.2 XYZ analýza. Data pro tento graf jsou z období 6/18 až 12/18, jako vztažené kritérium je brán počet kusů, což ovšem v tomto případě nemá vliv, neboť jak vyplývá ze vzorce (1) se fyzikální rozměr mezi sebou pokrátí a číslo je bezrozměrné.

Na grafu je možné vidět stupňovitost, tento fakt je způsoben tím, že některé z výrobků nebyly v některých měsících odebírány.



Graf 4. XYZ analýza

## 12 Možná řešení problémů

Tato kapitola si bere za cíl navrhnout řešení na problémy, jmenované v kapitolách výše.

### 12.1 Návrhy řešení vybraných problémů

Níže jsou zpracovány jednotlivé nedostatky z kapitoly 10 Logistické problémy v organizaci:

#### Nedostatek skladovacích ploch mezi výrobními technologiemi

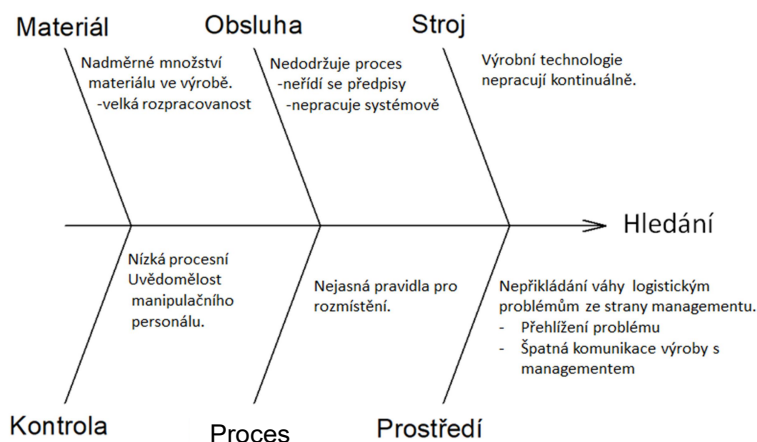
Kořenová příčina tohoto problému je dobře viditelná na grafu 1. Poměr rozložení zásob v procesu. Je na něm vidno, že ve výrobě je vázán značný objem zásob. Snížením průběžné doby výroby, viz vzorec (5) by se snížil i objem zásob a logicky i potřeba skladovacích míst.

Možná řešení problému:

- Přehodnocení možnosti uspořádání z technologického na předmětné uspořádání s přihlédnutím na rozložení výroby dle ABC analýzy.
- Snížení výrobních dávek za předpokladu zvládnutí metodiky SMED.
- Výroba na vyžádání, rozdělení portfolia dle XYZ analýzy dle kapitoly 11.3.
- Využití řízení tahem u položek X dle kapitoly 6.2 Řízení tahem.
- Nadefinování nového standardního obalu, který se dá v případě, že je prázdný složit, viz kapitola 7.1 Hardware.

#### Hledání

Jeden ze základních typů plýtvání, jak je vidět na obrázku 8, má několik důvodů, z nich nejznačnější vliv mají tři body. První ze zmíněných hlavních příčin je nadměrné množství materiálu ve výrobě. Další dvě význačné příčiny spolu souvisí a to je nekázeň a nevědomost manipulačního personálu.

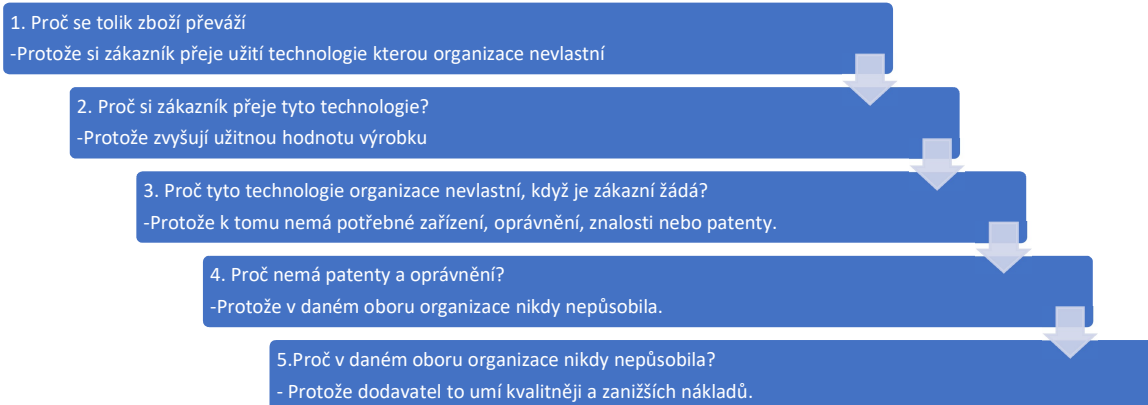


Obrázek 8. Diagram rybí kost - Hledání

První příčina byla řešena již výše. Zbylé by se pak daly řešit pomocí školení, zlepšením motivace personálu, případně technickými prostředky jako novým standardem s přirozenější vizualizací. Nový standard by bylo vhodné propojit optimálně s elektronickou evidencí, která by měla mít automatickou validaci, tj. aby každá přepravka měla své jedinečné číslo a její pohyb a obsah byl sledován. Takovýmto systémem by měla být i garantována strategie FIFO, tj. snížila by se hrozba znehodnocení výrobku vlivem času.

### Nadměrný transport

Tento problém vychází mnohdy ze specifických přání zákazníka a patentové ochrany poskytovatelů úprav. Částečně by se tento problém dal vyřešit zřízením nových pracovišť alespoň s některými technologiemi, jež nyní musí organizace nakupovat od svých dodavatelů jako službu.



Obrázek 9. 5× Proč Nadměrný transport

Výhody realizace dokončovacích úprav v závodech organizace:

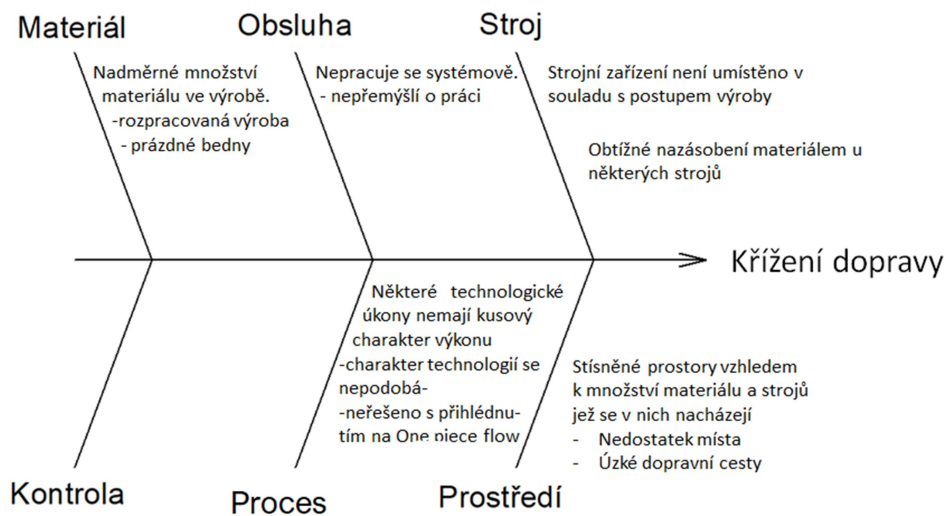
- Vyšší kontrola nad výrobkem (zvýšení kontroly nad kvalitou a parametry technologického procesu).
- Zkrácení průběžného času výroby / Snížení zásob viz 11.1 rozložení zásob v organizaci.
- Snížení logistické zátěže (netřeba převozu do závodu dodavatele).

Nevýhody:

- Většina dokončovacích úprav podléhá zpřísněným ekologickým předpisům.
- Zavedení nových technologií, s kterými nemá organizace zkušenost.
- Nutnost značné finanční investice.

#### **Křížení dopravy**

Problém je opět rozkrýván pomocí diagramu rybí kost, viz obrázek 9, v nadměrném množství zásob druhým „kořenem“ pak jsou neoptimalizované dopravní trasy. Současné uspořádání tras je vybudováno s ohledem na snahu vtěsnat do výrobních hal maximum strojů a respektuje technologické členění podniku. Třetím kořenem pak je neprediktivní zásobování strojů, kdy u jistých technologických celků musí dojít k zásobení pomocí vysokozdvížného vozíku v koordinaci s dalším manipulantem.



Obrázek 10. Diagram rybí kost- křížení dopravy

Možná řešení jsou:

- Přehodnocení možnosti uspořádání z technologického na předmětné s přihlédnutím na rozložení výroby dle ABC analýzy.
- Zvětšit výrobní prostory.
- Zavést online monitoring zbývajících zásob a potřeb materiálu na strojích. A proces zásobovat průběžným zásobením „milk run“.

Krok	Rychlost řešení*	Komplexnost řešení*
Změna z technologického uspořádání na předmětné	3	1
Zvětšení výrobních prostor	2	3
Online monitoring + hromadná logistika	1	2

\* seřazeno odborným úsudkem hodnota 1 je nejlepší

Tabulka 5. porovnání návrhů řešení pro problém křížení dopravy



### Nevhodné skladovací prostory

Kořenová příčina tohoto problému tkví v nadvýrobě a nadměrných výrobních dávkách, jež nezvládne následná výrazně pomalejší technologie zpracovat. Další příčinou bývá nedodržení strategie FIFO, čímž některé zásoby jsou vystaveny vlivům prostředí neúměrně dlouhou dobu.

Možné řešení:

- Zapojit bloky technologií uspořádaných předmětně.
- Pomocí metod VSM určit úzké místo a podle něj řídit výrobní tok tj. metodou TOC.
- Zmenšit výrobní dávky.
- Zvýšit kapacitu technologie v úzkém místě.
- Navýšit množství kvalitních skladovacích prostor.

Krok	Rychlost řešení*	Komplexnost řešení*
Předmětné uspořádání výroby	4	1
Řízení úzkého místa	5	2
Snížení výrobních dávek	1	3
Zvýšení kapacity úzkého místa	3	2
Navýšit množství skladovacích prostor	2	5

\* seřazeno odborným úsudkem hodnota 1 je nejlepší

Tabulka 6. Porovnání řešení pro problém nevhodných skladovacích prostor

### **Nesprávná manipulace se zásobami**

Tento problém spočívá v nedostatečných technických prostředcích pro manipulaci a ve velkém podílu lidského faktoru při manipulaci.

Možná řešení:

- Omezit počet manipulačních úkonů předmětným uspořádáním výroby.
- Automatizovat skladování vstupního materiálu a polotovarů.

### **Technologické procesní problémy**

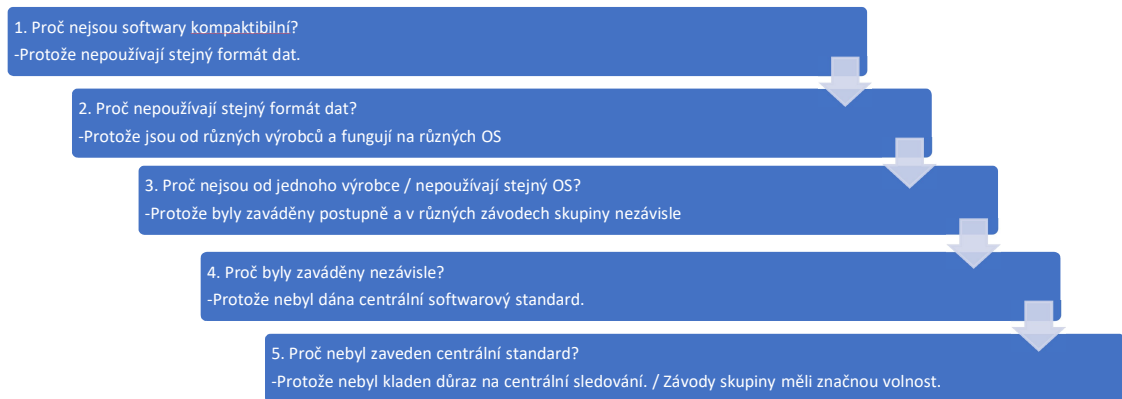
Tento problém je způsoben samotným stavebně technickým stavem organizace, tj. rozdělení výroby do dvou závodů společně s funkčně rozdělenou výrobou.

Možná řešení:

- Poměrně rozdělit přesunitelné výrobní prostředky mezi závod jedna a dva.
- Zrušit jeden ze závodů.
- Vytvořit mezi závody pružné dopravní spojení.

### **Softwarová nekompatibilita**

Kořenová příčina, jak je vidět na obrázku 11 tohoto problému souvisí s historií podniku, kdy nebyl od vedení skupiny kladen důraz na unifikované softwarové rozhraní a jednotlivé závody tak užívaly různé PPS systémy. Některé z těchto systémů byly uzpůsobeny na míru prostředí závodu, pro který sloužily a přechod na společný software s obecnějšími funkcemi by tak znamenal krok zpět. Navzdory tomu je nutné pro centrální sledování výkonosti a řízení celé skupiny mít společnou sledovací platformu, což je realizováno pomocí softwarů, které byly implementovány pro všechny závody stejné.



