

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE**  
**FAKULTA PODNIKOVÉHO MANAŽMENTU**

Evidenčné číslo: 104005/B/2021/36122163742779652

**APLIKÁCIA JUST IN TIME V PODNIKU**

**Bakalárska práca**

**2021**

**Veronika Šavlová**

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE**  
**FAKULTA PODNIKOVÉHO MANAŽMENTU**

**APLIKÁCIA JUST IN TIME V PODNIKU**

**Bakalárska práca**

**Študijný program:** ekonomika a manažment podniku

**Študijný odbor:** ekonómia a manažment

**Školiace pracovisko:** Katedra manažmentu výroby a logistiky

**Vedúci záverečnej práce:** Ing. Brigita Boorová, PhD.

**Bratislava 2021**

**Veronika Šavlová**



Ekonomická univerzita v Bratislave  
Fakulta podnikového manažmentu

## ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

**Meno a priezvisko študenta:** Veronika Šavlová  
**Študijný program:** ekonomika a manažment podniku (Jednoodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)  
**Študijný odbor:** ekonómia a manažment  
**Typ záverečnej práce:** Bakalárska záverečná práca  
**Jazyk záverečnej práce:** slovenský  
**Sekundárny jazyk:** anglický

**Názov:** Aplikácia Just in Time v podniku

**Anotácia:** Náplňou bakalárskej práce je objasnenie problematiky JIT a jeho využitia v podniku. Práca skúma základné informácie a poznatky z danej problematiky, z najnovších knižných, časopiseckých a internetových zdrojov domácej a zahraničnej literatúry. Cieľom je preskúmanie a analýza JIT a aplikácie v podniku, ktorý vyústi do záverov a návrhov nových odporúčaní, resp. opatrení.

**Vedúci:** Ing. Brigita Boorová, PhD.  
**Oponent:** Ing. Patrik Richnák, PhD.  
**Katedra:** KMVaL FPM - Kat. manažmentu výroby a logistiky FPM  
**Dátum zadania:** 31.08.2020

**Dátum schválenia:** 03.02.2020

prof. Ing. Andrej Dupaf, CSc.  
vedúci katedry

## **Pod'akovanie**

Touto cestou by som sa chcela pod'akovať vedúcej bakalárskej práce Ing. Brigitte Boorovej za rady, pripomienky a odborné smerovanie pri písaní mojej práce. Zároveň chcem pod'akovať firme HANSA-FLEX Hydraulik, s.r.o., Koš'any nad Turcom a osobám v nej, ktorí mi venovali svoj čas a poskytli všetky dôležité, veľmi cenné informácie, s ktorými som mohla pracovať pri písaní tejto práce.

## **ABSTRAKT**

ŠAVLOVÁ, Veronika: *Aplikácia Just in Time v podniku*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta podnikového manažmentu; Katedra manažmentu výroby a logistiky – Vedúci záverečnej práce: Ing. Brigita Boorová, PhD. – Bratislava: FPM EU, 2021, 40 strán.

Cieľom bakalárskej práce je na základe rozboru súčasného stavu problematiky systému Just in Time, následná implementácia do konkrétneho podniku pre zlepšenie a urýchlenie procesu výroby a pre možnosti neustáleho zlepšovania procesu výroby. Práca je rozdelená do štyroch kapitol, obsahuje jeden graf, dva obrázky a štyri tabuľky. Prvá kapitola je venovaná teoretickým poznatkom o filozofii Just in Time, histórii tohto systému a výhodám či nevýhodám zavedenia systému Just in Time do podniku. V druhej kapitole sú vytýčené hlavný cieľ a čiastkové ciele. V ďalšej časti sme charakterizovali zdroje, metódy a princípy, ktorými sme dosiahli stanovené ciele práce. Posledná kapitola sa zaoberá prípadovou štúdiou, ktorá rozoberá konkrétny podnik a možnosti ako na základe prvkov Just in Time efektívnejšie využiť informačný systém pre menšie zaťaženie pracovníkov vo výrobe. Výsledkom riešenia danej problematiky je návrh pre podnik ako urýchliť výrobu a ako ju uľahčiť pracovníkom v dôsledku zefektívnenia informačného systému.

**Kľúčové slová:** just in time, výroba, manažment výroby, plytvanie časom, efektivita

## **ABSTRACT**

ŠAVLOVÁ, Veronika: *Just in Time Application in the company*. – Univeristy of Economics in Bratislava. Faculty of Business Management; Department of Production Management and Logistics – Consultant: Ing. Brigita Boorová, PhD. – Bratislava: FPM EU, 2021, 40 pages.

The main objective of the final thesis is to analyze a current situation of system Just in Time and implementation of this information to the company for better and faster production process and for the opportunity to constantly improve their production. The work is divided into four main chapters, it is contains one graph, two pictures and four tables. First chapter gives us theoretical knowledge about Just in Time philosophy, it's history or the advanteges and disadvanteges which are included in the implementation of method Just in Time to the company. The second chapter describes the main goal and the second objectives of the work. The next section characterize resources, methods and principles, which were used for achieving specified targets. The last chapter is dedicated to case study, in which we analyze concrete company, the possibilities how we can use the information system better for less workload in production. The result of solving this problem is the proposal to the company how to speed up the production and make the production easier for workers as a result of streamlining the information system.

**Key words:** just in time, production, production management, waste of time, efectivity

# OBSAH

<b>Úvod .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Súčasný stav riešenej problematiky doma i v zahraničí .....</b>	<b>10</b>
1.1 Výroba, výrobná logistika a riadenie výroby .....	10
1.1.1 Metódy riadenia výroby .....	11
1.2 Just in Time .....	12
1.2.1 História Just in Time filozofie .....	12
1.2.2 Teoretické vymedzenie pojmu Just in Time .....	13
1.3 Implementácia systému Just in Time .....	15
1.3.1 Ciele zavedenia systému Just in Time .....	16
1.3.2 Výhody a nevýhody implementácie systému Just in Time.....	18
1.4 Just in Sequence (JIS) .....	19
1.5 Layout podniku .....	21
1.6 Systém 5S.....	22
<b>2 Cieľ práce .....</b>	<b>24</b>
<b>3 Metodika práce a metódy skúmania .....</b>	<b>25</b>
3.1 Charakteristika objektu skúmania:.....	25
3.2 Pracovné postupy .....	25
3.3 Spôsob získavania údajov a ich zdroje.....	26
<b>4 Výsledky práce a diskusia .....</b>	<b>27</b>
4.1 Súčasný stav podniku .....	27
4.1.1 Vznik a história .....	27
4.1.2 Layout podniku .....	27
4.1.3 Výrobný program.....	29
4.1.4 Proces výroby .....	30
4.2 Návrh pre riešenie kritického miesta prvkami Just in Time .....	34

<b>Záver .....</b>	<b>39</b>
<b>Použitá Literatúra.....</b>	<b>40</b>
Knihy .....	40
Elektronické dokumenty a internetové zdroje .....	40

# Úvod

Na výrobné podniky sa vo svete vyvíja neustále väčší tlak zo strany spotrebiteľov a konkurencie. Odberateľ chce mať produkt vo svojich rukách v čo najkratšom čase, za čo najnižšiu cenu a konkurencia prichádza stále s novšími technológiami a postupmi výroby ako uspokojiť zákazníka na maximum. Na to, aby bol podnik vo výhode voči konkurencií a zabezpečil dosahovanie stanovených cieľov a ziskov, musí dookola analyzovať a riešiť otázku celkovej efektivity výroby. Logistiku výroby musí nastaviť tak, aby dokázal znižovať náklady, časové straty, maximálne využívať výrobnú kapacitu a podobne. Jedna z najpopulárnejších takýchto logistických výrobných koncepcií je aj Just in Time (ďalej už len „JIT“). Práve JIT systém by mal byť základ pre čo najefektívnejšiu výrobu a pohotové prispôsobenie sa zákazníkom na základe eliminácie časových strát a zabezpečenia plynulého toku výroby.

Témou bakalárskej práce je Aplikácia Just in Time v podniku. Túto tému som sa rozhodla rozpracovať, pretože mi príde praktická, nakoľko je Slovensko priemyselná krajina, vyrába tu množstvo veľkých podnikov, z ktorých mnoho využíva logistiku JIT na neustále zvyšovanie spokojnosti zákazníka a konkurencieschopnosti.

V prvej časti tejto práce sme rozobrali súčasný stav problematiky systému Just in Time. Uviedli sme históriu tejto filozofie, charakterizovali sme hlavnú podstatu systému, jeho hlavné ciele, pozitíva a negatíva, ktoré sa pri zavedení systému JIT môžu vyskytnúť. Taktiež sme v krátkosti rozpracovali systémy, ktoré úzko súvisia a sú prepojené s filozofiou JIT. Zaradili sme sem Layout podniku, systém 5S či systém Just in Sequence, ktorý je najvyššou formou filozofie JIT.

V druhej časti práce sme sa zaoberali samotnou aplikáciou filozofie JIT v konkrétnom podniku. Analyzovali sme súčasný stav podniku, charakterizovali ich výrobný program a popísali spôsob výroby. Snažili sme sa zistiť kde podnik nesústreďuje pozornosť tak, ako by mal, aby sme následne mohli navrhnúť riešenie pre odstránenie určitého nedostatku implementáciou prvkov systému JIT.

Cieľom tejto práce je na základe teoretických vedomostí o filozofii JIT, navrhnúť konkrétnemu podniku lepšie riešenie pre kritické miesto vo výrobe využitím základných princípov a prvkov zo systému JIT a zefektívniť tak celkový proces výroby.

# 1 Súčasný stav riešenej problematiky doma i v zahraničí

Úspešné vedenie podniku je pri dnešnej konkurencii, nových technológiách a nárokoch zákazníkov veľmi náročné. Pre efektívne fungovanie musí výrobný podnik nepretržite hľadať nové riešenia a spôsoby ako svoju výrobu neustále zlepšovať. Riadenie výroby je preto kľúčová oblasť, na ktorú by mal podnik zamerať svoju pozornosť.

## 1.1 Výroba, výrobná logistika a riadenie výroby

Výroba je vo všeobecnosti charakterizovaná ako proces premeny surovín alebo materiálu na hotové výrobky pomocou nástrojov, ľudskej práce, strojov a chemického spracovania. Je to proces pridávania hodnoty hotovým produktom, ktoré možno predat' na trhu za vyššiu cenu ako je hodnota použitých surovín.<sup>1</sup> Na to aby sme k výrobe mohli pripojiť riadenie výroby potrebujeme najprv určitý výrobný proces.

Výrobný proces je už konkrétna transformácia vstupných materiálov na výstupy (hotové výrobky a služby), pri ktorých využívame pôsobenie ľudskej práce a výrobné prostriedky.<sup>2</sup>

Výrobnú logistiku profesor Stern charakterizoval ako „súhrnné logistické úlohy a opatrenia, ktoré slúžia na prípravu a realizáciu výroby. Zaoberá sa činnosťami súvisiacimi s materiálom, jeho tokom, informačným tokom, tokom surovín, polotovarov na všetkých stupňoch výrobného procesu vrátane medziskladov, cez montáž až po sklad konečných výrobkov.“<sup>3</sup>

Výrobná logistika, riadenie výroby alebo manažment výroby je skupina procesov, ktorá zabezpečuje bezchybný priebeh výrobného procesu na dosiahnutie stanovených cieľov podniku.<sup>4</sup> Riadenie výroby je ovplyvňované novými metódami a novými nástrojmi, ktoré určujú celkovú efektivitu výroby.

---

<sup>1</sup>KENTON, Will. *Manufacturing*. [online]. 2020. [cit 4.11.2020]. Dostupné na: <https://www.investopedia.com/terms/m/manufacturing.asp>

<sup>2</sup>BOSÁK, Martin a kol. *Manažérstvo výroby teória a prax*. Košice: Equilibria s.r.o., 2019. 8 s. ISBN 978-80-973219-2-5.

<sup>3</sup>STERN, Juraj. *Logistika v manažmente výroby*. Bratislava: EKONÓM, 1996. 17 s. ISBN 80-225-0778-4.

<sup>4</sup>BOSÁK, Martin a kol. *Manažérstvo výroby teória a prax*. Košice: Equilibria s.r.o., 2019. 142 s. ISBN 978-80-973219-2-5.

### 1.1.1 Metódy riadenia výroby

Implementáciou moderných metód a nových nástrojov do výroby si podnik zabezpečuje zlepšovanie procesov vo výrobných operáciách a následne aj väčšiu efektívnosť. Ak chcú byť podniky dlhodobu konkurencieschopní, využívanie nových nástrojov a metód je v dnešnej, rýchlo napredujúcej, dobe už pre nich nutnosť. Tieto nové trendy by mali prinášať efektívne výsledky podniku, ako sú úspornosť času a zníženie nákladov. Existujú princípy, ktoré ovplyvňujú vývojové trendy riadenia výroby. Sú nimi napríklad:

- prechod z administratívneho riadenia na podnikateľský typ riadenia,
- informatizácia,
- internacionalizácia,
- turbulencia ekonomických pohybov,
- stupňovanie konkurencie a zvyšovanie tlaku trhu,
- inteligentné výroby,
- integračné procesy vo výrobe vo vnútri podniku,
- tlak na enormné zhodnocovanie surovín, materiálu, energie a vloženého kapitálu,
- enviromentalizácia výroby a výrobkov.<sup>5</sup>

Pre metódy a nástroje, ktoré sa využívajú na fungovanie podniku s čo najnižšími možnými nákladmi, ale zároveň pri dosahovaní požadovaných výkonností, sa používa pojem „systémy PPS“. PPS znamená „Production Planning and Control System“, teda systémy pre plánovanie a riadenie výroby.<sup>6</sup> Systémy, ktoré sú považované za najdôležitejšie progresívne stratégie, sú:

- Just in Time – JIT
- KANBAN
- MRP I, MRP II a MRP III
- OPT
- DBR
- Kaizen systém
- Lean Production<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> BOSÁK, Martin a kol. *Manažérstvo výroby teória a prax*. Košice: Equilibria s.r.o., 2019. 151 s. ISBN 978-80-973219-2-5.

<sup>6</sup> SOUČKOVÁ, Ingrid. *Riadenie výroby a logistika*. Bratislava:FX s.r.o., 2008.75s. ISBN 978-80-89313-42-6

<sup>7</sup> BOSÁK, Martin a kol. *Manažérstvo výroby teória a prax*. Košice: Equilibria s.r.o., 2019. 152 s. ISBN 978-80-973219-2-5.

## 1.2 Just in Time

Just in Time má svoju históriu, hlavné teoretické vymedzenie, výhody a nevýhody, možnosti správneho zavedenia či ciele implementácie. Pre celkové a hlavne správne pochopenie systému JIT si postupne rozoberieme všetky spomenuté časti tohto systému.

### 1.2.1 História Just in Time filozofie

Okolo roku 1930 Kiichiro Toyoda, zakladateľ spoločnosti Toyoty Motor, navštívil Anglicko, kde sa mu podarilo zmeškať vlak, pretože prišiel na stanicu o pár minút neskôr. To ho viedlo k myšlienkam nad materiálom vo svojej spoločnosti: keď materiál príde neskôr, je to problém, pretože to spôsobuje pauzy a prestoje vo výrobe. Ak príde materiál skôr, nastáva opäť problém, pretože sa hromadí. To znamená jediné, že materiál musí prísť presne na čas – „just in time“.<sup>8</sup> Od roku 1936 sa na tomto koncepte pracovalo v Japonsku takmer 20 rokov. Systém vyšperkoval zamestnanec Toyoty Production System, Taiichi Ohno, ktorého považujeme za zakladateľa systému JIT. Jeho idea systému produkcie bola založená na eliminácii strát. Systém strát bol eliminovaný s „just-in-time“, teda prvky výroby prechádzali cez výrobný systém, len keď to bolo potrebné a so samostatnosťou, čo znamená, že ľudská ruka bola využitá, len vtedy, ak nastal problém, keď bolo treba prerušiť výrobu a vyriešiť problém. Skladovanie pre neho bolo stratou času. Usporiadáním linky podľa jeho predstáv, zabezpečil plynulý chod linky a tým znížil čas prestojov a dobu čakania.

Ohno vymenoval zdroje strát, ktoré by mali byť znížené, pre lepšiu efektívnosť výroby:

- nadmerná výroba
- čas strávený čakaním
- zbytočné premiestňovanie materiálov
- výrobný čas
- odpad spojený s vedením zásob
- odpad spojený s chybnými produktami.<sup>9</sup>

Keď sa podarilo eliminovať tieto príčiny strát bolo jasné, že aj náklady spojené s výrobným procesom boli oveľa nižšie, čo viedlo k tomu, že Toyota začala predávať autá lacnejšie a boli dlhodobo konkurencieschopní, ak nie najlepší vo svojich časoch.

---

<sup>8</sup>ONDRA, Pavel. *Just in time: Co to vlastně je?* [online]. 2018. [cit 2.11.2020]. Dostupné na: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/just-in-time-co-to-vlastne-je/>

<sup>9</sup>BEASLEY, J. E. *Just-in-time (JIT)*. [online]. Bez dátumu. [cit 2.11.2020]. Dostupné na: <http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/jit.html>

Druhá svetová vojna zohrala svoju úlohu vo vývoji systému JIT tiež, pretože podnik mal neustály problém s nedostatkom materiálu a s dlhou čakacou dobou na nový materiál. Preto od 60. rokov začala Toyota Motor Company využívať systém Just-in-Time v kombinácii s Kanban systémom čím sa im podarilo znížiť zásoby.<sup>10</sup> V roku 1976, po druhej ropnej kríze, ktorá narobila problémy mnohým západným producentom áut (okrem Toyoty) sa začali zaoberať myšlienkou JIT mnohé firmy v Japonsku. Od roku 1976 sa teda začína éra Just in Time výroby v Japonsku a od 80.tych rokov v USA a Západnej Európe.<sup>11</sup>

### 1.2.2 Teoretické vymedzenie pojmu Just in Time

Predchodcom Just in Time bol takzvaný Just in Case, ktorý sa sústredil na optimalizáciu funkcií iba jednotlivých procesov, kdežto JIT sa zameriava na optimalizáciu a zefektívňovanie už v celom výrobnom procese dokopy. Just in Case funguje na princípe „push“ (prekl. tlačit') systém, kedy podnik skladuje zásoby v čo najväčšom možnom množstve a skladovaný materiál je tlačný príslušnému pracovisku podľa vopred stanoveného plánu. Systém Just in Time vyrába systémom „pull“ (prekl. ťahať), čo je systém sťahovania - pracovisko si „sťahuje“ materiál práve vtedy, keď ho potrebuje a okamžite ho zúžitkuje.<sup>12</sup>

Just in Time systém sa považuje za jeden z najmodernejších japonských systémov riadenia, pretože v sebe spája všetky podstatné prvky výroby, ktoré sa transformujú do procesov neprerušovanej tvorby a dokážu sa rýchlo prispôbiť potrebám zákazníkov. Ide o filozofiu, ktorá mení podnik na strategický, trhovo-orientovaný, kedy eliminuje všetky straty vo výrobnom procese a vyrába presne to, čo si zákazník práve vyžaduje.<sup>13</sup>

Profesor Stern vymedzil základnú myšlienku JIT ako: „vyrábaj dnes to, čo bude zajtra potrebné.“<sup>14</sup> Filozofiu systému JIT môžeme teda pochopiť už z názvu – „presne načas“. Presne načas príde nakúpený, dodávaný alebo práve spracovávaný materiál vždy, keď je to potrebné. Tak ako materiál musí prísť na čas, mal by presne načas aj odísť, aby neexistovali žiadne zbytočné zásoby, čo je koniec koncov jeden z cieľov JIT systému.<sup>15</sup>

---

<sup>10</sup>ONDRA, Pavel. *Just in time: Co to vlastně je?* [online]. 2018. Dostupné na: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/just-in-time-co-to-vlastne-je/>

<sup>11</sup>GREGOR, Milan – KOŠTURIÁK, Ján. *Just-in-time Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: ELITA, 1994. 20 s. ISBN 80-85323-64-8.

<sup>12</sup>MBN Market Business News. *What is just in time? Definition and meaning*. [online]. Bez dátumu. Dostupné na: <https://marketbusinessnews.com/financial-glossary/just-time-definition-meaning/>

<sup>13</sup>BOSÁK, Martin a kol. *Manažérstvo výroby teória a prax*. Košice: Equilibria s.r.o., 2019. 152 s. ISBN 978-80-973219-2-5.

<sup>14</sup>STERN, Juraj. *Logistika v manažmente výroby*. Bratislava: EKONÓM, 1996. 47 s. ISBN 80-225-0778-4.

<sup>15</sup>ONDRA, Pavel. *Just in time: Co to vlastně je?* [online]. 2018. Dostupné na: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/just-in-time-co-to-vlastne-je/>

Zavádza sa do podnikov pre elimináciu strát, výrobu v požadovanom objeme a čase a tak, aby sme nemuseli využívať a udržiavať zásoby počas celého výrobného procesu. Stratégiu JIT môžeme charakterizovať aj ako „správny tovar, v správnom množstve, v správnej kvalite, v správnom čase, na správnom mieste a za správne ceny.“<sup>16</sup>

Je potrebné dodať, že systém JIT sa musí zaviesť do celej výrobnej činnosti podniku - od dodávateľov až po odberateľov, pretože je nemožné ho zaviesť len do jednej alebo pár výrobných častí. Jeho zavedenie je síce zložité, ale po správnej implementácii prináša jednoduchosť a efektívnosť vo všetkých sférach výroby v podniku.