Obrázek 11. Metoda 5×proč Softwarová kompatibilita

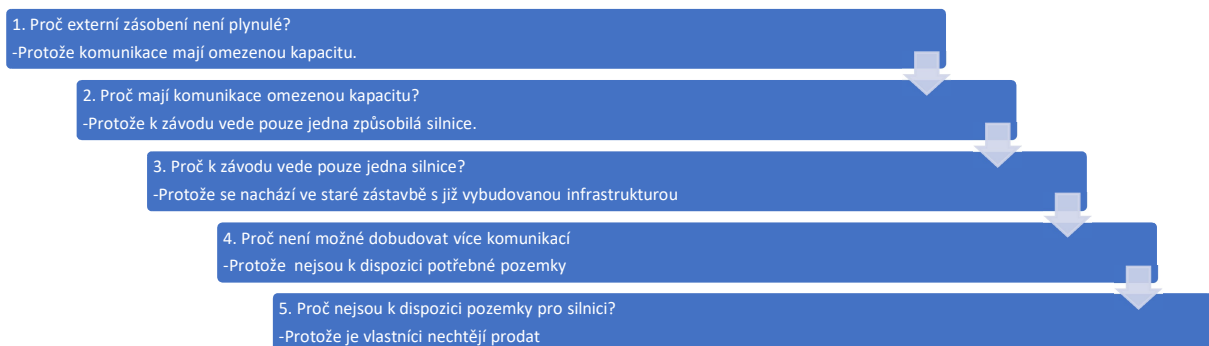
#### Možná řešení:

- Donutit všechny závody skupiny používat pouze jeden software s tím, že musí dojít k dokonalému kompromisu mezi požadavky jednotlivých závodů.
- Vytvořit Master program, který by měl přístup do jednotlivých závodních MRP II systémů, jejich data překládal do stejných rozměrů a pracoval s nimi.

### 12.2 Návrhy řešení a rozbor potencionálních rizik

#### Přístupové cesty

Jedná se o riziko technické externí. Už sama klasifikace rizika napovídá, že řešení není jen v rukou organizace. Problém je spojen s rychlým růstem podniku a dal by se přirovnat k situaci kraba poustevníčka, který přeroste svou ulitu. Kořenová příčina byla hledána pomocí metody 5× proč, viz obrázek 12.



Obrázek 12. Metoda 5×proč Externí doprava

Možným řešením by mohlo být využití dostupné alternativy k silniční dopravě, viz kapitola 2. Logistika. V případě závodu jedna by se dalo snadno připojit na kolejovou dopravu, což by mohlo dávat logistický smysl alespoň pro surový materiál. Tímto krokem by se silniční síti mohlo ulevit o cca 1300 plně naložených nákladních vozů ročně. Závod dva by pak potřeboval výrazně delší vlečku, která by však mohla být společná pro více výrobních podniků, nacházejících se ve stejné průmyslové zóně. Ostatní alternativy k silniční dopravě pak vzhledem k charakteru výrobku nepřichází v úvahu.

Výhody napojení na kolejovou dopravu:

- Omezení silniční dopravy.
- Snížení závislosti na hlavních silničních dopravních tepnách.
- Snazší navážení rozměrných technologických celků.
- Někteří z dodavatelů i odběratelů jsou napojeni na železniční síť.
- Vyšší ekologie provozu.

Nevýhody:

- Nutné vybudovat vlečku s mostem pro závod jedna v délce 150 m a pro závod dva pak vlečku v délce 3,5 km.
- Nízká šance zpětného vytížení vozů.
- Prodloužení dopravního řetězce.
- Nižší pružnost kolejové vůči silniční dopravě.

#### **Výpadek blízkého dodavatele**

Riziko kvalifikovatelné jako riziko technické externí, jehož příčina tkví v tom, že organizace nemá všechny technologie takzvaně „in house“. Problém souvisí s podkapitolou o nadměrném transportu, která je uvedena výše, kde je problematika rozpracována pomocí 5× proč.

Možná řešení:

- Rozvíjet své dodavatele.
- Diverzifikovat dodavatele.
- Majetkově ovládnout dodavatele.
- Rozvíjet vlastní technologické schopnosti a zbavit se externích dodavatelů.

V tabulce 7 jsou kvalifikována jednotlivá řešení podle aspektu rychlosti zavedení a obtížnosti jejich realizace. Podle zmíněné tabulky se jako nejsnazší cesta jeví diverzifikace dodavatelů a rozvoj dodavatelů. Tyto dva body mají stejné skóre. Za nimi pak je majetkové převzetí a cesta vlastního vývoje, což jsou obě velmi nákladné a složité možnosti, avšak je s nimi spojen i největší potenciál růstu a konkurenční výhody.

Krok	Rychlost řešení*	Obtížnost řešení*
Rozvíjet své dodavatele	2	1
Diverzifikovat dodavatele	1	2
Majetkově ovládnout dodavatele	3	3
Rozvíjet vlastní technologické schopnosti	4	4

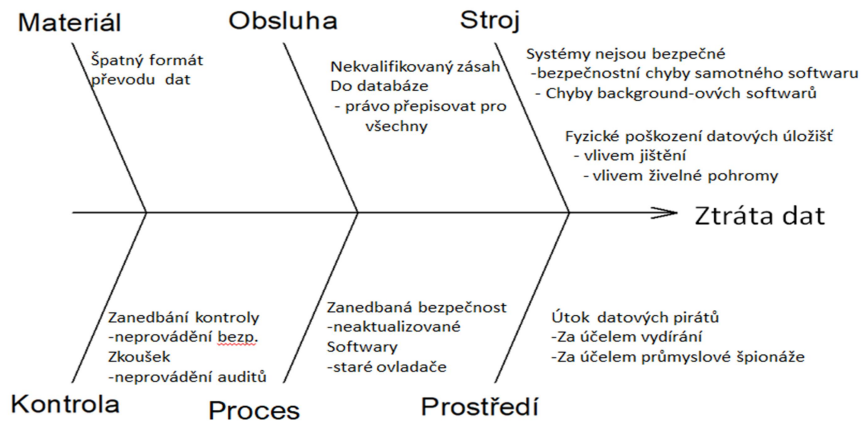
\* seřazeno odborným úsudkem hodnota 1 je nejlepší 4 nejhorší

Tabulka 7. Porovnání řešení pro Výpadek dodavatele

### Ztráta logistických dat

Riziko se dá klasifikovat jako technické vnitřní, pokud by bylo příčinou selhání organizace, nebo jako sociopolitické v případě, že by se jednalo o útok na datové sítě z vnějšku. Problém je identifikován pomocí diagramu rybí kost, viz obrázek 13. Hlavním problémem se jeví fyzické poškození datového úložiště. Toto riziko se dá eliminovat pomocí cloudových datových úložišť, viz podkapitola 7.2 Software. Dalším možným rizikem je napadení datovými piráty (slangově „Hackery“), kteří by mohli zabránit přístupu organizace k datům a tím organizaci vydírat, případně by data mohli prodat konkurenčním společnostem. Druhá možnost je poměrně dobře

ošetřena faktem, že data jsou spravována v programu, jež je v dnešní době už dosti zastaralý. S tímto programem dokáže pracovat jen omezená skupina odborníků, tudíž i vytěžení dat by bylo obtížné.



Obrázek 13. Diagram rybí kost pro problém ztráty dat

Možná řešení:

- Přejít na standardní řešení.
- Vícenásobně zálohovat data.

## 12.3 Shrnutí

V předchozím textu je naznačeno mnoho řešení, ale některá řešení jsou stejná pro více problémů. Viz tabulka 8. „Sumace přínosů jednotlivých řešení“ (zvětšenina jako příloha 3).

problém	Změna z technologických o uspořádání na předmětné	SMED	Pull systém řízení	racionalizace obalů	Řešení 4.0	Rozšíření technologických možností	Nová hala	Nové stroje	Racionalizace	Diverzifikace dopravy	Rozvoj dodavatelů	Diverzifikace dodavatelů
Nedostatek skladovacích ploch	1	1	1	1								
Hledání	1	1	1		1							
Nadměrný transport	1					1	1			1		
křížení dopravy	1				1							
Nevhodné skladovací prostory	1	1	1				1	1				
Nesprávná manipulace se zásobami	1				1							
Technologické procesní problémy	1								1	1		
Softwarová nekompatibilita					1				1			
Přístupové cesty										1		
Výpadek blízkého dodavatele						1					1	1
Ztráta logistických dat					1							
Suma	7	3	3	1	5	2	2	1	2	3	1	1

Tabulka 8. Sumace přínosů jednotlivých řešení

V tabulce je jasně vidět, že nejčastějším řešením je příklon k předmětnému uspořádání. Dalšími pak jsou snížení výrobní dávky, změna způsobu řízení z tlakového na tahové a větší implementace automatizačních a autonomizačních prostředků.

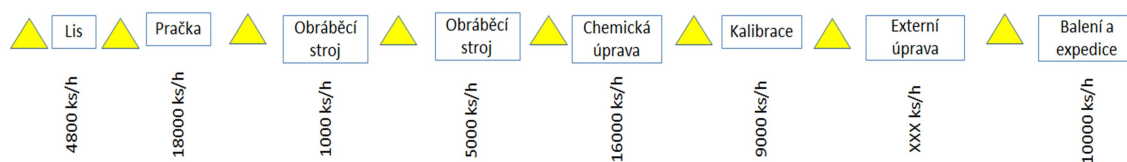
## 13 Návrh předmětného uspořádání

Pro návrh předmětného uspořádání byly zvoleny dva představitele výroby, jedná se o první dva výrobky z tabulky 3. Výřez ABC analýza dle celkové tonáže výrobku. Jedná se konkrétně o výrobek 161483021 – pro lepší orientaci v následujícím textu bude nazýván „konzola“, a dílec 935691876, který dostane označení „píst“. Oba tyto výrobky mají řadu sobě podobných dílců, které se většinou liší jen několika rozměry.

### 13.1 Optimalizace výrobku konzola

Výrobní technologie v procesu nemá stejný takt, některá strojní zařízení mají dokonce jen zlomek výkonu ostatních zařízení ve výrobním procesu. Tento fakt je názorně vidět na obrázku 14 a tabulce 10.

Některé kapacity jsou i o řád vyšší než jiné, tento nepoměr kapacit je dán tím, že tyto technologie mají mnohdy hromadný charakter výroby a jsou sdíleny mnoha dílci. U technologie „externí úprava“ není výrobní kapacita, neboť celé strojní zařízení spojené s touto technologií nepatří organizaci. Organizace si pouze kupuje službu úpravy. Informace, jenž jsou o procesu externí úpravy známy, mají velmi obecný charakter. S jistotou je možné pouze říci, že se jedná o technologii s hromadnou vsázkou.



Obrázek 14. Diagram výrobních kapacit pro výrobek konzola

Pro správný návrh uspořádání je potřeba zohlednit celou rodinu dílců, jež jsou dílci konzola podobné. Tyto dílce jsou pak uvedeny v tabulce 9. Všechny tyto „konzoly“ jsou dodávány do různých provedení výrobků zákazníka. Do každého výrobku zákazníka přijdou dvě konzoly, a pakliže zákazník nenavýší svou výrobní kapacitu, jsou odvolávky v součtu stejné, jen se přelévá kapacita z jednoho výrobku ke druhému, je tak možno spočítat takt dle požadavku zákazníka.



Výrobek	Objem odběru za rok 2018
161483021	6 809 122
818514486	2 154 024
778548861	1 251 684
874769548	642 135
514023537	513 541
929591361	103 101
572382360	80 214
877250173	31 251
840013236	5 012
914156361	1 000
<b>SUMA kusů</b>	<b>11 691 084</b>

Tabulka 9. Seznam dílů konzola

$$t_t = \frac{\Sigma t}{\Sigma n} = \frac{7,5h * 3 * 5 * 52}{11\,691\,084} = 1,82s$$

$t_t$  – čas taktu zákazníka

$\Sigma n$  – požadováno výrobků

$\Sigma t$  – pracovní fond

Vzorec (9)

Pro představu je ještě vhodné dopočítat minimální požadovanou kapacitu procesu

$$n = \frac{3600}{t_t} = \frac{3600}{1,82} = 1\,981\,ks/h$$

Vzorec (10)

Stroj	Výrobní kapacita [ks/h]	Násobek první technologie [%]	Plnění taktu zákazníka [%]
Lis	4800	1,0	242%
Pračka	18000	3,8	909%
Obráběcí stroj 1	1000	0,2	50%
Obráběcí stroj 2	5000	1,0	252%
Chemické ošetření	16000	3,3	808%
Kalibrovací stroj	9000	1,9	454%
Externí úprava	-	-	-
Balící linka	10000	2,1	505%

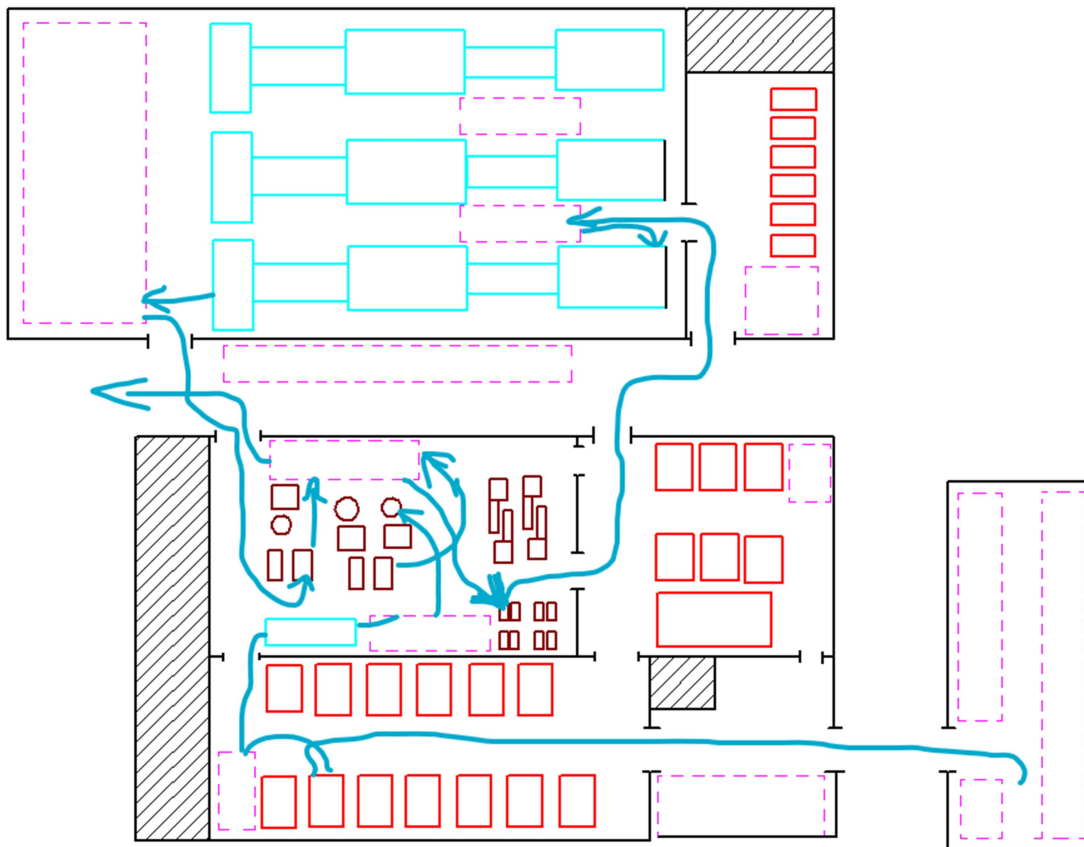
Tabulka 10. Kapacity strojů pro výrobek konzola

V případě výrobku konzola je nejslabší místo procesu „obráběcí stroj 1“ zdvojeno, ale ani to nestačí pro plné vytižení ostatních technologií. Přidání dalšího obráběcího stroje již nemá význam, neboť není pro takové množství výrobků odbyt. Jak je vidno v třetím sloupci tabulky 10, jež uvádí poměr mezi žádaným taktem zákazníka, viz vzorec (10) a skutečnou kapacitou.

Čistě předmětné uspořádání bez meziskladů není v tomto případě ekonomicky výhodné, neb by některé stroje byly nevytiženy. Pakliže tyto volné kapacity je žádoucí využít, je třeba je sdílet s ostatními výrobky a tím vzniká skladovací potřeba. Sklad vykrývající zásobení úzkého místa v době, kdy budou technologie před ním využívány pro kapacitně vyplňovací výrobu. Tento mezisklad nemusí být nikterak velký a to za předpokladu, že na technologiích před úzkým místem budou dostatečně redukovány přetypovací časy.

#### Předmětný layout

Na obrázku 15 je zobrazeno schéma současného layoutu se zakreslenými toky pro jeden z výrobně objemných výrobků. Stroje se stejnou technologií jsou zakresleny stejnou barvou (lisovací stroje jsou kresleny oranžovou barvou, obráběcí stroje hnědou barvou, mycí a chemické linky světle modrou, šrafovaná pole jsou sociální a kancelářské zázemí).



Obrázek 15. Layout s tokem materiálu pro výrobek konzola

### Tok materiálu výrobku konzola

Tok začíná na skladě surového materiálu, který je převezen k první technologii, po zpracování jde na sklad před další technologii, což se několikrát opakuje, následně pak odjíždí ze závodu jedna ke kontrole v závodě dva. Je jasně vidět, že k přímému toku materiálu má toto schéma dosti daleko, stejně tak jako je vidět množství skladovacích míst a křížení tras.

### Návrh přeskupení do předmětných bloků

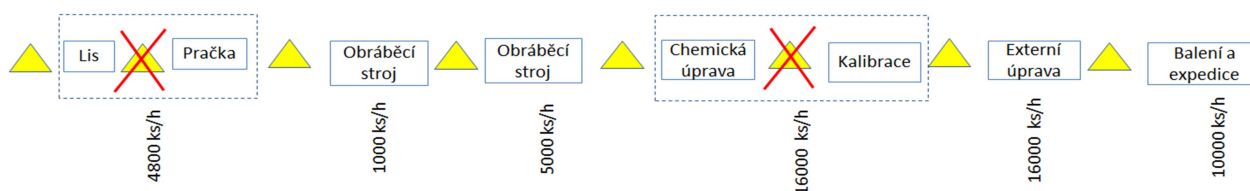
Vzhledem k nesouměrnosti kapacit jednotlivých linek není možné poskládat výrobní zařízení do řady, přesně dle výrobního postupu, avšak lze technologie rozdělit do skupin s podobným taktem a tím ušetřit zásobu mezi těmito stroji. Tímto přeuspořádáme výrobu z čistě technologického uspořádání na kombinované.

Stroj	Výrobní kapacita	Násobek první technologie	plnění taktu zákazníka
Lis	4800	1,0	242%
Malá pračka	5000	1,0	252%
2× Obráběcí stroj 1	2 × 1000	0,4	101%
Obráběcí stroj 2	5000	1,0	252%
Chemické ošetření	16000	3,3	808%
Kalibrovací stroj	2 × 9000	3,8	909%
Externí úprava	-	-	-
Balící linka	10000	2,1	505%

Tabulka 11. Navrhované změny ve výrobním toku výrobku konzola

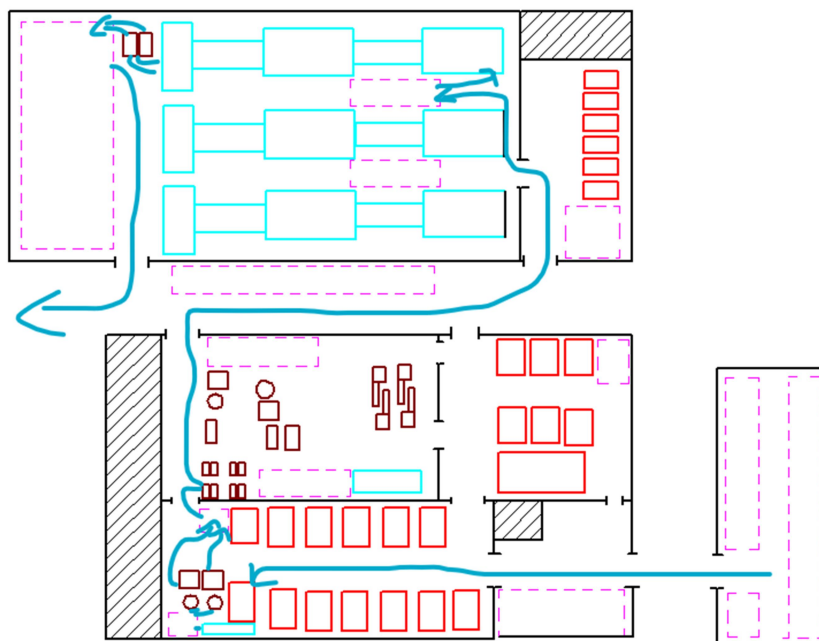
V tabulce 11. Jsou navrženy změny pro optimalizaci toku. Vložením menšího mycího zařízení přímo za lis, přemístěním obráběcího stroje dvě blíže obráběcímu stroji jedna a přidáním jednoho kalibrovacího stroje za chemickou úpravu je možné výrobu přerozdělit z 8 samostatných technologických úkonů na 5 výrobních bloků spolu s razantním zkrácením transportu, omezením křížení a snížením průběžných zásob.

Nutné změny v rozmístění strojů a společně s racionalizací transportu jsou dobře zřetelné na obrázku 14. a 15.



Obrázek 16. Diagram výrobních kapacit pro výrobek konzola – po úpravě

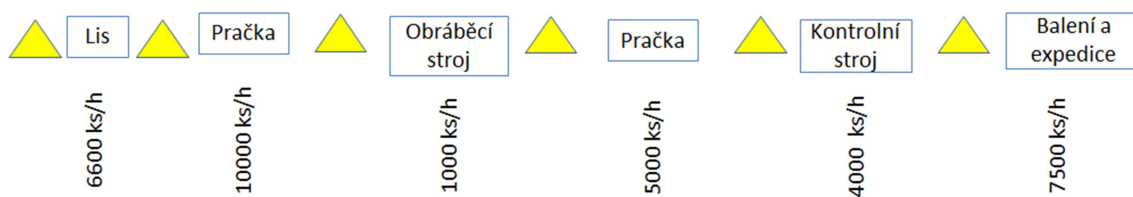
Další výhodou nového uspořádání je možnost nahrazení doposud používaných mechanizovaných prostředků za automatizované, čím by se značně snížila potřeba lidské obsluhy.



Obrázek 17. Navrhovaný layout s tokem materiálu pro výrobek konzola

### 13.2 Optimalizace pístek

To co platí o výrobku konzole lze do značné míry tvrdit i o píستku. Také je nejčtetnějším představitelem z celé rodiny píستků, jak je vidět v tabulce 12, jež jsou kompletovány do výrobku zákazníka. Technologický postup lze vyčíst z obrázku 18, na první pohled, případně srovnáním s obrázkem 13 si lze povšimnout nižší technologické náročnosti výrobku.



Obrázek 18. Diagram výrobních kapacit pro výrobek pístek

Výrobek	Objem odběru kusů za rok 2018
935691876	1 802 102
151812521	1 523 421
027807521	919 953
956808321	521 541
027702521	218 001
150300521	103 101
164252521	90 514
184708321	81 057
169872521	60 214
184341348	32 157
158616841	18 014
176592521	10 513
156142146	2 541
124721464	1 541
158681872	1 200
SUMA	5 383 129

Tabulka 12. Seznam dílů pístek

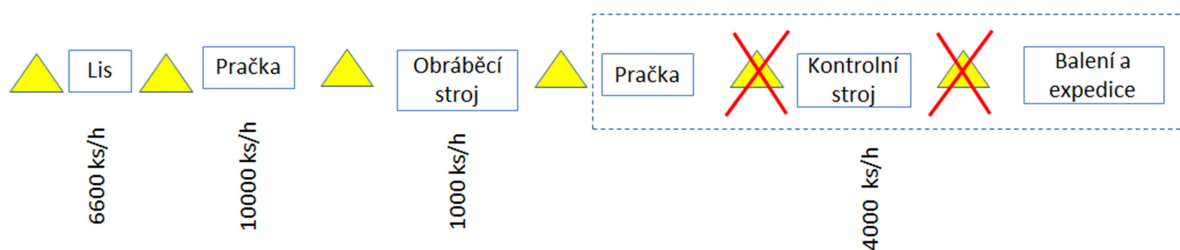
Stroj	Výrobní kapacita	Násobek první technologie	plnění taktu zákazníka
Lis	6600	1,0	717%
Pračka	10000	1,5	1087%
Obráběcí stroj 1	1000	0,2	109%
Pračka	5000	0,8	543%
Kontrolní stroj	4000	0,6	435%
Balící linka	9000	1,4	978%

Tabulka 13. Kapacity strojů pro výrobek pístek

Pomocí dat z tabulky 13 a vzorců (9) a (10) lze vytvořit tabulku 14. Kapacity strojů pro výrobek pístek z tabulky 14 je vidět, že stejně jako u výrobku konzola bude vhodné výrobní řetěz rozdělit do několika bloků. Jako nejvhodnější se jeví spojit procesně za sebe druhý výskyt technologie mytí s následujícími technologiemi kontroly a balícího stroje. Touto úpravou se sice ztratí část kapacity pracího a balícího zařízení, avšak tento fakt bude vyvážen snížením rozpracovanosti v procesu. Spojení těchto technologií do funkčního bloku pak je vyjádřeno na obrázku 19.

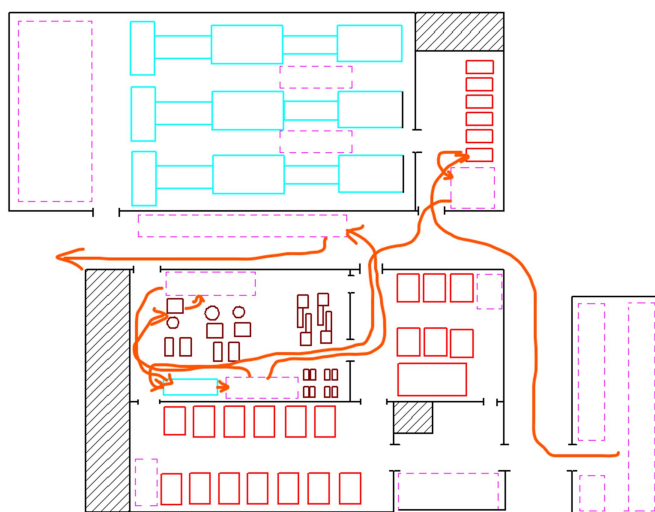
Stroj	Výrobní kapacita	Násobek první technologie	plnění taktu zákazníka
Lis	6600	1,0	717%
Pračka	10000	1,5	1087%
Obráběcí stroj 1	1000	0,2	109%
Pračka	5000	0,8	543%
Kontrolní stroj	4000	0,6	435%
Balící linka	7500	1,1	815%

Tabulka 14. Kapacity strojů pro výrobek pístek

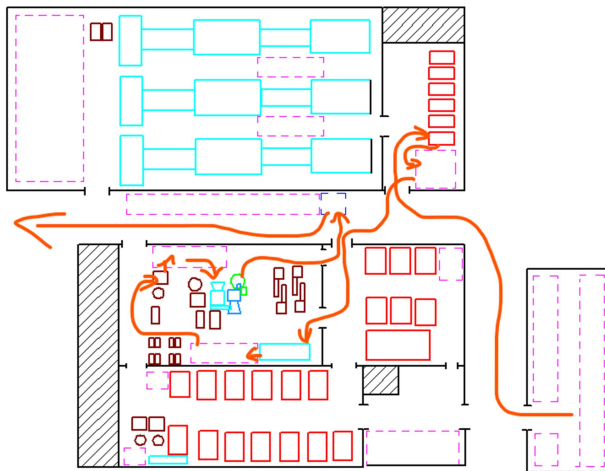


Obrázek 19. Diagram výrobních kapacit pro výrobek pístek - po úpravě

Na obrázku 20, který lze vidět níže, je zobrazen současný layout výroby. Na tomto layoutu jsou zaneseny toky materiálu pro výrobek pístek, tak jak jej popisuje diagram z obrázku 18.