Košťuriak vo svojej literatúre tvrdí, že systém JIT je založený na ôsmich základných princípoch – stavebných kameňoch, ktorými sú:

- plánovanie a výroba na objednávku
- výroby v malých sériách – každý výrobok je považovaný za samostatnú objednávku
- eliminácia strát
- plynulé toky vo výrobe
- zaistenie kvality vo výrobe
- rešpektovanie pracovníkov
- eliminácia náhodnosti (napr. veľké zásoby alebo nadbytoční pracovníci)
- udržiavanie dlhodobej a jasnej strategickej línie.<sup>17</sup>

Na to, aby sme mohli hovoriť o správnom fungovaní systému JIT by sme mali ešte zhrnúť pár ďalších princípov, ktoré by sa mali taktiež rešpektovať pri tomto systéme:

- synchronizácia výrobného procesu
- využitie výpočtovej techniky
- uplatnenie modulovej a bunkovej organizácie v príprave výroby
- aplikácia logistiky
- syntetizácia hmotných, informačných a finančných tokov.<sup>18</sup>

Podľa Bosáka má systém JIT, ktorý považuje za celistvý a pružný manažérsky systém, ťažisko v celom logistickom koncepte plánovania. Nemal by zasahovať do

---

<sup>16</sup>GREGOR, Milan – KOŠTURIAK, Ján. *Just-in-time Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: ELITA, 1994. 15 s. ISBN 80-85323-64-8.

<sup>17</sup>GREGOR, Milan – KOŠTURIAK, Ján. *Just-in-time Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: ELITA, 1994. 17 s. ISBN 80-85323-64-8.

<sup>18</sup>BOSÁK, Martin a kol. *Manažérstvo výroby teória a prax*. Košice: Equilibria s.r.o., 2019. 153 s. ISBN 978-80-973219-2-5.

operatívneho chodu výroby, ale stavať na kooperácií informačného, personálneho, materiálového a kapacitného plánovania.<sup>19</sup>

### 1.3 Implementácia systému Just in Time

Dôvody, ktoré podnecujú podnik zaviesť systém JIT sú podľa Kee-Hunga Laia: zvýšiť efektívnosť operácií, zlepšiť kvalitu výroby, zlepšovať spokojnosť zákazníkov, zlepšiť vzťahy medzi manažérmi a pracovníkmi a v nemenej podstatnom rade získať konkurenčné strategické výhody.<sup>20</sup>

Ideálna implementácia JIT filozofia môže byť bližšie určená aj na základe „seven zeros“, teda „siedmych núl“. Sú to ideálne ciele, ktorými môžeme charakterizovať zámer implementácie tohto systému:

- nulová nepodarkovosť – keďže neexistujú zásoby a sklady, všetky chyby znamenajú oneskorenia
- nulové časy zoradenia
- nulové zásoby
- nulová manipulácia – ak sa k výrobe pridá viac manipulácie, ako je potrebné bude to stáť čas, to znamená, že za optimálnych okolností idú časti priamo z pracovnej stanice na ďalšiu
- nulové prerušenia výroby
- nulové časy dodávky – za perfektných okolností dostane pracovná stanica svoje súčasti kedykoľvek je to potrebné
- nulová nadbytočná veľkosť dodávky – cieľom dodávky je veľkosť 1.<sup>21</sup>

Uvádza sa, že filozofia JIT by sa mala aplikovať len pre opakovanú veľkosériovú výrobu alebo pri hromadnej, prúdovej výrobe. Pre správne fungovanie systému JIT sú určené nejaké predpoklady na zavedenie tohto systému do podniku. Sú nimi:

- minimum konštrukčných zmien a odchýlok, zúženie rozsahu výrobku
- stabilné podnikateľské prostredie (napr. spoľahlivosť dodávateľov, dopytu)
- vysoký stupeň komunikácie medzi pracovníkmi podniku
- automatizovaná výroba vo všetkých objemoch
- spoľahlivé zariadenie – pravidelná údržba

---

<sup>19</sup> BOSÁK, Martin a kol. *Manažérstvo výroby teória a prax*. Košice: Equilibria s.r.o., 2019. 152 s. ISBN 978-80-973219-2-5.

<sup>20</sup>KEE-HUNG, Lai – CHENG, T.C.E. *Just-in-Time Logistics*. England: Gower Publishing Limited, 2009. 30s. ISBN 78-0-556-08900-8.

<sup>21</sup>UITTO, Jesse. What is JIT?. [online]. 29.05.2015. Dostupné na: <https://jesseuitto.fi/en/what-is-jit/>

- maximálne využitie výrobných zdrojov
- minimálne zásoby
- totálne riadenie kvality
- aktívna účasť pracovníkov pri zavádzaní JIT.<sup>22</sup>

Pri zavádzaní systému sa stretávame aj s bariérami, ktoré môžu výrazne ovplyvniť implementáciu systému do podniku. Jednou z prekážok sú zamestnanci. Práve zamestnanci niekedy tvoria najhoršiu prekážku pri zavádzaní. Ak sa vrcholový manažment rozhodol implementovať systém JIT mal by veľmi dobre vedieť vysvetliť túto filozofiu svojim zamestnancom a hlavne ich motivovať na aktívne podieľanie sa pri zavádzaní tohto systému. Ak sa nepodarí správne motivovať zamestnancov, môže dôjsť k ich negatívnym postojom zavádzania systému JIT, kedy jednoducho nebudú dôverovať vynúteným zmenám. Ďalšou externou prekážkou môže byť vzťah s dodávateľmi. Odberateľ musí nadobudnúť dominantné postavenie, kedy sa mu dodávateľ musí plne prispôbiť a úplne zosynchronizuje svoju činnosť s potrebami odberateľa. Musí zabezpečiť časté a malé dodávky materiálu, aké podnik na výrobu potrebuje presne v danom čase.<sup>23</sup>

### 1.3.1 Ciele zavedenia systému *Just in Time*

V literatúre sa uvádza niekoľko desiatok cieľov, ktoré sa podniky snažia dosiahnuť zavedením systému JIT do organizácie výroby. Najvýstižnejším cieľom JIT sa stala myšlienka „úspora času vo všetkých fázach podnikania.“<sup>24</sup>

Medzi hlavné ciele môžeme zaradiť najmä:

- odstránenie nepotrebných skladových zásob – udržiavať nulové alebo minimálne zásoby
- redukcia zásob v medzi-skladoch a dielenských medzioperačných zásobníkoch na čo najnižšiu možnú úroveň
- zníženie hodnoty obehového majetku – voľný kapitál môžeme investovať niekam inam
- skrátenie priebežných dôb
- zlepšenie dodávateľskej schopnosti – okamžitá reakcia na požiadavky zákazníka.<sup>25</sup>

<sup>22</sup>DUPAL, Andrej a kol. *Manažment výroby*. Bratislava: Sprint, 2019. 280s. ISBN 978-80-89710-50-8.

<sup>23</sup>ROSER, Christopher. *What is „Just in Time“?*. [online]. 2016. [cit 5.11.2020] Dostupné na: <https://www.allaboutlean.com/what-is-just-in-time/>

<sup>24</sup>GREGOR, Milan – KOŠTURIÁK, Ján. *Just-in-time Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: ELITA, 1994. 17 s. ISBN 80-85323-64-8.

<sup>25</sup>GREGOR, Milan – KOŠTURIÁK, Ján. *Just-in-time Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: ELITA, 1994. 17 s. ISBN 80-85323-64-8.

Podľa Lai a Chenga sú ciele, ktoré pomáhajú zvýšiť efektívnosť podniku napríklad: zlepšenie komunikácie medzi zákazníkmi, dodávateľmi, ale aj vnútri organizácie; likvidácia plytvania materiálom vo výrobe; znižovanie nákladov na nákup materiálu; znižovanie výrobného času; vylepšenie kvality výroby; zvýšenie produktivity; vylepšiť schopnosť reakcie na potreby zákazníkov a predovšetkým podporovať organizačnú disciplínu v podniku.<sup>26</sup>

Taktiež môžeme rozdeliť ciele JIT aj z pohľadu odberateľa a aj z pohľadu dodávateľa.

Z pohľadu odberateľa ich môžeme charakterizovať nasledovne:

- presné plánovanie potrieb
- presné riadenie termínovo-primeraných potrieb
- partnerská spolupráce s dodávateľmi (napr. dohody o krátkodobom jemnom plánovaní)
- odber presne na deň
- odber presne na hodinu u dodávateľov, ktorí sa nachádzajú v blízkosti výroby
- riadenie celkových zásob v skladoch.

Z pohľadu dodávateľa:

- výroba so spoľahlivými a riadenými procesmi
- presné plánovanie výroby
- pružný systém plánovania a riadenia výroby
- dobre vzájomne harmonizované výrobné procesy (napr. redukcia časov na zoradovanie, redukcia časov čakania, dopravy, ...)
- vhodne prispôbena výrobná dispozícia prevádzky
- preventívna údržba a kontrola strojov.<sup>27</sup>

Ak zovšeobecníme všetky spomenuté ciele systému JIT, môžeme povedať, že hlavným zámerom tejto filozofie je eliminácia všetkých možných nadbytkov ako z hľadiska časového, tak aj z hľadiska materiálového pre úsporu času, priestoru, nákladov a pre čo najefektívnejšie uspokojenie potrieb zákazníkov. Podnik preto očakáva plynulý chod celej výroby. Na to, aby tieto ciele boli dosiahnuté, zavedenie systému JIT musí prebiehať v rámci celého podniku, každý v podniku s ním musí byť stotožnený a taktiež je potreba ho preniesť

---

<sup>26</sup>DUPAL, Andrej a kol. *Manažment výroby*. Bratislava: Sprint, 2019. 279 s. ISBN 978-80-89710-50-8.

<sup>27</sup>GREGOR, Milan – KOŠTURIÁK, Ján. *Just-in-time Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: ELITA, 1994. 17s. ISBN 80-85323-64-8.

aj na spoluprácu s dodávateľmi a vytvoriť dokonalé fungovanie dodávateľsko-odberateľských reťazcov.

### 1.3.2 *Výhody a nevýhody implementácie systému Just in Time*

Každý podnik, ktorý zavádza systém JIT by si mal byť vedomý predovšetkým výhod, ktoré prichádzajú s implementáciou tohto systému. Na druhej strane musí vedieť aj o možných nedostatkoch, aby ich postupne mohol začať odstraňovať a postupne zavádzal prácu bez vedľajších záporov.

Najefektívnejšie výhody, ktoré môžeme pri zavedení systému JIT zaznamenať, sú:

- zvýšenie produktivity
- zníženie nákupných cien
- zníženie výrobných zásob
- zníženie zásob hotových výrobkov
- zníženie množstva odpadu
- skrátenie manipulačných a prepravných časov
- redukcia obslužných procesov
- úspora plôch vo výrobe a sklade
- zlepšenie kvality služieb zákazníkom
- nižšie výrobné náklady.<sup>28</sup>

Najčastejšie nevýhody zavádzania a využívania systému JIT môžu byť:

- náročnosť na zavedenie
- vysoké náklady pri zavádzaní
- nedostatočná spolupráca zo strany dodávateľov<sup>29</sup>
- nedostatok zásob – ak nemáme žiadne zásoby, musíme zabezpečiť, aby materiál prišiel do výroby na čas alebo prídu prestoje, v horšom prípade pozastavenie výroby
- menšia kontrola – ak nám dodávatelia nedodajú na čas materiál na výrobu a nie sme schopní dodať produkt našim zákazníkom na čas, o zákazníka môžeme prísť. My však tento proces v rukách nemáme.
- dokonalé naplánovanie - na to, aby sme mohli zaviesť JIT v podniku, musíme jednoznačne dokonalo poznať naše trendy a odchýlky v predaji. Schopnosť čo najpresnejšieho predpovedania dopytu je v tomto prípade rozhodujúca.