Obrázek 20. Layout s tokem materiálu pro výrobek pístek v závodě jedna



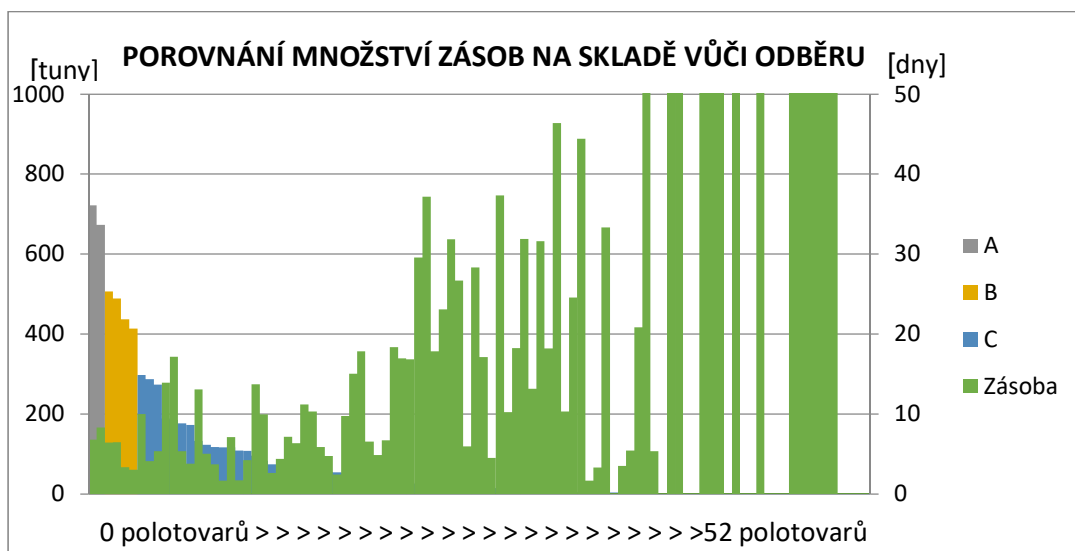
Obrázek 21. Navrhovaný layout s tokem materiálu pro výrobek pístek

Po úpravě výrobního uspořádání dle diagramu z obrázku 19, kterouž lze vidět na obrázku 21, jsou přidány stroje pro kontrolu (modrá) a balení (zelená), jež v současné době probíhá v závodě dva. Pro jejich umístění by mohlo být využito místo uspořené racionalizací výroby konzolí. Dalším přidaným útvarem je samostatné skladovací místo pro hotovou balenou výrobu pro zákazníka (malováno tmavě modře), kde by zboží mělo být zaručeně odbavováno technikou FIFO.

Porovnáním obrázků 20 a 21 si lze povšimnout snížení množství pohybů, co už není vidět je fakt, že výrobky pístek by se již nemusely převážet mezi závody, čímž by došlo k výrazné logistické úspoře s pozitivním dopadem na životní prostředí.







Graf 6. Porovnání množství zásob vůči odběru

Na grafu 6 je vidno, že zásoba u kategorií A B je pod šesti dny spotřeby. Kdyby se podařilo tuto zásobu, která má relativně stabilní odběr, snížit na den výroby + den bezpečnostní zásoby, bylo by možné ušetřit dle tabulky 15 celkem 201 t materiálu na skladě, což by znamenalo podle vzorce (12) zkrácení průběžného času výroby o 1,5 dne. Dalším pozitivním jevem by bylo uvolnění skladu, neboť oněch 200 t ve dvoutunových baleních zabírá podlahovou plochu cca 84 m<sup>2</sup>.

polotovár	Současná zásoba		Optimální zásoba		rozdíl [tuny]
	[tuny]	[dny]	[tuny]	[dny]	
D163490774	75,0	6,8	22,2	2,0	-52,8
D163421370	86,0	8,3	20,7	2,0	-65,3
D163420774	50,0	6,4	15,6	2,0	-34,4
D163491070	48,7	6,5	15,0	2,0	-33,7
D163491170	22,4	3,3	13,5	2,0	-8,9
D163491250	19,4	3,0	12,7	2,0	-6,7
Celkem	301,5 tun		99,7		-201,8

\*pro výpočet optimální zásoby využít vzorec (11)

Tabulka 15. Optimalizace vstupního skladu

$$m_{ideální\ zásoby} = m_{zásoby} \div t_{zásoby} * t_{ideální\ zásoby}$$

Vzorec (11)

$$t_{vstupní\ sklad} = \frac{\Delta m_{vstupní\ sklad}}{m_{denní\ spotřeby}} = \frac{201,8}{134,5} = 1,5\ dne$$

Vzorec (12)

## Výroba:

- **Přeskupení výroby pro hlavní představitele**, viz kapitola 13. Na tabulce 16 je možné si povšimnout zkrácení průběžné doby výroby o 25 h. při výrobě 200 000 kusů u výrobku konzola. Ještě patrnější to je u výrobku pístek, pro něž je platná tabulka 17. U výrobku by došlo k redukci průběžného času o 47 h.

Uspořádání technologií:		Technologické:	Kombinované:
Stroj	Výrobní kapacita [ks/h]	čas výroby 200 000ks [h]	čas výroby 200 000ks [h]
Lis	4800	32	32
Pračka	18000	8	
Obráběcí stroj 1	1000	152	152
Obráběcí stroj 2	5000	30	30
Chemické ošetření	16000	10	10
Kalibrovací stroj	9000	17	
Externí úprava	-	72	72
Balící linka	10000	15	15
Suma		336	311

Tabulka 16. Porovnání průběžné doby výroby technologické×kombinované uspořádání pro výrobek konzola

Uspořádání technologií:		technologické	kombinované
Stroj	Výrobní kapacita [ks/h]	čas výroby 200 000ks [h]	čas výroby 200 000ks [h]
Lis	6600	23	23
Pračka	10000	15	15
Obráběcí stroj 1	1000	152	152
Pračka	5000	30	38
Kontrolní stroj	4000	38	
Balící linka	9000	17	
Suma		275	228

Tabulka 17. Porovnání průběžné doby výroby technologické×kombinované uspořádání pro výrobek pístek

- **Zkrátit časy přeseřízení.** OEE hlavního technologického procesu v organizaci je průměrně 74% přičemž na přestavby připadá 8,4%, pakliže by se podařilo zrychlit přestavovací čas, tak při stejném OEE by mohlo proběhnout více přestaveb, tj. mohla by se zmenšit výrobní dávka.

- **Optimalizovat logistiku návozu polotovarů a odvozu výrobků pomocí inteligentních systémů.** V kapitole 9.3 je zmíněn už proběhlý projekt, při kterém se zrušilo převažování hotové výroby. Pouhé spojení PLC stroje s MRP II vedlo k možnosti zrušení převažování a úspore 3 VZV, čímž se výrazně snížilo množství dopravy na dílnách. V případě integrace čidel a vyhodnocovacího softwaru pro návoz a vývoz za předpokladu úplného čekání by se dalo uspořit 270 minut strojního času na celé dílně, viz vzorec (13). Tento krok by mohl zvýšit OEE až o 0,7%, viz vzorec (14).

$$t_{\text{prodlení na závoz za den}} = n_{\text{strojů}} * t_{\text{čekání}} * n_{\text{závozů za den}} = 27 * 2 * 5 = 270 \text{ minut}$$

Vzorec (13)

$$\text{Disponibilita} = \frac{n_{\text{strojů}} * t_{\text{pracovní fond stroje}} - \sum t_{\text{čekání}}}{t_{\text{pracovní fond stroje}}} = \frac{27 * 24 * 60 - 270}{24 * 60} = 0,07\%$$

Vzorec (14) [33]

- **Vyrábět v přesném množství pro zakázky,** což by se projevilo jako omezení potřeby skladovat výrobní přebytky. Hlavní pozitivní vliv by se dal očekávat na snížení množství zásoby na expedičním skladě.

## Expedice:

- **Maximálně synchronizovat plán výroby organizace s požadavky zákazníka**
- **Omezit přebalování z beden používaných pro přepravu v organizaci do beden zákazníka** tím, že za posledním technologickým úkonem by se přímo balilo do koncového balení pro zákazníka.

V současné době se zhruba 27,5 % výroby přebaluje, což je denně v průměru 37 t. Podle vzorce (15) by se implementací balení do poslední výrobní technologie ušetřilo celkem 77 strojních hodin denně (3 balící linky).

Tímto krokem by se omezila i nutnost přepravy, překládání a manipulace, což by mělo vliv na skladové hospodářství.

$$t_{\text{čas přebalování}} = \frac{m_{\text{baleného zboží}}}{m_{\text{průměrného kusu}} * f_{\text{balící linky}}} = \frac{37\,000}{0,048 * 10000} = 77 \text{ h}$$

Vzorec (15)

## 15 Doporučení organizaci

Doporučení organizaci vyplývá z kapitol 13 a 14. Zásadním zlepšením by bylo přejít u významných představitelů výroby z čistě technologického uspořádání na uspořádání kombinované. Tato změna by měla vliv na zjednodušení toků materiálu, zvýšení bezpečnosti na pracovišti, snížení nekvality vlivem dlouhého skladování a snížení průběžného času výroby. V případě uvedeném na tabulce 17 by jen hodnota materiálu vázaného v této zakázce po oněch 47 h. dosahovala hodnoty 150 tisíc korun. Uvolněná částka nemá sice v ekonomických měřítkách organizace velkou hodnotu, avšak je potřeba si uvědomit, že takovýchto zakázek je ve výrobě mnoho a kumulovaná suma by už měla být značné výše.

Dalším významným zlepšením by bylo donutit dodavatele přistoupit na zásobovací taktiku JIT, tímto krokem by se, jak je napsáno v kapitole 14, dal ponížít stav skladu vstupního materiálu o 201 t. Odlehčením skladu by se uvolnil vázaný kapitál přesahující hodnotu 4 000 000 Kč. Zásobováním JIT by také bylo lépe zaručeno zásobování FIFO a také významně omezena možnost ztracení materiálu.

Zapojení inteligentních sítí do výroby, jako například automatizované plánování zásobování drátem by mělo také významné ekonomické přínosy. Oproti předchozím dvěma opatřením, která pouze kapitál uvolnila, by mělo toto řešení výhodu v tom, že uvolněnou kapacitou by se dal generovat zisk. Pouhé zvýšení efektivity o 0,7%, jež je zmíněno výše by mělo ekonomický dopad cca 1 000 000 Kč ročně.

Další doporučení organizaci jsou jmenována v kapitole 12. Z návrhů z této kapitoly je možné připomenout například diverzifikaci přístupových tras pomocí napojení na železnici, případně rozšíření technologických možností organizace za účelem snížení množství transportu. Realizace těchto návrhů by v souhrnu měla pozitivní vliv na bezpečnost procesů, kvalitu výroby, flexibilitu výroby současně se snížením negativních vlivů na životní prostředí. Ekonomický význam těchto návrhů by byl spíše záporný.

## 16 Závěr

Náplní této práce bylo zabývat se skladovým hospodářstvím v organizaci. Pomocí metod průmyslového inženýrství, byly hledány nedostatky procesu, které byly analyticky rozkrývány za účelem najetí kořenové příčiny problémů. Při zkoumání procesu bylo také poukázáno na možná potencionální rizika, jež byla klasifikována a dále řešena. Mezi analýzy provedené v této práci patří kompletní ABC analýza celého aktivního výrobního portfolia, dále XYZ analýza téhož, ABC analýza vstupního materiálu, analýza rozložení zásob v podniku, částečná analýza VSM pro dva hlavní představitele výroby. Několikrát byly použity metody rybí kosti a metoda 5x proč.

Z výsledků analýz a z nalezených kořenových příčin byla vytvořena sumarizační tabulka, ve které byly označeny hlavní problémy v oblasti skladového hospodářství a materiálových toků v organizaci. Na tyto problémy byla za pomoci široké technické literatury hledána řešení. Navrhnutá řešení byla nasimulována z hlediska materiálových toků, logistického zatížení, vlivu na průběžný čas výroby. Byl také zkoumán vliv řešení na efektivitu podniku.

Na základě matematických závislostí a efektů předchozích akcí byly spočítány kalkulace finančního přínosu pro organizaci, jež byla prezentována v kapitole 15 Doporučení pro organizaci.