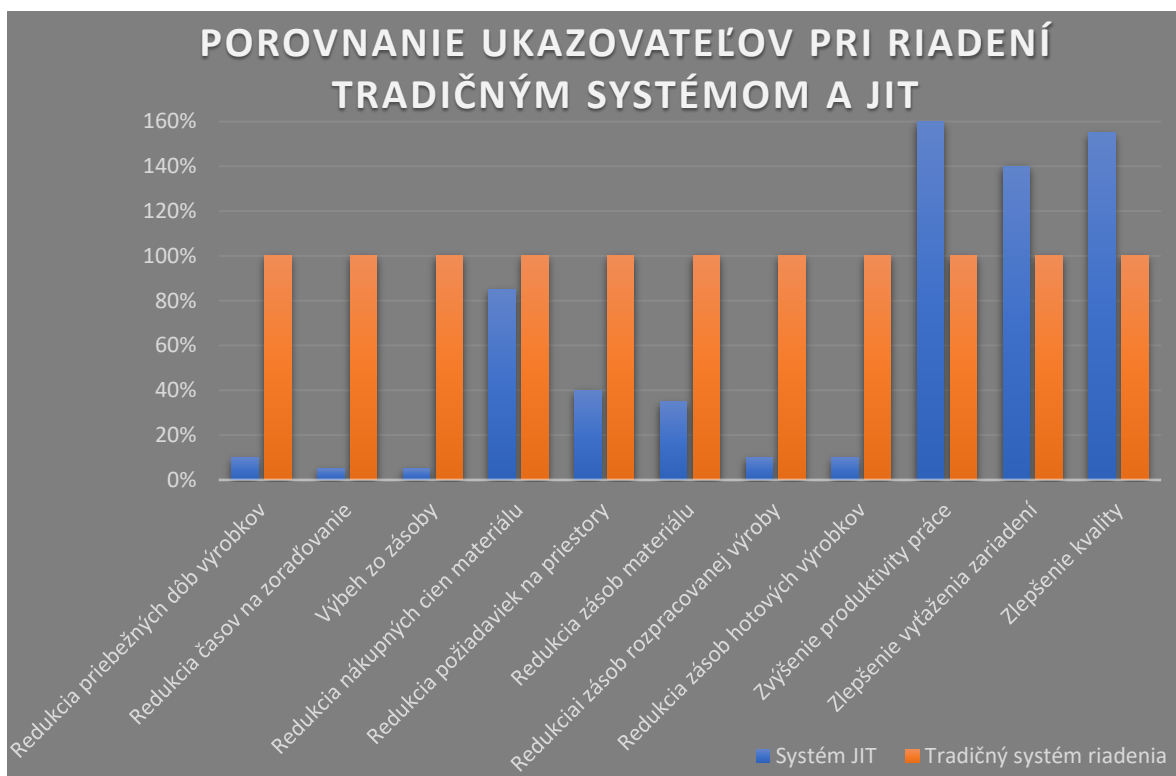
---

<sup>28</sup>MBN Market Business News. *What is just in time? Definition and meaning*. [online]. Bez dátumu. Dostupné na: <https://marketbusinessnews.com/financial-glossary/just-time-definition-meaning/>

<sup>29</sup>DUPAL, Andrej a kol. *Manažment výroby*. Bratislava: Sprint, 2019. 280s. ISBN 978-80-89710-50-8.

Predpovedanie môžeme zabezpečiť kvalitnými a modernými prognostickými softvérmi a primerane kvalifikovaným personálom. Ak naše odhady nebudú dostatočne presné, opäť sa môže stať, že náš produkt nepríde na čas k zákazníkovi.

- štrajky a prírodné katastrofy - môžu narušiť tok dodávok v podniku, kedy sú následky pre podnik katastrofálne a mohlo by to prudko zastaviť výrobu.
- veľké objednávky – je menej pravdepodobné, že podnik splní obrovskú neočakávanú objednávku.<sup>30</sup>



Graf 1: Porovnanie ukazovateľov pri riadení tradičným systémom a JIT. Zdroj: GREGOR, Milan - KOŠTURIÁK, Ján. *Just in Time Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: ELITA, 1994. 28 s. ISBN 80-85323-64-8

## 1.4 Just in Sequence (JIS)

Tak ako sme už uviedli na začiatku, všetko vo svete sa neustále vyvíja a posúva ďalej, kedy nezaostáva ani samotný systém JIT.

Najvyššia forma systému JIT je Just in Sequence. Neoficiálne ho môžeme preložiť ako „len v poradí“ a opäť už len z názvu vieme určiť hlavný cieľ tohto „vyššieho“ systému. Okrem včasného dodania sa JIS zameriava už aj na presné poradie dodania materiálu alebo výrobkov, v akom sú potrebné.<sup>31</sup> Využíva sa najmä v automobilovom priemysle. Podniky

<sup>30</sup>MBN Market Business News. *What is just in time? Definition and meaning*. [online]. Bez dátumu. Dostupné na: <https://marketbusinessnews.com/financial-glossary/just-time-definition-meaning/>

<sup>31</sup>ROSER, Christopher. *What is „Just in Time“?*. [online]. 2016. [cit 5.11.2020] Dostupné na: <https://www.allaboutlean.com/what-is-just-in-time/>

neustále hľadali spôsob ako zmenšiť prestoje a keďže práve podniky, ktoré vyrábajú automobily najčastejšie využívajú filozofiu JIT, prišli s formou JIS - ako ešte viac zautomatizovať ich výrobu a eliminovať všetky nechcené straty.

Tento systém uľahčuje prácu tým, že pracovník sa nemusí rozhodovať, ktorá časť materiálu ide kedy kam, jednoducho mu tieto prvky prídu presne načas v poradí v akom ich potrebuje. Aby sme mohli hovoriť o zavedení systému JIS, k filozofii JIT budeme musieť pridať niekoľko ďalších postupov:

- postup výroby musí byť zdieľaný s dodávateľmi a subdodávateľmi
- pre zabezpečenie maximalizácie efektívnosti by sa mala spätná väzba k zákazníkom organizovať podľa výstupných plánov
- do plánovania poradia by mala byť zahrnutá kontrola kvality, aby sa zabezpečilo, že komponenty v poradí sa zhodujú s poradím zostavy výroby do akej prichádzajú.

Poznáme tri základné typy JIS:

- PICK TO SEQUENCE – „výber pre poradie“ – ide o sekvenciu, kedy má pracovník veľkú zásobu dielov. Z tejto zásoby je pomocou pracovníka alebo počítačom vybraný správny produkt a zaradení do poradia, pričom pracovník alebo počítač musí vedieť aké je celkové poradie výroby.
- SHIP & RECIEVE TO SEQUENCE – „dodanie v sekvencii“ – systém, kedy dodávateľ naloží materiál na kamión v správnom poradí a dodá ho na miesto potreby, kde ho vyloží priamo k linke, neustále dodržiavajúc stanovené poradie.
- BUILD TO SEQUENCE – „vytvoriť k poradiu“ – ide o udržiavanie poradia medzi predchádzajúcim výrobným procesom a hlavnou výrobnou linkou. Vedľajšia linka vyrába v takom poradí, ako to potrebuje hlavná výrobná linka.

Najväčším rozdielom, ktorý môžeme vidieť medzi JIT a JIS je ten, že pri systéme JIT majú síce pracovníci pripravené všetky potrebné komponenty na čas, ale nie v správnom poradí ako pri JIS. To znamená, že pracovník pri systéme nemusí odpútať pozornosť od výroby a tak sa znižuje chybovosť. Takisto za výhody JIS môžeme považovať aj väčší priestor, či spomínanú zníženú chybovosť, zvýšenie času a výkonnosť zamestnancov.<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup>HORNER, Peter. *Implementing Just in Sequence (JIS) Manufacturing*. [online]. 14.08.2018. [cit 16.12.2020]. Dostupné na: <https://princemanufacturing.com/implementing-just-in-sequence-jis-manufacturing/>

## 1.5 Layout podniku

Tak, ako sme spomenuli už vyššie, existuje veľa spôsobov, ktoré idú ruka v ruku so systémom JIT. Zavádzajú sa na elimináciu strát či časových prestojov potrebných na výrobné operácie, čím prispievajú k väčšej efektívnosti výroby. Jeden z nich je aj štíhly layout podniku. Spôsob ako sú výrobné zariadenia usporiadané a prerozdeľované do jednotlivých činností vo výrobnom procese sa nazýva „layout“, teda usporiadanie. Máme niekoľko úrovní usporiadania, akými sú napríklad: geografické umiestnenie, usporiadanie budovy, usporiadanie procesu alebo layout pracoviska. Najefektívnejšie usporiadanie výrobných zariadení a strojov na výrobu je tzv. štíhly layout. Medzi znaky štíhleho layoutu môžeme zaradiť:

- vlastná bezpečnosť – potenciálne nebezpečné operácie musia byť dostatočne zabezpečené,
- „dĺžka toku materiálu, informácií a zákazníkov by mal byť primeraný činnosti“ – minimalizácia vzdialeností,
- prehľadnosť toku – prehľadnosť, dobré vyznačenie, jasnosť a výstižnosť každého toku, tak ako pre zamestnanca, tak aj pre zákazníka,
- podmienky pre zamestnancov – umiestnenie zamestnancov ďalej od hlučných a neprijemných častí prevádzok alebo im zabezpečiť ochranné pomôcky,
- koordinácia riadenia – dôkladné rozmiestnenie zamestnancov a vhodné komunikačné prostriedky,
- prístupnosť údržby – všetky výrobné zariadenia by mali byť ľahko prístupné pre čistenie, údržbu či prípadnú opravu,
- využitie priestoru – efektívne využitie výrobného priestoru, teda minimalizácia priestoru,
- dlhodobá flexibilita – schopnosť periodicky meniť daný layout podniku.<sup>33</sup>

Medzi veľmi významné layouts patrí aj „produkt layout“, čo znamená, že výrobné zariadenia sú usporiadané v závislosti od produktu a potrebných komponentov na výrobné operácie tohto produktu.<sup>34</sup> Produkt layout môže byť rozložený do niekoľko typických tvarov. Existuje usporiadanie v tvare „S“. Tento spôsob sa využíva keď sa vo výrobe nachádza veľa

---

<sup>33</sup>IPA Slovakia. *Lean Layout*. [online]. 2017. [cit 15.03.2021]. Dostupné na: <https://www.ipaslovakia.sk/clanok/lean-layout>

<sup>34</sup> ACCOUNTLEARNING.COM. *Product Layout/ Suitability/ Advantages/ Disadvantages*. [online]. Bez dátumu. [cit 13.03.2020]. Dostupné na: <https://accountlearning.com/product-layout-suitability-advantages-disadvantages/>

výrobných operácií, ktoré sa nedajú zorganizovať do buniek podzostavy. Layout v tvare písmená „U“ sa využíva najčastejšie pri nepretržitej výrobe. Suroviny vstupujú na jednej strane „U“, produkt sa pohybuje okolo „U“, kým hotový produkt nedosiahne druhú stranu „U“. Týmto sa dosahuje efektívita v potrebnej kontrole, či eliminácií potreby veľkého priestoru. Layout v tvare „L“ sa využíva na rozmiestnenie v rohu priestoru, aj keď je najmenej efektívny, pretože sa dá využiť len jedna strana zariadení alebo stolov. Posledný spôsob, ktorý môžeme použiť ako layout je v tvare písmená „I“, ktorý sa využíva pri malom počte procesných krokov. Surovina ide po priamke na koniec, kde je z nej hotový výrobok.<sup>35</sup>

## 1.6 Systém 5S

Počiatky systému 5S môžeme hľadať opäť v spoločnosti Toyota Production System začiatkom 20 storočia. Zaviedli ho s myšlienkou, že neusporiadané a znečistené pracovisko znižuje efektivitu, výkonnosť a zvyšuje nepodarkovosť. Je súčasťou štíhlej výroby, medzi ktoré patria systémy ako Kaizen, Kanban, Poka-Yoke a ďalšie, ktoré tiež úzko súvisia s filozofiou JIT. Štíhle pracovisko, inak interpretované aj ako systém 5S, je súhrn krokov zameraných na usporiadanie pracoviska tak, aby pracovník dokázal pri čo najmenších pohyboch, čo najmenej námahe, pri čo najmenšom plytvaní, podať čo najlepší výkon.<sup>36</sup> Tento systém usporiada všetko tam, kde to má byť, udržuje pracovisko čisté a bezpečné.

Za plytvanie vo výrobe považujeme všetko, čo zvyšuje náklady výrobku bez zvyšovania jeho hodnoty. Plytvanie je rozdelené do nasledovných skupín:

- čakanie (na vozík, na zadanie práce)
- chyby (chybné výrobky, zlé zadanie práce)
- zásoby (nadbytočné zásoby)
- nadvýroba (výroba viac kusov)
- doprava (nadbytočná preprava)
- pohyby (zbytočné pohyby)

5S systém sa zavádza najmä kvôli eliminácií plytvania na pracovisku, pretože vizualizuje a redukuje plytvanie.<sup>37</sup> Názov pochádza z piatich japonských slov:

---

<sup>35</sup>McLEAN, Tim. *Factory layout examples and how to choose*. [online]. Bez dátumu. [cit 13.03.2020]. Dostupné na: <https://txm.com/factory-layout-examples/>

<sup>36</sup>KOŠTURIÁK, Ján – ZBYNĚK, Frolík a kol. *Štíhlý a inovatívny podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. 64 s. ISBN 80-86851-38-9.

<sup>37</sup>BURIETA, Ján. *5S metóda – Štandardizácia a vizualizácia*. [online]. 25.02.2017. [cit 13.03.2021]. Dostupné na: <https://www.ipaslovakia.sk/clanok/5s-metoda>

- SEIRI = ROZTRIEDIŤ – vytriediť a usporiadať všetky jednotlivé položky, ktoré sú potrebné na pracovisku a ktoré môžeme z pracoviska odstrániť alebo premiestniť,
- SEITON = USPORIADAŤ - nájsť a zdefinovať presné miesto pre materiál a komponenty na pracovisku, aby boli čo najrýchlejšie dostupné, bez zbytočných pohybov pracovníkov,
- SEISO = ČISTIŤ – pravidelné čistenie, upratovanie a usporadovanie pracoviska presným zdefinovaním kedy, kde a ako,
- SEIKETSU = ŠTANDARDIZOVAŤ – štandardizovať prvé tri kroky, teda vymedziť určité pravidlá, podľa ktorých sa prvé tri kroky budú dodržiavať,
- SHITSUKE = DISCIPLINOVANOSŤ A VYLEPŠOVANIE – dodržiavanie a zlepšovanie systému 5S (napr. audity).

Často sa stretávame už aj so šiestym „S“ a to so SAFETY, teda bezpečnosť. Tento krok má za úlohu eliminovať všetky možné riziká vo výrobnom procese, tak aby zamestnanci pracovali v bezpečí.

Výhody, ktoré môžeme získať zavedením 5S krokov sú:

- zníženie nákladov na výrobu,
- vyššia kvalita výkonov a výrobkov (o 10% – 20%),
- skrátenie času na hľadanie (o 50%),
- zníženie zásob na pracovisku (o 80%),
- väčšia produktivita pracovníkov,
- väčšia spokojnosť zamestnancov,
- bezpečnejšie pracovné podmienky,
- zníženie pracovného priestoru (o 20%-40%).<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup>5S TODAY. *What is 5S?* [online]. Bez dátumu. [cit 15.03.2021]. Dostupné na: <https://www.5stoday.com/what-is-5s/>

## 2 Cieľ práce

Hlavným cieľom bakalárskej práce je analyzovať metódu Just in Time, ako jednu z najefektívnejších systémov, ktorá podniku pomáha urýchliť výrobu a eliminovať straty. S hlavným cieľom taktiež súvisí aj následná implementácia prvkov filozofie JIT do konkrétneho podniku, ktorému by navrhnuté prvky so systému JIT mohli priniesť pozitívne efekty vo výrobe.

Na dosiahnutie hlavného cieľa sú nám nápomocné čiastkové ciele. Medzi čiastkové ciele patrí teoretické vymedzenie systému JIT. To znamená analýzu súčasného stavu tejto filozofie, jej vznik a históriu, dôvody a ciele implementácie či výhody a nevýhody zavedenia metódy JIT. Oboznámenie sa s týmto systémom nám pomáha lepšie pochopiť kde a ako by sa dali znížiť časové prestoje, zvýšiť efektivitu toku výrobných operácií a tým znížiť náklady na výrobu. Charakterizovali sme aj ďalšie systémy úzko súvisiace so systémom JIT, akými sú napríklad Layout podniku, 5S systém alebo Just in Sequence, ktoré nám tiež napomohli porozumieť danej problematike.

Druhým čiastkovým cieľom je oboznámenie sa s konkrétnym podnikom, kde sme vytvorili návrh na implementáciu princípov filozofie JIT na základe využitia teoretických poznatkov. Taktiež sme určili súčasný stav podniku, jeho usporiadanie, výrobný program či proces výroby. Analýzou podniku sme si určili kritické miesto, ktorému by mal podnik venovať väčšiu pozornosť a navrhli sme zavedenie prvkov JIT pre jeho odstránenie, zefektívnenie výroby či zvýšenie efektivity pracovníkov.

## **3 Metodika práce a metody skúmania**

V danej kapitole bakalárskej práce objasňujeme metodiku práce a metód skúmania, získavania, porovnávania a vyhodnocovania potrebných údajov a informácií. Metodiku práce vytvárame na základe stanovených cieľov z predošlej kapitoly našej práce.

### **3.1 Charakteristika objektu skúmania**

V praktickej časti sme si vybrali podnik, ktorý nám napomohol overiť si naše teoretické poznatky v praxi. Objektom skúmania v našej bakalárskej práci sa nakoniec, spomedzi viacerých požiadanych podnikoch, stala spoločnosť HANSA-FLEX Hydraulik, s.r.o., Košťany nad Turcom. Táto spoločnosť súhlasila ako jediná so spoluprácou a poskytla nám potrebné informácie. Zamerali sme sa na ich sériovú výrobu hydraulických hadíc do cestných valcov. HANSA-FLEX ako medzinárodná spoločnosť pôsobí s viac ako štyristo pobočkami po celom svete, my sa však zameriavame na pobočku pôsobiacu na slovenskom trhu, ktorá je tu najväčšia a zároveň sa stala aj centrálnou pobočkou na Slovensku. Sústreďí sa na výrobu hydraulických hadíc, ich predaj, opravu, mobilný servis a pod.

### **3.2 Pracovné postupy**

Po vybraní témy bakalárskej práce vo februári 2020 sme vyhľadávali potrebné zdroje pre našu prácu. Zdroje sme dôkladne preštudovali, aby sme si následne mohli uvedomiť problematiku, stanoviť ciele a postupy práce a vytvoriť si tak ucelenú štruktúru práce. Po preštudovaní sme si vytvorili osnovu práce. Ďalším krokom bolo spracovanie prvej kapitoly, teda teoretické vysvetlenie súčasného stavu doma i v zahraničí. Venovali sme sa základnej charakteristike systému Just in Time, jeho histórií, výhodám či nevýhodám a správnej implementácií tejto filozofie.

Vypracovaniu praktickej časti sme sa venovali približne tri týždne. Vo vybranom podniku sme na základe pozorovania sériovej výroby v niekoľkých dňoch a poskytnutých rozhovoroch analyzovali kritické miesto. Pre vytvorenie uceleného konceptu problému riešenie daného podniku, sme použili metódu porovnávania, pričom sme dôkladne analyzovali a porovnávali možné riešenia kritického miesta. Následne sme navrhli implementovať prvky systému JIT, ktoré môžu správnym zavedením napomôcť k vyriešeniu tohto problému.

### **3.3 Spôsob získavania údajov a ich zdroje**

V bakalárskej práci sme informácie čerpali z viacerých zdrojov. Použili sme najmä knižné zdroje v spolupráci s internetovými zdrojmi, ktorých dôkladne preštudovanie sme využili na vypracovanie teoretickej časti tejto bakalárskej práce.

V praktickej časti sme zvolili metódu pozorovania na analýzu súčasného stavu sériovej výroby v podniku HANSA-FLEX Hydraulik, s.r.o. a pre doplnenie informácií a údajov sme využili rozhovory s kompetentnými osobami, ktoré nám problematiku ešte viac objasnili. Na základe využitých metód získavania údajov sme tak pomocou dedukcie mohli navrhnúť adekvátne riešenie pre kritické miesto, ktoré sme pri pozorovaní zaznamenali ako najproblematickejšie.

## 4 Výsledky práce a diskusia

### 4.1 Súčasný stav podniku

Pre praktickú časť sme si vybrali podnik HANSA-FLEX Hydraulik, s.r.o., Košťany nad Turcom, ktorý sa zaoberá výrobou hydraulických hadíc. Spomenieme si vznik a históriu tohto podniku, jeho súčasný stav, výrobný program, proces výroby a iné dôležité informácie o podniku, ktoré nám poslúžia na zavedenie teoretických poznatkov filozofie JIT do podniku.