## Citovaná literatura

1. **Bauer M. a kolektiv.** *Kaizen Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě.* Brno : BizBooks, 2012. stránky 26-28;70-75. isbn 978-80-265-0029-2.
2. **Smith A.** *Pojedání o podstatě a původu bohatství národů.* Praha : Státní nakladatelství politické literatury, 1958.
3. **Kantnerová L.** *Procesní řízení a modelování s přihlédnutím k praxi.* České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2016. stránky 10-13;78-80. ISBN 978-80-7394-598-5.
4. **Dobrovolný B., Hoch A.** *Umění vynalézat a technicky myslet.* Technické příručky práce. Praha : Nakladatelství práce, 1950. str. 131. Sv. 11.
5. **Combley R.** *Cambridge Business English Dictionary.* Cambridge : Cambridge University Press, 2011. str. 324.
6. **Coimbra E.** *Kaizen in Logistics and Supply Chains.* New York : McGraw-Hill Education , 2013. ISBN-13: 978-0071811040.
7. **Voborník P.** Otázky k písemné zkoušce z logistiky. *UHK seminárky.* [Online] 2005. [Citace: 28. 12 2018.] <http://uhk.mikmik.cz/2/logis.pdf>.
8. **Kadavý P.** Řešení problémů, hledání kořenových příčin . . *Kaisen Institute přednáška.* Praha : Kaisen Institute , 2017.
9. **LAMBERT D. , STOCK J. , ELLRAM L.** *Logistika. Vyd. 2.* Brno : Cp books, 2005.
10. **ČSN 267400.** Regálové zakladače. Názvosloví počet stran 20 třídící znak 267400
11. **Dobrovolný B.** *Malý technický naučný slovník.* Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1959. str. 527.
12. **Dobrovolný B.** *Strojní zámečnictví.* [editor] Zdeněk Leiš. Kurz technických znalostí. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1967. str. 8;83.
13. **Mařík V.** *Průmysl 4.0.* Praha : Media press, 2016. stránky 27-207. ISBN978-80-7261-440-0.
14. **Wilmigton H.** FEFO (First in First Out). *ManagementMania.com.* [Online] Wilmington (DE), 2011-2019. [Citace: 15. 1 2019.] <https://managementmania.com/cs/first-in-first-out>.
15. **Wilmington H.** LIFO (Last In First Out). *ManagementMania.com.* [Online] Wilmington (DE) , 2011-2019. [Citace: 15. 1 2019.] <https://managementmania.com/cs/last-in-first-out>.
16. **Wilmigton H.** LIFO (Last In First Out). *ManagementMania.com.* [Online] Wilmington DE, 6. 11 2016. [Citace: 15. 1 2019.] <https://managementmania.com/cs/first-expired-first-out>.
17. **Wilmigton H.** HIFO (Highest In First Out). *ManagementMania.com.* [Online] Wilmington (DE) , 2016. 3 26. [Citace: 15. 1 2019.] <https://managementmania.com/cs/highest-in-first-out>.
18. **Wilmigton H.** LOFO (Lowest In First Out). *ManagementMania.com.* [Online] Wilmington (DE), 6. 11 2016. [Citace: 15. 1 2019.] <https://managementmania.com/cs/lofo-lowest-in-first-out>.

19. **Tuček D. , Holočiová Z.** Jaké metody řízení využívají informační systémy v praxi? *Connect!* 21. 8 2013, str. 25.
20. **Bárdy M.** [www.cie-plzen.cz](http://www.cie-plzen.cz). *CIE s.r.o.* . [Online] 2016. [Citace: 28. 1 2019.] <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/pps/>.
21. **Keřkovský M.** *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha : C. H. Beck, 2009. stránky 102-137;. ISBN 978-80-7400-119-2.
22. **Novotný R.** 10 trendů a tipů, jak zefektivnit skladování. *Logistika*. 1 2018, str. 18.
23. **Bélanger-Barrette, M.** What is a Cobot? *robotiq.com*. [Online] 25. 04 2015. [Citace: 01. 04 2019.] <https://blog.robotiq.com/what-is-a-cobot>.
24. **Novotný R.** [logistika.ihned.cz](http://logistika.ihned.cz). *Logistika*. [Online] 13. 5 2016. [Citace: 20. 1 2019.] <https://logistika.ihned.cz/c1-65285700-skladani-puzzle-v-ckd-centru-skody-auto>.
25. **Pešek P.** Logistika 4.0 je již realitou. *MM*. 25. 9 2018, str. 112.
26. **Řehák M.** Bezpečnost v logistice. *MM*. 7. 6 2017, str. 127.
27. **Jurová M.** *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha : Grada Publishing, 2016. stránky 209-225;227;246-248. ISBN 978-80-247-5717-9.
28. **Dobrovolný B.** *Motory a stroje*. [editor] Karel Andrlík. Mladý technik. Prag : Ústav pro učební pomůcky průmyslových a odborných škol, 1944. str. 196. Sv. 16-19.
29. **Sůra J.** Němci postaví další e-dálnici. Kamiony bude pohánět elektřina z větru. *zdopravy.cz*. [Online] Avizer Z, s.r.o., 20. 3 2018. [Citace: 30. 3 2019.] <https://zdopravy.cz/nemci-postavi-dalsi-e-dalnici-kamiony-bude-pohanet-elektrina-z-vetru-9276/>. ISSN 2570-7868.
30. **ISO.9001** ČSN EN ISO 9001:2001 Systémy managementu jakosti 48 stran třídící znak 010321
31. **IATF 16949**. Systém managementu kvality v automobilovém průmyslu 120 stran třídící znak 11245
32. **ISO 14001**. Požadavky na použití systému environmentálního managementu 60 stran třídící znak 010901
33. **Vavruška J.** CEZ A TEEP. *EduCom*. [Online] KSA TUL, 16. 6 2013. [Citace: 26. 4 2019.] [http://educom.tul.cz/educom/inovace/PI/VY\\_03\\_18-CEZ%20a%20TEEP\\_MZ\\_6.pdf](http://educom.tul.cz/educom/inovace/PI/VY_03_18-CEZ%20a%20TEEP_MZ_6.pdf).
34. **Bejčková J.** [e-api.cz](http://e-api.cz). *API CZ*. [Online] 27. 10 2015. [Citace: 27. 12 18.] <https://www.e-api.cz/25767n-frederick-winslow-taylor-quot-otec-vedeckeheho-rizeni-quot>.
35. **Kučerák D.** APS. <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/APS.htm>. [Online] 2. 25 2017. [Citace: 2019. 4 2.] <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/aps>.



## Seznam příloh

Data pro ABC analýzu výrobků.....	Příloha 1
Data pro ABC analýzu polotovarů .....	Příloha 2
Tabulka číslo 8 sumarizace .....	Příloha 3
CD s elektronickou verzí práce .....	Příloha 4

## Příloha 1

Název	kg	milionů kusů	m/Σm %	n/Σn %
150867521	1335231	24,86	4%	2%
161483021	816312	14,26	3%	1%
161945021	590017	9,15	2%	1%
899416896	554210	7,56	2%	1%
183942521	468997	5,32	1%	1%
935691876	518139	19,05	2%	2%
899941896	450579	5,74	1%	1%
007962521	431462	7,20	1%	1%
142992521	390125	10,98	1%	1%
516736521	449937	3,25	1%	0%
713039271	462264	23,40	1%	2%
170555021	350953	1,74	1%	0%
082890521	324503	4,46	1%	0%
147938021	299264	7,07	1%	1%
944508516	303252	15,21	1%	2%
169772771	297179	8,75	1%	1%
161997521	281968	2,90	1%	0%
161840021	259645	2,73	1%	0%
737131626	247504	19,36	1%	2%
144252521	240451	9,05	1%	1%
729792126	232740	10,57	1%	1%
684636876	277688	14,30	1%	1%
183312521	239281	2,30	1%	0%
153597521	217753	27,62	1%	3%
955008516	225624	6,97	1%	1%
900991896	216396	2,57	1%	0%
167567771	214088	2,38	1%	0%
186042521	205320	2,70	1%	0%
150143021	197604	2,16	1%	0%
187145021	196917	1,55	1%	0%
173127521	194462	1,32	1%	0%
174282521	187643	6,72	1%	1%
171290021	181834	1,33	1%	0%
620113011	181273	22,18	1%	2%
141522521	176328	16,68	1%	2%
150090521	172646	2,52	1%	0%
169820021	172944	3,59	1%	0%
865758201	174008	10,42	1%	1%
749731521	166838	26,11	1%	3%
598548321	180767	6,61	1%	1%
162522521	154882	17,42	0%	2%
008120021	152688	2,43	0%	0%
180582521	152958	2,26	0%	0%
161682521	150364	4,39	0%	0%
150353021	151771	1,31	0%	0%
174020021	149320	0,93	0%	0%
505191771	164602	9,96	1%	1%
747636771	157928	11,19	0%	1%
174072521	141572	0,93	0%	0%
149933021	137952	2,53	0%	0%
155387771	135023	6,81	0%	1%
140052521	139534	6,18	0%	1%
169295021	137200	2,29	0%	0%
513014376	141022	9,99	0%	1%
155907521	123240	6,14	0%	1%
148295021	127529	2,50	0%	0%
166622771	123832	2,91	0%	0%

478861626	124840	4,66	0%	0%
177065021	122327	0,66	0%	0%
010902521	120576	2,55	0%	0%
167095271	120147	1,36	0%	0%
160002521	121080	4,92	0%	0%
174125021	119271	3,37	0%	0%
170985521	119014	1,76	0%	0%
192132521	120476	2,38	0%	0%
852106626	117278	4,05	0%	0%
011007521	113275	2,81	0%	0%
183527771	112916	0,97	0%	0%
897835071	109792	12,44	0%	1%
162575021	113060	8,40	0%	1%
168350021	121005	2,46	0%	0%
150405521	111402	0,91	0%	0%
010850021	108781	2,56	0%	0%
170240021	110129	1,90	0%	0%
943461771	110018	3,18	0%	0%
182787521	115659	0,81	0%	0%
603258726	104846	5,64	0%	1%
157913021	108498	3,15	0%	0%
149880521	104955	2,27	0%	0%
145628021	103718	1,49	0%	0%
150195521	105135	1,07	0%	0%
172182521	100758	1,05	0%	0%
684111876	104791	3,87	0%	0%
153870521	99087	2,03	0%	0%
165305021	97596	2,51	0%	0%
166722521	95690	3,99	0%	0%
151812521	91748	0,85	0%	0%
027807521	88233	0,44	0%	0%
956808321	88738	1,04	0%	0%
027702521	88893	0,49	0%	0%
150300521	85666	0,76	0%	0%
169872521	81800	0,66	0%	0%
176592521	82064	1,65	0%	0%
008015021	81193	1,08	0%	0%
165410021	83438	5,48	0%	1%
184152521	81305	0,39	0%	0%
179375021	77332	10,12	0%	1%
182210021	82865	0,44	0%	0%
901461771	82700	1,53	0%	0%
151917521	76576	2,51	0%	0%
156138521	76546	2,43	0%	0%
175122521	75027	3,19	0%	0%
170292521	73034	1,36	0%	0%
197225021	75606	1,15	0%	0%
158112521	71273	1,76	0%	0%
175962521	71144	1,08	0%	0%
794409126	73640	1,35	0%	0%
176802521	69606	1,85	0%	0%
159530021	70233	4,63	0%	0%
142892771	68342	5,07	0%	1%
173972771	68651	0,95	0%	0%
011112521	68338	1,80	0%	0%
168728021	67498	0,44	0%	0%
153230021	68118	0,69	0%	0%
168402521	69533	1,82	0%	0%
790739376	65909	1,63	0%	0%
154910021	66199	3,50	0%	0%
665367521	63844	0,80	0%	0%
180057521	63670	1,49	0%	0%
892644396	64630	1,49	0%	0%

187255271	68825	0,29	0%	0%
178960271	63420	2,19	0%	0%
176067521	63457	0,47	0%	0%
180110021	62179	0,79	0%	0%
154857521	62533	2,86	0%	0%
386162376	62182	0,63	0%	0%
154715771	61386	0,51	0%	0%
191870021	61671	0,66	0%	0%
159845021	62469	0,53	0%	0%
190085021	64256	1,08	0%	0%
176855021	61555	0,32	0%	0%
183050021	60678	0,96	0%	0%
790214376	65461	2,59	0%	0%
940831626	61228	0,90	0%	0%
011427521	58428	1,32	0%	0%
527236626	60646	1,23	0%	0%
791210616	50592	0,46	0%	0%
189087521	58900	0,53	0%	0%
144147521	56881	1,17	0%	0%
145670021	58596	7,71	0%	1%
169982771	56279	0,79	0%	0%
171080021	56848	1,23	0%	0%
179952521	54720	1,05	0%	0%
191975021	53481	2,43	0%	0%
718760511	54281	6,67	0%	1%
795936876	53504	1,88	0%	0%
697236876	54584	2,95	0%	0%
164570021	53076	3,41	0%	0%
968661876	55429	0,59	0%	0%
174230021	54842	0,25	0%	0%
155965271	53851	0,96	0%	0%
941886876	53658	2,13	0%	0%
190925021	50483	0,63	0%	0%
154442771	50452	1,74	0%	0%
182488271	50306	1,63	0%	0%
182000021	50315	1,99	0%	0%
189560021	50038	0,86	0%	0%
175805021	48806	1,53	0%	0%
149618021	48635	1,72	0%	0%
732091626	49364	1,29	0%	0%
150248021	48659	0,45	0%	0%
167667521	46187	1,42	0%	0%
155230271	46695	0,50	0%	0%
186515021	44626	0,37	0%	0%
190190021	44214	1,41	0%	0%
153702521	42977	4,33	0%	0%
930386646	45052	1,16	0%	0%
178540271	42525	1,51	0%	0%
172287521	42668	0,59	0%	0%
192185021	43871	0,81	0%	0%
160165271	46140	0,68	0%	0%
181632521	41938	0,56	0%	0%
153387521	42528	1,39	0%	0%
182682521	42390	0,45	0%	0%
177537521	41891	2,28	0%	0%
745531626	40085	6,11	0%	1%
149828021	41337	0,95	0%	0%
190820021	40951	1,24	0%	0%
158543021	42017	0,63	0%	0%
182892521	39396	2,90	0%	0%
174077771	39624	0,26	0%	0%
666890021	37076	0,58	0%	0%
179690021	39543	0,79	0%	0%