#### 4.1.1 Vznik a história

HANSA-FLEX založil v roku 1962 Joachim Armerding v Brémach, v Nemecku, kde sa dodnes nachádza centrála spoločnosti. Postupne s rastúcimi požiadavkami na hydrauliku, podnik začal expandovať do okolitých krajín a v súčasnosti patrí medzi najväčších a najvýkonnejších celosvetových sietí so systémovým partnerstvom HANSA-FLEX s ponukou spojovacích prvkov a servisných výkonov pre techniku kvapalín.<sup>39</sup> Po celom svete nájdeme už 489 pobočiek, mimo iných aj v Afrike, Austrálii či Severnej a Južnej Amerike. V roku 1996 sa pobočka zriadila aj na Slovensku, pod menom HANSA-FLEX Komplet, s.r.o., so sídlom v Košťanoch nad Turcom, neďaleko Martina. Od roku 1999 funguje pod novým obchodným menom: HANSA-FLEX Hydraulik, s.r.o. Momentálne je to centrála pre ostatné pobočky na Slovensku, ktorých je už 8 (napríklad: v Bratislave, v Prešove, vo Zvolene, v Nitre, v Žiline a iné). HANSA-FLEX Hydraulik, s.r.o., Košťany nad Turcom (ďalej už len „HANSA-FLEX Košťany“) sa zaoberá činnosťami: výroba hydraulických a mechanických prvkov a zariadení; servis a mobilný servis hydraulických hadíc a prvkov; návrh koncoviek na počítači a ďalšie. Prvý vývoz zo sériovej výroby sa konal v roku 2003. Od roku 2005 sériová výroba vyrába hydraulické hadice pre odberateľa HAMM AG v Tischenreuthe, v Nemecku. HANSA-FLEX Košťany zamestnáva 23 ľudí, z toho 12 ľudí (vrátane dopravcu) sa stará o sériovú výrobu, tzv. sériovku (miestne označenie pre časť oddelenia).

#### 4.1.2 Layout podniku

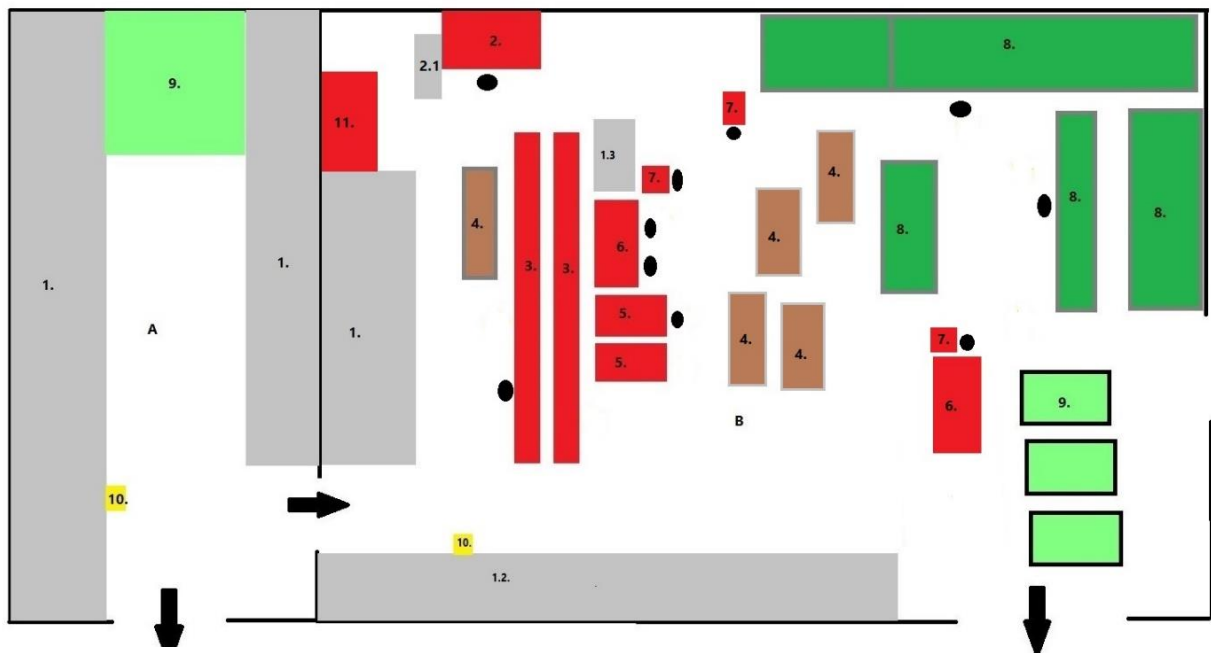
Budova HANSA-FLEXu v Košťanoch sídli na vlastnom pozemku v centre obce. Budova je postavená do tvaru L. Pozostáva z výrobnéj haly o výmere 274m<sup>2</sup> a 5m do výšky.

---

<sup>39</sup>HANSA-FLEX. [online]. Bez dátumu. [cit 17.03.2021]. Dostupné na: <<http://hansa-flex.sk/>>

V jednej časti výrobnjej haly sa nachádza aj nadzemné podlažie, kde sa nachádza jedna kancelária pre vedúceho sériovej výroby a menší sklad na menej potrebné materiály. Ďalej sa tu nachádza hala slúžiaca ako sklad (ktorá bola pristavaná v roku 2017 v dôsledku nedostatku skladovacieho miesta) s výmerou 140m<sup>2</sup> a 5m do výšky. V prednej časti „Lka“ sa nachádzajú kancelárie, jedáleň, šatne pre zamestnancov, maloobchod a servis pre zákazníkov. Na druhom poschodí je administratívna časť budovy s kanceláriami.

Usporiadanie priestoru výrobnjej haly a skladu je nasledovné. Palety s hadicovinou sa nachádzajú v sklade A (viď obrázok), odkiaľ si ich zamestnanci podľa potreby presunú na nižšie police, kde ich otvoria a berú si jednotlivé kotúče hadicoviny alebo si palety privezú vysokozdvížným vozíkom do výrobnjej haly B, kde si ich uložia na regál ku rezačke, kde sa hadice spracovávajú do potrebnej dĺžky (regál s označením 1. na obrázku). Krabice s koncovkami sa skladujú vo výrobnjej hale B (regál s označením 1.2. na obrázku), keďže sú väčším spotrebným materiálom. Vo výrobnjej hale B, v ľavej časti sa nachádzajú všetky výrobné zariadenia, ktoré sú umiestnené blízko pri sebe pre rýchlejšiu manipuláciu s hadicami počas výroby. V pravej časti sa nachádzajú stoly (označenie č. 8), kde sú uložené už hotové hadice, ktoré sa kontrolujú a následne sa balia v prednej časti pravej strany haly (číslo 9). Následne sú buď uložené do skladu (hala A) alebo rovno naložené na kamión.



Obrázok 1: Usporiadanie výrobnjej haly a skladu. Zdroj: vlastné spracovanie.

- |                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| ●- zamestnanci                       | 2.- značkovačka  | 7.- lisy   |
| A – sklad                            | 2.1- regál s objímkami                                     | 8.- hadice pripravené na štopľovanie a balenie   |
| B – výrobná hala                     | 3.- rezačky  | 9.- palety hotových výrobkov pripravené na vývoz |
| 1.- materiállové zásoby (hadice)     | 4.- 1 vaňa na kolieskach, 3 vozíky / kliečky na sady hadíc | 10.- vysokozdvížné vozíky                        |
| 1.2.- materiállové zásoby (koncovky) | 5.-orezávačky  | 11. tlakovací stroj                              |
| 1.3.- regál s koncovkami pri lise    | 6.-stoly s koncovkami                                      |  |

### 4.1.3 Výrobný program

Výrobný program sériovej výroby obsahuje výrobu hydraulických hadíc pre odberateľa HAMM AG, ktorý tieto hadice používa na výrobu cestných valcov. Dodávateľ materiálu (hadicoviny a koncoviek) je centrálny sklad HANSA-FLEXu v Geizenfelde, resp. v Brémach v Nemecku. Materiál sa vyrába v Turecku, Taliansku, Českej republike a Poľsku, odkiaľ to putuje do centrálnych skladov HANSA-FLEXu a po spracovaní centrálnym skladom do pobočiek vo svete. Do Koštian sa priváža objednaný materiál každý týždeň v stredu. Nakládka materiálu v centrálnom sklade sa koná v utorok v stanovenom čase s toleranciou maximálne dve hodiny. Ak sa čas nedodrží nakládka sa posúva na koniec pracovnej zmeny, vybaví ju ako poslednú a tým pádom sa posúva aj čas dovezenia materiálu do HANSA-FLEXu v Košťanoch.

Sériovka ponúka na výber z 39 druhov hadíc, ktoré sa líšia veľkosťou priemeru hadice a opletom železa (vystuž hadice). Na výber je od bez-opletovej až po sedem vrstiev opletu železa, čím sa určuje, aký tlak je hadica schopná znášať. Hadice bez opletu železom sa volajú SMI a s úpletom sú označované ako HD alebo KP s trojčiferným číslom. Prvé číslo hovorí o počte opletu a ďalšie dve čísla hovoria o priemere hadice. Koncoviek, ktoré sa pripájajú na hadicu aj z jednej, aj z druhej strany, je na výber z 95 typov. Závisia opäť od veľkosti, závitů a tvaru. Môžu byť rovné alebo kolienka. Okolo 25 typov koncoviek sa volajú tzv. redukované koncovky, čo znamená, že majú užší alebo širší priemer na začiatku pri spojení s hadicou v porovnaní s priemerom na vývodovom konci. Výroba hydraulickej hadice sa taktiež často kombinuje s iným typom koncovky na jednej strane hadice a iným typom na druhej strane hadice.

Výrobná kapacita sériovky je 10 tisíc hadíc za týždeň. V priemere na týždeň vyrobí okolo 6,5 tisíc hadíc, čo znamená 299 tisíc hadíc za rok (cca 4 týždne do roka sa nevyrobí).

HANSA-FLEX Košťany vyrába v týždňovom cykle. Týždňová výroba je rozdelená na určité úseky: od pondelka do utorok/ stredy (podľa veľkosti objednávky tohto typu) sa vyrábajú tzv. „HDčkové“ a „špeciál“ hadice (počítame s tým, že výroba končí až balením na palety a uskladnením pre nakládku). Od stredy do piatku sa vyrábajú tzv. „euráčové“ hadice, taktiež až po balenie na palety. Tento spôsob si zaviedli práve na základe balenia na palety. Čo znamená „HD“, „špeciál“ a „euráčové“ sa ešte dozvieme v nasledujúcich stranách.

V roku 2019 vyrobili 287 717 kusov hadíc. Priemerná predajná cena jednej hadice je 8,7€. Priemerná výrobná cena jednej hadice je 8,25€. Čistý zisk za rok 2019 bol 130 095€.

#### 4.1.4 Proces výroby

Týždenný výrobný cyklus začína objednávkou od spomínaného odberateľa cez softvérový systém SAP, ktorý si HANSA-FLEX určil ako najlepší spôsob informačného toku objednávok v celej firme, aj na pobočkách, kde majú všetky prístup k informáciám o skladových zásobách do všetkých pobočiek na svete. Objednávka príde vedúcemu sériovej výroby týždeň a pol pred vývozom najneskôr do štvrtku, dokedy si HAMM objednáva podľa potreby. Vo štvrtok ich vedúci potvrdí a na základe objednávky odberateľa sa automaticky vytvorí aj objednávka pre dodávateľa s rovnakým počtom komponentov, ktoré sa pri spracovávaní minú. Túto objednávku možno, samozrejme, ešte upraviť podľa ďalších potrieb. Poistná zásoba materiálu sa tvorí na 4 až 6 týždňov v závislosti od dopytu jednotlivých komponentov a od vývoja dostupnosti na centrálnom sklade v predchádzajúcich obdobiach. V prípade ak nejaká koncovka alebo hadica v centrálnom sklade pochybí, HANSA-FLEX Košťany si podľa centrálného systému skladov dokáže objednať potrebný počet kusov aj z iných pobočiek.