159797771	41222	0,75	0%	0%
160632521	38606	0,41	0%	0%
875265321	38751	0,32	0%	0%
154542521	38375	2,83	0%	0%
157377521	39770	0,45	0%	0%
150447521	39182	0,74	0%	0%
170607521	37222	0,25	0%	0%
161110271	37967	1,71	0%	0%
145885271	37056	1,32	0%	0%
178430021	36585	0,52	0%	0%
140210021	43125	2,14	0%	0%
021932771	37875	4,02	0%	0%
143990021	36569	0,65	0%	0%
182420021	36002	0,45	0%	0%
188825021	35605	0,81	0%	0%
170192771	36677	0,57	0%	0%
159015521	35042	5,09	0%	1%
641655021	35476	0,54	0%	0%
152453021	33964	0,37	0%	0%
170455271	37787	1,67	0%	0%
170822771	35116	0,67	0%	0%
156070271	36716	0,79	0%	0%
159635021	34730	0,65	0%	0%
176172521	33932	0,97	0%	0%
151292771	33136	0,46	0%	0%
184677521	33144	1,03	0%	0%
146357771	33530	0,73	0%	0%
854211876	35260	0,69	0%	0%
153020021	32484	0,78	0%	0%
008172521	33400	0,45	0%	0%
167247521	31257	1,75	0%	0%
181370021	37157	0,57	0%	0%
182577521	30268	0,42	0%	0%
156437771	33257	0,70	0%	0%
160842521	29773	4,95	0%	0%
180005021	30493	0,29	0%	0%
180215021	29459	0,55	0%	0%
011795021	28396	1,15	0%	0%
154805021	30228	1,36	0%	0%
178587521	29537	0,72	0%	0%
155702771	32027	1,96	0%	0%
172655021	29448	0,18	0%	0%
164202521	29294	2,97	0%	0%
148505021	28893	0,58	0%	0%
637907571	30034	1,17	0%	0%
185937521	29418	0,33	0%	0%
693561771	28766	1,64	0%	0%
181475021	28193	0,61	0%	0%
178272521	29482	0,70	0%	0%
166565021	27940	0,88	0%	0%
517261521	33819	0,25	0%	0%
666837521	28622	0,26	0%	0%
179900021	27096	0,68	0%	0%
928305021	27728	0,48	0%	0%
641638011	28564	0,42	0%	0%
170030021	27290	0,22	0%	0%
184787771	30867	1,42	0%	0%
158637521	26036	2,08	0%	0%
848958516	27060	0,58	0%	0%
186095021	26905	0,38	0%	0%
149292521	27075	0,21	0%	0%
853211016	26927	0,76	0%	0%
599812521	26043	0,37	0%	0%

181160021	27993	0,53	0%	0%
173232521	27016	2,02	0%	0%
154763021	26379	0,31	0%	0%
168570521	25988	0,98	0%	0%
180635021	25849	0,56	0%	0%
162312521	26212	0,98	0%	0%
177642521	27566	0,79	0%	0%
176965271	25115	4,94	0%	0%
151970021	24479	0,34	0%	0%
868970571	27956	0,48	0%	0%
169662521	24359	2,37	0%	0%
160685021	25127	0,58	0%	0%
731358726	28790	0,87	0%	0%
872691876	27897	0,26	0%	0%
162102521	26502	0,57	0%	0%
158217521	25985	0,58	0%	0%
186462521	25873	0,34	0%	0%
191187521	27779	0,42	0%	0%
148032521	23304	4,19	0%	0%
157850021	23735	0,29	0%	0%
148662521	23503	0,28	0%	0%
186620021	23152	0,29	0%	0%
667310021	24692	0,36	0%	0%
188935271	22903	0,37	0%	0%
154122521	22507	1,07	0%	0%
030443021	23067	0,69	0%	0%
907762821	24397	0,55	0%	0%
179758271	19485	0,17	0%	0%
181685021	22007	0,43	0%	0%
174860021	23323	3,60	0%	0%
668202521	22424	0,12	0%	0%
149565521	22559	0,86	0%	0%
178325021	26796	1,34	0%	0%
149985521	23304	0,38	0%	0%
149670521	22239	0,73	0%	0%
175910021	21822	1,17	0%	0%
142835021	22167	1,34	0%	0%
178015271	23145	0,21	0%	0%
181790021	24905	0,93	0%	0%
157960271	20587	1,60	0%	0%
667835021	21099	0,65	0%	0%
142945271	21130	1,49	0%	0%
187827521	20993	0,29	0%	0%
161577521	21584	2,89	0%	0%
179800271	21135	1,02	0%	0%
184730021	21085	0,85	0%	0%
182262521	20737	0,13	0%	0%
184315271	20204	0,63	0%	0%
191607521	22645	0,24	0%	0%
175700021	21294	0,49	0%	0%
151560521	20520	0,17	0%	0%
191450021	21895	0,38	0%	0%
176487521	20725	0,47	0%	0%
161210021	21800	0,89	0%	0%
175175021	20354	1,06	0%	0%
189402521	20123	2,34	0%	0%
189980021	20126	0,36	0%	0%
167930021	21019	1,56	0%	0%
180845021	20267	2,63	0%	0%
178062521	22197	0,24	0%	0%
187628021	20227	1,05	0%	0%
182105021	18317	0,42	0%	0%
175332521	19216	3,03	0%	0%

187460021	19502	0,21	0%	0%
180372521	20440	0,31	0%	0%
173495021	19415	2,90	0%	0%
179427521	19001	0,34	0%	0%
159850271	18036	0,16	0%	0%
185045021	19512	0,45	0%	0%
189665021	18936	0,22	0%	0%
691456521	18923	1,02	0%	0%
157062521	17603	3,90	0%	0%
947191896	19273	0,17	0%	0%
151707521	19381	0,21	0%	0%
908287821	19150	0,53	0%	0%
180530021	19080	0,82	0%	0%
153923021	17964	0,39	0%	0%
931386771	18753	0,29	0%	0%
665687771	20018	1,01	0%	0%
177432521	18682	0,58	0%	0%
185885021	17860	2,98	0%	0%
076895021	17663	0,21	0%	0%
665210021	17849	1,02	0%	0%
928210521	17259	0,30	0%	0%
667730021	17292	0,09	0%	0%
156275021	18189	0,84	0%	0%
184940021	18190	0,47	0%	0%
146562521	20204	1,98	0%	0%
174335021	16183	0,08	0%	0%
843710564	19746	0,53	0%	0%
051962771	17802	0,38	0%	0%
191555021	20113	0,23	0%	0%
150038021	16325	0,26	0%	0%
169242521	17186	0,51	0%	0%
159582521	19035	0,72	0%	0%
668990021	18262	0,30	0%	0%
008067521	17191	0,18	0%	0%
163835021	15923	0,76	0%	0%
162837521	17795	1,42	0%	0%
181212521	17708	0,39	0%	0%
187512521	17165	0,18	0%	0%
154175021	15932	0,77	0%	0%
175280021	16013	1,08	0%	0%
183102521	17312	1,03	0%	0%
172602521	16962	0,16	0%	0%
154595021	16736	0,78	0%	0%
160380521	15302	0,66	0%	0%
747111876	17684	1,08	0%	0%
665420021	15858	0,56	0%	0%
044240021	15724	1,55	0%	0%
160328021	16099	0,22	0%	0%
186357521	14930	0,24	0%	0%
668780021	15417	0,44	0%	0%
667100021	15853	0,33	0%	0%
180745271	15338	2,87	0%	0%
666942521	15257	0,26	0%	0%
905715321	15672	0,18	0%	0%
058362521	15508	0,08	0%	0%
177012521	14815	0,70	0%	0%
181107521	15675	0,45	0%	0%
177280271	15847	0,57	0%	0%
153917771	14820	0,32	0%	0%
161262521	14822	2,33	0%	0%
688306521	14600	1,10	0%	0%
168140021	15347	0,94	0%	0%
173547521	14874	1,15	0%	0%

190557521	14413	0,25	0%	0%
032007521	14364	1,10	0%	0%
156852521	14464	0,16	0%	0%
187565021	14750	0,56	0%	0%
169452521	13860	0,81	0%	0%
148610021	15465	0,65	0%	0%
182840021	15909	0,37	0%	0%
954485511	13983	1,49	0%	0%
164832521	13914	0,72	0%	0%
027755021	14271	0,07	0%	0%
665262521	14065	0,44	0%	0%
167462771	14197	0,51	0%	0%
163100021	13329	1,07	0%	0%
183890021	13723	0,29	0%	0%
152652521	14015	0,24	0%	0%
184467521	13927	0,31	0%	0%
190872521	13927	0,32	0%	0%
174440021	13966	0,43	0%	0%
151613021	13220	0,09	0%	0%
842711646	14368	2,02	0%	0%
666627521	12661	0,27	0%	0%
191240021	13419	0,28	0%	0%
151240271	12663	0,21	0%	0%
190452521	13285	0,12	0%	0%
184835021	13088	0,31	0%	0%
153125021	13269	2,50	0%	0%
188300021	13966	0,18	0%	0%
889384146	13152	0,22	0%	0%
692485521	12532	0,27	0%	0%
171342521	13534	0,08	0%	0%
154385021	12602	0,64	0%	0%
154647521	12134	0,50	0%	0%
173180021	11892	0,66	0%	0%
173442521	12321	0,19	0%	0%
173862521	11838	0,17	0%	0%
184047521	13573	0,16	0%	0%
010377521	12410	0,45	0%	0%
168670271	11989	0,55	0%	0%
665525021	12663	0,13	0%	0%
186147521	12032	0,44	0%	0%
165042521	10964	0,71	0%	0%
429535071	11378	1,93	0%	0%
161420021	12231	0,42	0%	0%
927181626	12047	0,59	0%	0%
668255021	11459	0,37	0%	0%
184992521	11669	0,29	0%	0%
156485021	12266	0,23	0%	0%
668622521	12509	0,35	0%	0%
186305021	11214	0,11	0%	0%
166880021	12241	0,78	0%	0%
890443071	12132	0,26	0%	0%
176597771	10671	0,22	0%	0%
873939271	11797	0,08	0%	0%
184887521	10207	0,12	0%	0%
188772521	10873	0,15	0%	0%
188037521	11229	0,19	0%	0%
181422521	11540	0,24	0%	0%
673607571	11698	0,45	0%	0%
181947521	10866	0,37	0%	0%
175075271	10391	0,63	0%	0%
179270021	13074	1,00	0%	0%
158952521	12480	0,07	0%	0%
742911876	11317	0,33	0%	0%



929806521	12678	1,62	0%	0%
154227521	10326	0,99	0%	0%
166675271	12145	0,89	0%	0%
850589376	10612	0,61	0%	0%
188352521	10531	0,13	0%	0%
599167821	10823	0,37	0%	0%
184205021	10233	0,06	0%	0%
158270021	10264	0,29	0%	0%
176330021	11204	1,97	0%	0%
841711626	10337	0,47	0%	0%
170082521	9713	0,17	0%	0%
491505021	10353	0,71	0%	0%
179847521	10776	0,21	0%	0%
189875021	10503	0,08	0%	0%
696869376	11000	0,36	0%	0%
189297521	8578	0,30	0%	0%
969181626	10215	0,14	0%	0%
148242521	11719	0,43	0%	0%
165515021	10317	0,40	0%	0%
189612521	9970	0,34	0%	0%
164990021	9098	0,65	0%	0%
174702521	10353	0,36	0%	0%
153965021	9436	1,78	0%	0%
667630271	9164	0,16	0%	0%
151182521	9436	0,14	0%	0%
176645021	9608	0,31	0%	0%
187880021	9445	0,56	0%	0%
190510271	9243	0,16	0%	0%
036312521	9141	0,80	0%	0%
174545021	9289	0,05	0%	0%
177852521	9601	0,57	0%	0%
152400521	9694	0,52	0%	0%
188195021	8867	0,17	0%	0%
708760521	9020	0,22	0%	0%
163572521	9364	0,84	0%	0%
149775521	9974	0,26	0%	0%
187407521	8950	0,30	0%	0%
143470271	8981	0,49	0%	0%
053112521	8884	0,93	0%	0%
756556626	9319	0,58	0%	0%
144677771	11029	1,42	0%	0%
156227771	9053	0,15	0%	0%
929260521	9167	0,15	0%	0%
160217771	9789	0,46	0%	0%
182367521	8848	0,12	0%	0%
177485021	8520	1,04	0%	0%
178115021	10116	0,09	0%	0%
144095021	9077	0,39	0%	0%
169505021	8535	0,99	0%	0%
182735021	9790	0,27	0%	0%
176492771	8463	0,19	0%	0%
180797771	9354	1,46	0%	0%
775511646	10334	1,53	0%	0%
715083936	8378	0,41	0%	0%
157015271	8350	0,25	0%	0%
740302521	8005	0,20	0%	0%
190137521	8603	0,26	0%	0%
152820521	8380	0,13	0%	0%
623786436	9785	0,36	0%	0%
185097521	8191	0,16	0%	0%
147245021	8660	0,17	0%	0%
058310021	7785	0,04	0%	0%
188142521	7644	0,14	0%	0%

940366896	8406	0,09	0%	0%
698785521	8082	0,19	0%	0%
185307521	8688	0,12	0%	0%
055475021	6499	0,32	0%	0%
909331521	8010	0,30	0%	0%
719811771	8192	0,38	0%	0%
186830021	7989	0,46	0%	0%
159740021	9326	0,19	0%	0%
176225021	7619	1,03	0%	0%
149402771	7450	0,21	0%	0%
161367521	8204	0,20	0%	0%
713510511	7603	1,22	0%	0%
923055021	8317	0,06	0%	0%
158327771	7833	0,19	0%	0%
181895021	8124	0,22	0%	0%
667572521	8270	0,11	0%	0%
169137521	7461	0,42	0%	0%
947709021	8290	0,31	0%	0%
887818071	7774	0,13	0%	0%
058572521	7230	0,04	0%	0%
152768021	7558	0,06	0%	0%
190032521	7144	0,25	0%	0%
161892521	7636	1,24	0%	0%
596541876	7268	0,05	0%	0%
181265021	7089	0,22	0%	0%
742381626	7561	0,14	0%	0%
191345021	7494	0,33	0%	0%
186200021	7164	0,27	0%	0%
172445021	7261	0,07	0%	0%
169400021	7313	0,37	0%	0%
148452521	7409	0,64	0%	0%
149450021	7010	0,48	0%	0%
484607571	6621	1,03	0%	0%
175017521	7150	0,62	0%	0%
170922521	7185	0,19	0%	0%
724007571	6928	0,26	0%	0%
158170271	6988	0,26	0%	0%
763910511	8684	0,09	0%	0%
141470021	8473	1,45	0%	0%
721910511	7559	0,08	0%	0%
170502521	7989	0,30	0%	0%
149513021	5592	0,28	0%	0%
149187521	6971	0,37	0%	0%
188095271	7410	0,23	0%	0%
155802521	6934	0,27	0%	0%
186987521	6500	0,13	0%	0%
188930021	6587	0,10	0%	0%
930910701	6272	0,18	0%	0%
031325021	5987	0,38	0%	0%
704634021	6466	1,21	0%	0%
177380021	6540	0,12	0%	0%
516789021	8171	0,05	0%	0%
178855271	6997	0,32	0%	0%
167615021	5713	0,34	0%	0%
158905271	6705	0,24	0%	0%
447354516	6059	0,19	0%	0%
183365021	6708	0,24	0%	0%
148778021	5954	0,07	0%	0%
188252771	6873	0,23	0%	0%
563881521	5447	1,00	0%	0%
158800271	6379	0,11	0%	0%
156390521	6695	0,11	0%	0%
161315021	5878	0,13	0%	0%

184415021	6035	0,14	0%	0%
165095021	6949	0,33	0%	0%
939841896	6281	0,08	0%	0%
156537521	5636	0,44	0%	0%
169085021	7765	0,13	0%	0%
925086876	5803	0,06	0%	0%
934053771	5984	0,08	0%	0%
665892521	6758	0,16	0%	0%
187302521	5997	0,37	0%	0%
490906521	5786	0,54	0%	0%
164360021	5684	0,40	0%	0%
160475021	5740	0,08	0%	0%
183837521	5701	0,42	0%	0%
162475271	6140	0,22	0%	0%
698827521	5594	0,14	0%	0%
187775021	3716	0,14	0%	0%
668675021	6547	0,06	0%	0%
178167521	6611	0,05	0%	0%
172712771	5324	0,22	0%	0%
155330021	5742	0,19	0%	0%
179217521	5604	1,28	0%	0%
668418314	5533	0,12	0%	0%
923039376	5673	0,04	0%	0%
174597521	5745	0,05	0%	0%
160055021	4622	0,11	0%	0%
167142521	5903	0,21	0%	0%
185465021	5923	0,25	0%	0%
174912521	4744	0,11	0%	0%
740260521	5672	0,13	0%	0%
151025021	5254	0,35	0%	0%
149135021	5736	0,27	0%	0%
189717521	5309	0,11	0%	0%
708177771	5367	0,08	0%	0%
148137521	5393	0,25	0%	0%
152715521	5329	0,05	0%	0%
452600821	5168	0,03	0%	0%
155125271	5289	0,37	0%	0%
189455021	5061	0,15	0%	0%
511398321	5665	0,10	0%	0%
163467521	5031	0,36	0%	0%
924105021	5525	0,04	0%	0%
162155021	6170	0,08	0%	0%
189927521	4375	0,25	0%	0%
180425021	4723	0,07	0%	0%
182640521	4572	0,35	0%	0%
793937571	4978	0,29	0%	0%
162370271	6191	0,12	0%	0%
154280021	4458	0,33	0%	0%
158375021	5222	0,73	0%	0%
188667521	4472	0,33	0%	0%
748261626	4769	0,13	0%	0%
723485511	4925	0,30	0%	0%
776510511	4722	0,44	0%	0%
183627521	5089	0,07	0%	0%
147612521	4825	0,25	0%	0%
173810021	4725	0,16	0%	0%
882556626	4673	0,30	0%	0%
157745021	3939	0,08	0%	0%
182525021	4103	0,09	0%	0%
183417521	4015	0,21	0%	0%
172392521	3974	0,04	0%	0%
167982521	4572	0,31	0%	0%
190767521	4242	0,07	0%	0%

152547521	3985	0,10	0%	0%
191665271	4056	0,26	0%	0%
640011771	4128	0,07	0%	0%
185990021	4395	0,10	0%	0%
160422521	2665	0,31	0%	0%
853681626	4118	0,17	0%	0%
156327521	4071	0,12	0%	0%
190295021	4275	0,11	0%	0%
177017771	4076	0,19	0%	0%
599740911	3963	0,06	0%	0%
762331626	4540	0,22	0%	0%
667625021	3963	0,06	0%	0%
527661771	4234	0,23	0%	0%
185102771	3891	0,08	0%	0%
149345021	3759	0,07	0%	0%
173757521	3923	0,15	0%	0%
162942521	4014	0,28	0%	0%
666002771	4401	0,05	0%	0%
760231626	3776	0,28	0%	0%
188562521	3918	0,07	0%	0%
624886626	3665	0,06	0%	0%
179637521	4011	0,22	0%	0%
188877521	3773	0,16	0%	0%
151445021	4641	0,11	0%	0%
183580271	3582	0,39	0%	0%
157220021	3561	0,09	0%	0%
184572521	3755	0,03	0%	0%
185570021	3559	0,24	0%	0%
727135521	3920	0,07	0%	0%
169043021	3838	0,07	0%	0%
156747521	3395	0,06	0%	0%
161530271	3527	0,07	0%	0%
156695021	3607	0,33	0%	0%
171027521	3864	0,28	0%	0%
941409021	3298	0,20	0%	0%
639013011	3590	0,29	0%	0%
185675021	3641	0,02	0%	0%
181580021	3520	0,40	0%	0%
155750021	2970	0,32	0%	0%
666312521	3186	0,43	0%	0%
861558201	3820	0,13	0%	0%
017045021	3176	0,26	0%	0%
162417521	3555	0,34	0%	0%
184262771	3196	0,21	0%	0%
182997521	3781	0,06	0%	0%
143627771	3479	0,20	0%	0%
948711876	3327	0,24	0%	0%
174965021	2789	0,06	0%	0%
175542521	3621	0,07	0%	0%
593916876	3863	0,14	0%	0%
164150021	3223	0,33	0%	0%
516211521	3617	0,03	0%	0%
659435511	3390	0,17	0%	0%
159377771	3635	0,11	0%	0%
155645021	2542	0,07	0%	0%
180325271	3194	0,08	0%	0%
164785271	2913	0,24	0%	0%
031220021	3482	0,15	0%	0%
160947521	2945	0,18	0%	0%
789631626	2900	0,19	0%	0%
168822521	3253	0,11	0%	0%
169190021	3038	0,20	0%	0%
668150021	2842	0,05	0%	0%

185360021	2837	0,06	0%	0%
665315021	2774	0,43	0%	0%
666207521	3449	0,07	0%	0%
176435021	3158	0,53	0%	0%
183732521	2699	0,09	0%	0%
667940021	3414	0,01	0%	0%
187722521	2740	0,13	0%	0%
164412521	2558	0,17	0%	0%
167510021	2629	0,13	0%	0%
519845571	2452	0,04	0%	0%
152285021	2762	0,12	0%	0%
605356836	2460	0,42	0%	0%
151508021	2196	0,02	0%	0%
191030021	2583	0,05	0%	0%
609141876	2549	0,25	0%	0%
161000021	2520	0,15	0%	0%
147980021	2762	0,01	0%	0%
183207521	2408	0,05	0%	0%
916755021	2778	0,03	0%	0%
152337521	2477	0,04	0%	0%
924089376	2801	0,02	0%	0%
167300021	2391	0,21	0%	0%
939316896	2249	0,04	0%	0%
191135021	2642	0,05	0%	0%
666732521	2410	0,13	0%	0%
149723021	1557	0,07	0%	0%
165777521	3068	0,31	0%	0%
520895571	2890	0,04	0%	0%
787059126	2384	0,30	0%	0%
188720021	2516	0,25	0%	0%
172760021	2394	0,11	0%	0%
165200021	2325	0,08	0%	0%
594920571	2748	0,05	0%	0%
186882521	2586	0,09	0%	0%
162995021	2235	0,14	0%	0%
169925021	3097	0,13	0%	0%
196647521	2620	0,06	0%	0%
183470021	2282	0,07	0%	0%
963936771	2548	0,06	0%	0%
178797521	2116	0,09	0%	0%
549764376	2177	0,07	0%	0%
174177521	2855	0,04	0%	0%
187092521	3434	0,06	0%	0%
144777521	1982	0,08	0%	0%
140105021	2504	0,01	0%	0%
159692771	2280	0,05	0%	0%
179480021	2282	0,40	0%	0%
031272521	2306	0,14	0%	0%
148557521	2195	0,01	0%	0%
175647521	1201	0,04	0%	0%
190400021	2400	0,09	0%	0%
186725021	2298	0,01	0%	0%
155067521	2020	0,42	0%	0%
913011876	2366	0,01	0%	0%
155860271	2222	0,05	0%	0%
909856626	1989	0,03	0%	0%
928764396	2161	0,12	0%	0%
177170021	2060	0,04	0%	0%
176650271	1904	0,06	0%	0%
177275021	1839	0,07	0%	0%
896736771	1973	0,06	0%	0%
913132521	2125	0,01	0%	0%
176277521	2077	0,15	0%	0%

665787521	1728	0,14	0%	0%
183260021	2349	0,03	0%	0%
032165021	1879	0,10	0%	0%
191502521	1931	0,02	0%	0%
144200021	2010	0,03	0%	0%
158485271	1995	0,04	0%	0%
666212771	1905	0,05	0%	0%
180897521	1841	0,06	0%	0%
668517521	1886	0,01	0%	0%
177222521	1577	0,14	0%	0%
914655021	1892	0,01	0%	0%
152552771	1906	0,04	0%	0%
729309021	1946	0,30	0%	0%
192342521	1759	0,03	0%	0%
552890016	1086	0,14	0%	0%
168612521	989	0,31	0%	0%
652660964	1904	0,28	0%	0%
187355021	1885	0,08	0%	0%
144042521	2044	0,09	0%	0%
639481521	1905	0,24	0%	0%
920414376	2153	0,01	0%	0%
666785021	1783	0,03	0%	0%
173915021	1963	0,05	0%	0%
891486876	1724	0,04	0%	0%
162680021	2044	0,14	0%	0%
178482521	1640	0,04	0%	0%
167048021	1411	0,08	0%	0%
009582521	1349	0,01	0%	0%
191817521	1425	0,20	0%	0%
250653321	1831	0,03	0%	0%
886761876	1882	0,05	0%	0%
148982771	1579	0,07	0%	0%
908700821	1412	0,01	0%	0%
665945021	1390	0,16	0%	0%
011952521	1348	0,03	0%	0%
173285021	1609	0,03	0%	0%
181055021	1384	0,04	0%	0%
564411771	1658	0,06	0%	0%
064347521	1513	0,02	0%	0%
160580021	1607	0,09	0%	0%
174655271	1407	0,01	0%	0%
197540021	1420	0,03	0%	0%
163677521	1444	0,08	0%	0%
924561876	1407	0,01	0%	0%
191098271	1423	0,04	0%	0%
170712521	1314	0,21	0%	0%
141680021	1155	0,06	0%	0%
920430021	1403	0,01	0%	0%
181527521	1680	0,08	0%	0%
177590021	1590	0,04	0%	0%
610139376	1297	0,05	0%	0%
666102521	1703	0,05	0%	0%
922005021	1397	0,01	0%	0%
893655021	1307	0,02	0%	0%
911961876	1405	0,01	0%	0%
193865021	1345	0,06	0%	0%
625469376	1329	0,04	0%	0%
151392521	1344	0,04	0%	0%
959731626	1168	0,19	0%	0%
946611876	1393	0,01	0%	0%
916739376	1329	0,01	0%	0%
166775021	1399	0,02	0%	0%
188615021	1513	0,19	0%	0%