Po potvrdení objednávok, vedúci výroby na základe nich vytvorí tzv. pracovné karty. Pracovné karty odnesie do výrobných hál a v pondelok začína výroba vytvorených objednávok na aktuálny týždeň. Pracovné karty musí jeden z pracovníkov roztriediť v pondelok ráno na kopy podľa rovnakých typov požadovaných hadíc. Tie karty, ktoré obsahujú také isté typy hadíc si spoja, označia počtom kusov hadíc, koľko je ich treba vyrobiť spolu a takto sa posúvajú ďalej založené v euroobale vo výrobe. Takto roztriedené pracovné karty putujú k prvému kroku výroby, čo je značkovanie objímok. Objímky sa síce pripájajú na hadice až v štvrtom kroku výroby, ale podľa nich a objednávkového listu sa kontrolujú a vyrábajú hadice. Krabica s objímkami a objednávkovým listom tak putuje po celej výrobe. Na značkovanie objímok je určený jeden pracovník, ktorý túto činnosť robí každý deň, aby výroba nestála. Na objímky je vygravírovaný dátum výroby, typ hadice, typ koncovky a objednávkové číslo. Takto naznačené objímky sú rozdelené do plastových krabičiek podľa počtu kusov hadíc jedného typu, k ním je priložená aj príslušná pracovná karta a sú roztriedené v regáli. Krabičky s objímkami sa do ďalších výrobných operácií z regálu berú od vrchu, kde sa ukladajú podľa toho, v akom poradí ich vyrábajú.

Po značkovaní prichádza krabica s objímkami k tzv. rezačke, k druhému kroku výroby, kde sa podľa typu hadice vyznačených na objímkach a potrebného počtu začne hadicovina rezať. Vo výrobných hálach sa nachádzajú dve rezačky. Jedna je plne automatická, stačí len nastaviť počet a dĺžku na displeji a rezačka si sama navinie a odreže nastavený

počet hadíc. Druhá je manuálna, kde si treba dĺžku hadice nastaviť ručne a odrezáva sa pedálom, ktorý si pracovník stláča sám. Obidve rezačky obsluhuje väčšinou len jeden pracovník. Na automatickej rezačke si nastaví rezanie pre väčší počet hadicoviny a na manuálnej si zatiaľ reže menšie počty hadíc. Potrebný kotúč pripevnia na otočný stôl, zasunú koniec hadice na začiatok rezačky a začne sa rezať. Pri rezačkách sa nachádzajú dva otočné stoly, jeden horizontálny, jeden vertikálny. Dĺžka hadíc sa v objednávkach udáva už aj spolu s koncovkami, to znamená, že hadice sa režu kratšie o pár milimetrov, podľa parametrov koncoviek, čo už pracovník pri rezačke ovláda alebo si daný typ koncovky odmeria a podľa toho určí dĺžku. Hadice, ktoré sa využívajú na výrobu sú balené vo veľkých krabiciach na paletách, viazané v kotúčoch s metrážou od 100 do 1500 metrov. Vzniknuté problémy pri tomto kroku výroby, zamestnanci pociťujú najväčšie spomedzi celej výrobnjej operácie. Jeden problém je, že kotúče sú nie vždy dobré natočené. Niekedy keď sa vyložia na otáčavý stôl, ktorý je natočený kolmo k zemi s istým stupňom sklonu, aby kotúč nevypadával, zamestnanec musí pridržiavať kotúč aj tak, pretože hadicovina pri odmotávaní začína vypadávať alebo je zamotaná. To závisí od výrobcu hadíc a preto to nie je riešiteľný problém.

Po ukončení rezania hadicoviny, sa sada hadíc naloží na pojazdne vane, vozíky alebo klieťku, čo je vozík, na ktorom sú oddeľovacie časti, pre lepšiu prehľadnosť sad hadíc. Tieto hadice putujú k orezávačkám. Väčšinou tam putujú všetky, no sú požiadavky aj na také typy hadíc, kedy sa výroba hadice končí už na rezačke a sú zabalené „na surovo“. Orezávačka je stroj, ktorý slúži na orezanie vrchnej gumy po kovový oplet na koncoch hadíc, kvôli dobrému nasadeniu a zalisovaniu koncoviek. Orezanie hadice sa vykonáva najmä z vonkajšej strany hadice, ale existujú typy hadíc, kedy sa orezávajú aj zvnútra. K dispozícií sú dve orezávačky. Jedna slúži na orezanie hadice zvnútra a jedna na orezanie hadice zvonka. Orezávačka sa opäť nastavuje podľa typu koncovky. Používajú sa rôzne typy trňov podľa určených parametrov na konkrétne hadice a koncovky. Parametre majú vypísané a nalepené pri stroji pre rýchlejšiu orientáciu. Ďalej sa hadice položia vedľa na stôl, kde ďalší dvaja alebo traja pracovníci nasadzujú na orezané hadice objímky a koncovky. Tu sa uskutočňuje prvá kontrola, teda či vygravírované číslo na objímke sedí s typom hadice a s typom koncovky. Na základe pracovnej karty si pracovníci pripravia koncovky na stôl pre rýchlejšie nasadzovanie. Koncovky sa nachádzajú v malých krabičkách, ktoré sa balia v počte kusov od 2 do 150. Krabice s koncovkami sú naskladnené na viacerých miestach vo výrobnjej hale, odkiaľ si pracovníci prinesú väčšie množstvo krabíc s koncovkami na policu pod stôl, aby nemuseli odchádzať od výroby pre novú krabicu. Objímky sa dávajú taktiež na

obidve strany, ale len na jednej sú vygravírované údaje. V tomto bode sa takisto kontroluje aj dĺžka kompletnej hadice. V objednávkovom liste si HAMM uvádza toleranciu dĺžky hadice v pluse aj v mínuse. Tolerancia pre kratšie vyhotovené hadice je maximálne do 3 mm, dlhšie hadice môžu byť niekedy aj o 12 mm, záleží opäť podľa typu požadovanej hadice. Takto pripravené hadice posunú na koniec stola alebo uložia späť na vane a vozíky, odkiaľ si ich ďalší pracovník berie na predposlednú výrobnú činnosť.

Predposledný úkon výroby je lisovanie koncoviek. Na základe typu hadice a typu koncovky sa nastaví potrebné lisovacie čeluste, ktoré sú určené pre potrebný parameter. Parametre majú opäť vypísané v zošite, ktorý majú zavesený pri lise pre lepšiu informovanosť. Na displeji lisu už majú prednastavené potrebné čísla a tak stačí zadať len typ hadice a koncovky, aby lis vykonal potrebný tlak akým koncovku stlačí a pripevní o hadicu - zalisuje. Aj keď nepodarkovosť vykazujú vo výrobe minimálnu – korešponduje s povolenými stratami, čo je 0,5% z celkového vyrobeného množstva za rok a sú to daňovo odpočítateľné položky z účtu manká a škody, pri lisovaní vzniká najväčšia chybovosť. Môže dôjsť k prelisovaniu – koncovka je moc stlačená a prietok by nebol dobrý. Taktiež môžu koncovky v lise vybehnúť a teda nie je dostatočne dobre pripevnená, pretože koncovka musí sedieť presne po koniec orezanej časti hadice. V prípade takýchto chýb je výhodou to, že stačí koncovky odrezat' (tie sú označené už ako odpad), ale hadicovina sa opäť môže využiť na výrobu kratšej hadice. Jedna hadica z jednej sady je kontrolovaná v tlakovacom zariadení, kde sa natlakuje vodou až na dvojnásobok povoleného tlaku. Buď je všetko v poriadku, alebo ak praskne, prípadne sa koncovka od hadice oddelí, skontrolujú sa aj ďalšie hadice z tejto sady. Parametre pri orezávačke alebo lisovaní sa v prípade potreby upravujú a poškodené hadice sa nahradia novo vyrobenými.

Ak je všetko v poriadku, hadice sa po sadach, oddelene podľa typu a veľkosti ukládajú na vane, vozíky, do kliebok a na stoly v inej časti haly, kde ich ďalší pracovník alebo dvaja (podľa potreby), kontrolujú manuálne. Hadice prefukujú pištoľou so vzduchom, finálne kontrolujú zalisovanie, tesnenia v koncovkách a potom ich ručne štopľujú plastovými štopľami, ktoré slúžia na ochranu proti prachu a iným nečistotám. Plastové štople sú rôznych veľkostí podľa veľkostí koncoviek. Parametre majú znova vyvesené v blízkosti tohto miesta pre lepšiu prehľadnosť. Štople majú uložené v stoloch pod pripravenými hadicami odkiaľ si vyberú potrebnú veľkosť. Krabice so štopľami majú naskladnené v nadzemnej časti v mini sklade. Týmto sa končí proces výroby sad hadíc. Proces výroby jednej hadice po zaštopľovanie trvá maximálne minútu a pol. (kontrola v tlakovacom zariadení – trvá ďalšie dve minúty). Nasleduje balenie a paletovanie.

Balenie hotových hadíc prebieha manuálne tromi / štyrmi pracovníkmi vo výrobní hale, kde si na palety musia urobiť potrebný priestor. Balenie do krabíc na palety sa uskutočňuje tromi spôsobmi, opäť podľa objednávky odberateľa. Tu sa dostávame k spomínaným spôsobom uvedených vyššie. Prvý spôsob je tzv. HD balenie, čo znamená, že sa všetky sady hadíc nabalia do jednej palety spoločne a oddelia sa štítkami. Spolu s objednávkovými listami príde hárok, kde si HAMM presne určuje koľko chce palet a koľko sad hadíc má v akej palete byť. Podľa toho si zamestnanci rozložia palety, rozložia drevené konštrukcie po okrajoch a podľa hároku si vyhládajú danú sadu hadíc, označia ju štítkom a vložia do krabice. Nabalená paleta sa označí papierom, kde je vytlačený dátum výroby, typy hadíc a číslo objednávky. Tento spôsob balenia je jednoduchší, pretože sa nemusia sústreďovať na presné rozdelenie hadíc podľa typu a oddelovať ich kartónmi. Spôsob HD balenia HAMM využíva väčšinou keď si naskladňuje zásoby. Po napaletovaní sa palety naskladnia do vedľajšieho skladu, kde čakajú na nakládku do kamióna maximálne do piatku. Druhý spôsob, ktorý si odberateľ volí sa nazýva balenie na „euráče“, čo znamená, že sa sady toho istého typu hadíc rozdeľujú do rôznorodých skupín hadíc v palety a ukladajú sa podľa určeného poradia. Skupiny sa oddelujú kartónom. Tento spôsob si takisto HAMM presne určí na základe vypísanej objednávky, teda koľko chce palet a aké hadice pôjdu do palet v akom poradí. Zamestnanci si naskladujú palety, na spodok uložia kartón, obložia drevenými konštrukciami, podľa hároku si vyhládajú daný typ sady, podľa objednávky naskladujú do jednej skupiny potrebný počet rôznorodých typov hadíc a prekryva sa to kartónmi. Nabalená paleta sa označí papierom s údajmi o dátume výroby a číslom objednávky. Tento spôsob balenia využívajú vtedy, keď paleta ide priamo do výroby ku konkrétnemu druhu valca a jeho časti. U odberateľa a balení typu na „euráče“ tak môžeme vidieť spomínaný spôsob Just-in-Sequence, kedy dodávateľ, teda HANSA-FLEX, nabalí paletu hadicami presne do poradia, v akom sú hadice potrebné pri konštruovaní cestného valca. „Špeciál“ balenie sa líši od „euráčského“ balenia len v spôsobe uloženia do palety a ide tam menší počet hadíc. Keďže výroba hadíc pre balenie týchto typov sa vyrába v týždni neskôr, až po dokončení HD balenia, väčšinou sa rovno z výrobní haly naložia na kamión.