665052521	1414	0,13	0%	0%
163730021	836	0,06	0%	0%
192237521	968	0,02	0%	0%
370797126	2179	0,04	0%	0%
168770021	1138	0,02	0%	0%
179165021	1423	0,23	0%	0%
177695021	800	0,06	0%	0%
188457521	714	0,21	0%	0%
165147521	1152	0,10	0%	0%
175437521	1153	0,05	0%	0%
667887521	1131	0,01	0%	0%
625836771	799	0,08	0%	0%
172550021	1228	0,06	0%	0%
154962521	1047	0,04	0%	0%
950807571	1035	0,03	0%	0%
700961226	1113	0,04	0%	0%
948181521	1249	0,03	0%	0%
727744626	1092	0,01	0%	0%
191712521	1001	0,06	0%	0%
667782521	1128	0,04	0%	0%
181737521	971	0,12	0%	0%
999536626	1389	0,03	0%	0%
159022521	894	0,02	0%	0%
181002521	1221	0,06	0%	0%
624314376	1038	0,03	0%	0%
155277521	849	0,04	0%	0%
942940814	846	0,03	0%	0%
147890771	942	0,01	0%	0%
521945571	891	0,03	0%	0%
158595521	943	0,01	0%	0%
640584021	883	0,06	0%	0%
702985521	849	0,02	0%	0%
897235521	962	0,02	0%	0%
149098271	968	0,05	0%	0%
178902521	904	0,04	0%	0%
189140021	866	0,12	0%	0%
154017521	424	0,12	0%	0%
665000021	830	0,10	0%	0%
168035021	1063	0,18	0%	0%
936636876	964	0,01	0%	0%
164622521	1390	0,05	0%	0%
667520021	950	0,03	0%	0%
031955021	858	0,03	0%	0%
580473411	799	0,01	0%	0%
189822521	833	0,03	0%	0%
691981521	792	0,03	0%	0%
684652521	940	0,05	0%	0%
164255021	764	0,07	0%	0%
967081626	956	0,03	0%	0%
913116876	774	0,00	0%	0%
164307521	945	0,06	0%	0%
164102771	234	0,05	0%	0%
178745021	861	0,03	0%	0%
171185021	949	0,02	0%	0%
571756521	779	0,10	0%	0%
158007521	727	0,01	0%	0%
161756021	491	0,01	0%	0%
666155021	838	0,03	0%	0%
187985021	678	0,14	0%	0%
708277521	718	0,01	0%	0%
589638021	772	0,03	0%	0%
188510021	587	0,08	0%	0%
950282571	880	0,03	0%	0%

193550021	561	0,03	0%	0%
668097521	798	0,03	0%	0%
143727521	1175	0,02	0%	0%
163887521	612	0,03	0%	0%
185412521	682	0,01	0%	0%
155650271	569	0,01	0%	0%
163257521	670	0,02	0%	0%
707490021	625	0,12	0%	0%
626881521	686	0,08	0%	0%
632635521	601	0,02	0%	0%
795417126	691	0,02	0%	0%
636913011	669	0,01	0%	0%
769156626	609	0,09	0%	0%
175490021	625	0,01	0%	0%
190242521	935	0,04	0%	0%
521420571	576	0,02	0%	0%
192447521	705	0,01	0%	0%
154070021	749	0,06	0%	0%
969759021	588	0,02	0%	0%
184520021	560	0,02	0%	0%
757086771	808	0,08	0%	0%
179112521	622	0,12	0%	0%
520370571	559	0,02	0%	0%
196280021	556	0,01	0%	0%
929762821	549	0,01	0%	0%
668045021	962	0,01	0%	0%
571231521	764	0,10	0%	0%
177800021	551	0,02	0%	0%
904608516	496	0,04	0%	0%
165567521	477	0,03	0%	0%
637439376	581	0,02	0%	0%
158865021	0	0,01	0%	0%
164045021	372	0,04	0%	0%
189770021	521	0,03	0%	0%
188247521	498	0,02	0%	0%
158870271	498	0,01	0%	0%
665997521	700	0,01	0%	0%
146615021	542	0,01	0%	0%
189350021	855	0,05	0%	0%
191292521	560	0,07	0%	0%
725649876	476	0,01	0%	0%
920361876	505	0,00	0%	0%
995387821	863	0,01	0%	0%
964981626	541	0,04	0%	0%
143937521	535	0,02	0%	0%
706174686	449	0,03	0%	0%
606516771	589	0,03	0%	0%
668307521	462	0,01	0%	0%
165887771	539	0,08	0%	0%
182315021	464	0,01	0%	0%
667257521	481	0,01	0%	0%
667831626	650	0,07	0%	0%
964456626	441	0,04	0%	0%
141627521	392	0,01	0%	0%
666365021	694	0,01	0%	0%
175595021	353	0,01	0%	0%
146457521	318	0,03	0%	0%
855258464	447	0,03	0%	0%
708225021	609	0,01	0%	0%
703342521	374	0,01	0%	0%
155015021	550	0,06	0%	0%
668260271	363	0,01	0%	0%
739735521	352	0,01	0%	0%



180377771	541	0,01	0%	0%
169988021	341	0,01	0%	0%
170345021	483	0,02	0%	0%
178435271	353	0,01	0%	0%
772311876	917	0,01	0%	0%
666995021	174	0,01	0%	0%
183575021	326	0,04	0%	0%
869961876	492	0,01	0%	0%
672088064	454	0,02	0%	0%
873639396	789	0,03	0%	0%
733005021	346	0,01	0%	0%
158812521	512	0,00	0%	0%
195650021	483	0,01	0%	0%
465183201	146	0,03	0%	0%
143517521	491	0,01	0%	0%
708382521	352	0,01	0%	0%
794885511	369	0,01	0%	0%
768106626	310	0,02	0%	0%
666050021	304	0,04	0%	0%
152972771	459	0,06	0%	0%
180330521	125	0,01	0%	0%
156143771	64	0,01	0%	0%
162732521	214	0,02	0%	0%
667210271	740	0,00	0%	0%
667840271	969	0,01	0%	0%
155177771	316	0,04	0%	0%
145890521	552	0,01	0%	0%
196227521	375	0,02	0%	0%
708435021	302	0,00	0%	0%
601792454	142	0,01	0%	0%
178220021	274	0,00	0%	0%
311070959	263	0,00	0%	0%
156800021	258	0,01	0%	0%
764438661	279	0,01	0%	0%
157918271	264	0,01	0%	0%
173500271	256	0,04	0%	0%
668570021	245	0,00	0%	0%
175127771	270	0,01	0%	0%
707595021	354	0,00	0%	0%
153335021	252	0,01	0%	0%
665577521	236	0,01	0%	0%
151655021	275	0,06	0%	0%
176382521	234	0,05	0%	0%
180950021	240	0,01	0%	0%
190631021	427	0,01	0%	0%
633160521	231	0,01	0%	0%
666575021	337	0,00	0%	0%
180640271	141	0,01	0%	0%
741310521	224	0,01	0%	0%
705500271	219	0,01	0%	0%
190347521	24	0,01	0%	0%
717761646	293	0,02	0%	0%
182630021	442	0,02	0%	0%
885706626	239	0,01	0%	0%
152232521	223	0,02	0%	0%
712462821	199	0,01	0%	0%
159020771	210	0,03	0%	0%
185517521	233	0,01	0%	0%
667677521	248	0,04	0%	0%
158427521	219	0,01	0%	0%
667467521	232	0,01	0%	0%
514510521	213	0,01	0%	0%
708015021	186	0,00	0%	0%

668937521	253	0,00	0%	0%
667152521	142	0,00	0%	0%
186415271	453	0,01	0%	0%
665472521	198	0,00	0%	0%
660010911	240	0,01	0%	0%
666470021	330	0,02	0%	0%
143202521	249	0,01	0%	0%
175180271	187	0,01	0%	0%
668412521	300	0,00	0%	0%
668832521	242	0,02	0%	0%
160065521	1285	0,00	0%	0%
741835521	168	0,00	0%	0%
187885271	166	0,01	0%	0%
665792771	301	0,01	0%	0%
156170021	114	0,02	0%	0%
870481626	564	0,01	0%	0%
708230271	368	0,00	0%	0%
174807521	255	0,01	0%	0%
708487521	152	0,00	0%	0%
192290021	246	0,01	0%	0%
967607571	287	0,02	0%	0%
183680021	113	0,01	0%	0%
697095021	304	0,00	0%	0%
709117521	132	0,00	0%	0%
668360021	163	0,01	0%	0%
180062771	232	0,00	0%	0%
774410511	92	0,01	0%	0%
707542521	225	0,01	0%	0%
864185564	119	0,01	0%	0%
666522521	193	0,01	0%	0%
151817771	0	0,00	0%	0%
678860511	117	0,01	0%	0%
668465021	205	0,00	0%	0%
746601261	95	0,01	0%	0%
667262771	205	0,00	0%	0%
186625271	78	0,00	0%	0%
665157521	0	0,00	0%	0%
844236876	90	0,00	0%	0%
943987821	0	0,00	0%	0%
710411646	274	0,00	0%	0%
177490271	83	0,01	0%	0%
668885021	165	0,01	0%	0%
671563064	86	0,01	0%	0%
667362521	311	0,00	0%	0%
666317771	139	0,01	0%	0%
619535511	142	0,01	0%	0%
623259126	98	0,00	0%	0%
698985021	114	0,00	0%	0%
688831521	1	0,01	0%	0%
704445021	85	0,00	0%	0%
707962521	168	0,00	0%	0%
707122521	352	0,00	0%	0%
666680021	88	0,01	0%	0%
708540021	74	0,00	0%	0%
607509126	50	0,01	0%	0%
708592521	172	0,00	0%	0%
158497521	106	0,01	0%	0%
752360511	59	0,01	0%	0%
665745521	101	0,00	0%	0%
190636271	63	0,00	0%	0%
667992521	45	0,00	0%	0%
665105021	266	0,00	0%	0%
168617771	51	0,01	0%	0%

709275021	46	0,00	0%	0%
709432521	52	0,01	0%	0%
049017521	0	0,01	0%	0%
709280271	412	0,00	0%	0%
157535021	47	0,00	0%	0%
158970021	0	0,00	0%	0%
709170021	40	0,00	0%	0%
158602521	1094	0,00	0%	0%
708855021	149	0,00	0%	0%
666260021	51	0,00	0%	0%
186310271	43	0,00	0%	0%
158917521	5	0,00	0%	0%
709012521	1	0,00	0%	0%
158707521	308	0,00	0%	0%

## Příloha 2.

polotovár	hmotnost	
	[t]	m/Σm[%]
M7748	721488,7877	8,53%
M7742	506638,901	7,27%
M9748	287643,6929	4,42%
M3706	297202,6155	4,27%
M9740	117435,5645	4,11%
M2507	413506,9716	3,48%
M9749	132071,5927	3,32%
M1709	273148,4942	3,32%
M1705	437330,9321	3,32%
M0001	185483,9124	3,16%
M9742	116485,5452	3,00%
M7746	62949,1953	2,84%
M0703	488709,2801	2,84%
M9741	188279,2656	2,53%
M1703	107422,0557	2,53%
M3703	673018,974	2,37%
M1707	109245,051	1,90%
M5784	25521,645	1,90%
M6107	38795,0565	1,90%
M2502	55339,28	1,74%
M4704	116571,5172	1,74%
M4053	10178,7942	1,58%
M0709	72594,9556	1,58%
M5781	24346,0628	1,58%
M8767	123233,6534	1,42%
M8300	49676,0761	1,11%
M4701	83594,4352	0,95%
M2701	51888,3758	0,95%
M7743	176842,0121	0,79%
M0225	28959,766	0,79%
M5708	51047,5328	0,79%
M8303	14384,462	0,79%
M8765	69737,4717	0,79%
M1226	2139,128	0,63%
M3704	24462,468	0,63%
M9100	5291,1665	0,63%
M8101	95668,9134	0,63%
M1701	3731,15	0,47%
M9744	35430,54	0,47%
M4707	172660,4484	0,47%
M6102	3117,73	0,47%
M2712	12672,354	0,47%
M5709	4388,083	0,47%
M9102	20651,8565	0,47%
M5706	3917,897	0,32%
M4058	13931,7201	0,32%
M9746	73933,758	0,32%
M3709	1177,54	0,32%
M1603	120,16	0,32%
M8762	8225,85	0,32%
M2752	54029,73	0,32%
M2804	54874,05	0,32%
M3202	73652,9607	0,32%
M6587	6308,77	0,32%
M6582	105,294	0,32%
M2704	26219,56	0,32%

M5701	53383,472	0,32%
M3008	34544,3055	0,32%
M0018	2318,9998	0,32%
M6583	78,12	0,16%
M8764	516,06	0,16%
M9747	158,9796	0,16%
M0009	222,456	0,16%
M0707	184,3182	0,16%
M2702	52,92	0,16%
M5787	3566,68	0,16%
M1708	3900	0,16%
M5785	514,08	0,16%
M0003	3926,75	0,16%
M0502	97,92	0,16%
M0706	25336,92	0,16%
M3603	40098	0,16%
M3702	927,96	0,16%
M6108	564	0,16%
M8305	71760	0,16%
M2508	59,8	0,16%
M2708	21824,6	0,16%
M0705	1278,327	0,16%
M5782	7008	0,16%
M7745	1784,99	0,16%
M3504	2570,4	0,16%
M5175	28,7336	0,16%
M8006	20,72	0,16%
M8053	19008	0,16%
M0006	967,2	0,16%
M3301	23,02	0,16%
M6005	10696,84	0,16%
M7701	1554,6785	0,16%
M5783	483,63	0,16%
M7029	417,2	0,16%
M2809	26359,35	0,16%
M7021	9882,09	0,16%
M7749	3857,725	0,16%
M6306	2443,42	0,16%
M0900	149,05	0,16%
M0008	7148,104	0,16%

### Příloha 3.

problém	Změna z technologických o uspořádání na průmětné	SMED	Pull systém řízení	racionalizace obalů	Řešení 4.0	Rozšíření technologických možností	Nová hala	Nové stroje	Racionalizace	Diverzifikace dopravy	Rozvoj dodavatelů	Diverzifikace dodavatelů
Nedostatek skladovacích ploch	1	1	1	1								
Hledání	1	1	1		1							
Nadměrný transport	1					1	1			1		
Křížení dopravy	1				1							
Nevhodné skladovací prostory	1	1	1				1	1				
Nesprávná manipulace se zásobami	1				1							
Technologické procesní problémy	1								1	1		
Softwarová nekompatibilita					1				1			
Přístupové cesty										1		
Výpadek blízkého dodavatele						1					1	1
Ztráta logistických dat					1							
Suma	7	3	3	1	5	2	2	1	2	3	1	1