Veľmi náročná je kontrola pri balení. Keďže sa hadice balia veľmi špecificky a manuálne podľa objednávok, viackrát sa stane, že sa pracovníci prepočítajú, prípadne zle rozhodia hadice do palet alebo je hadíc nedostatok a musia odznova všetko kontrolovať.

Ako prvé sa na kamión naskladujú HD hadice, potom „špeciál“ a nakoniec „euráče“. Objedávka a výroba sa od štvrtku uzavrie o týždeň a pol najneskôr v piatok (ak výroba nestíha, pracuje sa aj v sobotu), dokedy sa naloží aj na kamión a vývoz sa uskutoční

nasledujúci pondelok. Dopravný systém je nastavený tak, že vývoz hotových výrobkov a dovoz materiálu do HANSA-FLEXu sa koná každý týždeň, pretože aj export aj import sa uskutočňuje z Nemecka. Podnik má jeden vlastný kamión a dopravcu, ktorý tieto dopravné cesty medzi dodávateľom a odberateľom uskutočňuje každý týždeň. Tu môžeme badať prvky Just in Time systému, keďže výrobný proces je nastavený tak, že sa nevyrába na skladové zásoby hotových výrobkov. Hotové výrobky stoja na sklade, resp. naložené v kamióne maximálne 3 až 5 dní, ale už sú určené na vývoz v konkrétny deň (pondelok). Zásoby hotových výrobkov teda neexistujú.

Dovoz materiálu a zásob sa koná každú stredu. Kamión príde väčšinou okolo jedenástej. Dopravca a ďalší pracovníci (dvaja či traja) zo sériovky najprv vyvozia zo skladu HD hadice, pre viac miesta a potom vyložia z kamiónu najprv koncovky a potom hadice, ktoré putujú do skladu. Na základe dodacieho listu sa palety kontrolujú tak, že sa otvoria, pozrie sa či kotúče hadicoviny sedia s označením čo sa nachádza na krabici a na dodacom liste a odložia do regálov. Problémom pri dovoze materiálu je ten, že kotúče hadíc chodia v niektorých paletách pomiešané. Na krabici je síce nápis, ktorý upozorňuje, že kotúče sú pomiešané a dokonca sú na krabici nalepené aj všetky typy hadíc, ale pracovník ju musí rozbaľiť, skontrolovať a roztriediť si ju podľa veľkostí do regálov s otvorenými paletami. S koncovkami je ešte väčší problém. Keďže centrálny sklad v Nemecku funguje na princípe automatického vychystávania koncoviek podľa došlých objednávok robotmi, často sa stáva, že v krabici na jednej palete je viacej druhov krabíc s koncovkami. Pri preberaní materiálu pracovníci musia každú paletu otvoriť a manuálne vyhľadať a odkontrolovať či všetko sedí. Koncovky sú balené doslovne pomixované. Keďže krabičiek je niekoľko stoviek a tie isté typy koncoviek prídu rozhádzané aj v siedmich či desiatych paletách, roztriedenie týchto koncoviek do regálov zaberá aj tretinu pracovného času. Na tento problém sa apeluje, ale momentálne nie je riešiteľný, keďže je to nastavené v centrálnych skladoch v Nemecku.

## **4.2 Návrh pre riešenie kritického miesta prvkami Just in Time**

Problém, ktorý sme si definovali ako najväčší sú pracovné karty, ktoré sú vytvárané na základe objednávok odberateľa. Objednávky odberateľa sú vytvárané najmä podľa toho, aké sady hadíc HAMM potrebuje konkrétne na výrobu určitého typu cestného valca. Objednávky HAMM vytvára podľa stroja, na ktorom sa cestný valec vyrába. To znamená spomínaný spôsob JIS. HAMM pošle objednávku, kde sa nachádza presný počet paliet v stĺpcoch, v ktorom má byť presný počet hadíc (v stĺpcoch je rozdelený počet kusov hadíc jedného typu do jednej palety), podľa čísla taktu v presnom poradí (Obrázok č. 2 - vľavo).

Tieto objednávky chodia v desiatkach za týždeň. Balenie na sériovke sa riadi podľa tejto vytlačenej objednávky, kedy sa palety balia na základe spomínaného poradia v stĺpcoch. Do systému SAP sa zadáva počet hadíc spolu z jednej objednávky. Problém prichádza vtedy, keď sa objednávky spracovávajú do pracovných kariet. V rôznych objednávkach sa od HAMMu v jednom týždni nachádza niekoľkokrát presne ten istý druh hadice. Pracovná karta sa vyhotovuje pre každý typ hadice s určitým počtom kusov podľa jednej objednávky zvlášť. Systém SAP nemá nastavenú transakciu na spojenie presne rovnakých typov hadíc do jednej pracovnej karty spojením ich z objednávok určených na jeden týždeň. Preto vedúci sériovej výroby vyhotovuje pracovné karty pre každú objednávku v daný týždeň osobitne a následne vznikajú pracovné karty duplicitne či viacnásobne s presne rovnakým druhom hadíc. Pracovné karty s takým istým typom hadice navyše sú zbytočné, pretože poskytujú informácie len o aký typ hadice a koncovky ide, počet kusov do jednej objednávky či ďalšie parametre potrebné na výrobu tejto hadice. Rozdiel medzi objednávkou a pracovnou kartou je ten, že HAMM si objednáva na základe čísla hadice, ktoré je nahodené v systéme SAP. Na pracovnej karte sa síce toto číslo nachádza, ale pracovníci sa riadia podľa rozpísaného údaju typu hadice a typu koncovky (Obrázok č.2 - vpravo). Pracovná karta taktiež neobsahuje informácie koľko kusov má byť zabalených do akej palety, v akom poradí. Pri balení na to slúži objednávkový papier.

Pos	Ufitermin	NUMER TERMIN	Bezeichnung	VÝROBNÉ ČÍSLO	PRÁDNE HADICE	TAKT V PALETE	MATERIÁL	ČÍSLO HADICE	DŇAČENIE	Bezeichnung	K: 211115947 / B: 6503137154 / PALETA	1. STROJ =	2. STROJ =	3. PALETA	POČET KUSOV SPOLU	POČET KUSOV V JEDNEJ OBJEDNÁVKE
1	13.4.2021	H285	13631	1265385	SCHLAUCH 15N12 A05A35-400										1	1
2	13.4.2021	H285	13631	2024959	SCHLAUCH 25N12 A05A35-375										1	1
3	13.4.2021	H285	13631	2131914	SCHLAUCH 15C16 A05H0221-400										1	1
4	13.4.2021	H285	13631	2141423	SCHLAUCH 45H20 B5N8S45-500										1	1
5	13.4.2021	H285	13631	2158993	SCHLAUCH NTH32 A3S(30X2)-675										1	1
6	13.4.2021	H285	13631	2419754	SCHLAUCH 15N12 A05A25-400										1	1
7	13.4.2021	H285	13631	2845152	SCHLAUCH 45H20 B5N8S180-625										1	1
8	13.4.2021	H285	13631	2854852	SCHL.TEG(K)10(RME)A05(18X1,5)10(14)-6										1	1
9	13.4.2021	H285	13631	2914281	SCHLAUCH 15C8 A05D1-875										1	1
10	13.4.2021	H285	13623	304158	SCHLAUCH 25N12 A05A05-1200										2	2
11	13.4.2021	H285	13623	386740	SCHLAUCH 25N12 A05A35-1250										1	1
12	13.4.2021	H285	13623	1207717	SCHLAUCH 15N10 A05A35-1000										1	1
13	13.4.2021	H285	13623	1255096	SCHLAUCH 15N8 A05A05-1775										1	1
14	13.4.2021	H285	13623	2054214	SCHLAUCH 15C12 A05A05-1300										1	1
15	13.4.2021	H285	13623	2054606	SCHLAUCH 15N16 A05A35-725										1	1
16	13.4.2021	H285	13623	2054607	SCHLAUCH 15N16 A05A25-1075										1	1
17	13.4.2021	H285	13623	2054645	SCHLAUCH 15N10 A05A35-1650										1	1
18	13.4.2021	H285	13623	2055255	SCHLAUCH 45P12 B5B8-1025										1	1
19	13.4.2021	H285	13623	2055256	SCHLAUCH 45P12 B5B8-1050										1	1
20	13.4.2021	H285	13623	2057932	SCHLAUCH 45P12 B5B8-1640										1	1
21	13.4.2021	H285	13623	2057933	SCHLAUCH 45P12 B5B8-1690										1	1
22	13.4.2021	H285	13623	2067000	SCHLAUCH 15N8 A05A05-1150										1	1
23	13.4.2021	H285	13623	2110747	SCHLAUCH 15N12 A05A05-275										1	1
24	13.4.2021	H285	13623	2142588	SCHLAUCH 25C10 A05A05-1850										1	1
25	13.4.2021	H285	13623	2142589	SCHLAUCH 25C8 A05A05-2275										1	1
26	13.4.2021	H285	13623	2145681	SCHL. 25C10 A05(18x1,5)A05(22x1,5)-1525										1	1
27	13.4.2021	H285	13623	2183981	SCHLAUCH 25C8 A05A05-2150										1	1
28	13.4.2021	H285	13623	2348033	SCHLAUCH 15C8 A05(14X1,5)A05(18X1,5)-2										1	1
29	13.4.2021	H285	13623	2390245	SCHLAUCH 15N12 A05A35-1325										1	1
30	13.4.2021	H285	13620	1298569	SCHLAUCH 15N10 A05A35-2350										2	2
31	13.4.2021	H285	13620	2078589	SCHLAUCH 15N8 A05A25-2425										2	2
32	13.4.2021	H285	13620	2106183	SCHLAUCH 45P12 B5B8-2100										2	2
33	13.4.2021	H285	13620	2106184	SCHLAUCH 45P12 B5B8-2025										1	1
34	13.4.2021	H285	13620	2106187	SCHLAUCH 45P12 B5B8-2150										1	1
Σ ODDELANÁ SADA KAZDÝMOM											38	38	76			

**Schlauchleitungs-Arbeitsblatt** Datum: 09.03.2021

POČET KUSOV HADICE ROVNAKÉHO DRUHU SPOLU

7

1 Auftrag  
 HF-Bezeichnung: S120BRMEK75AOL1080EINSEITIG  
 Menge: 6 ST  
 Kunde: 222126  
 Komm.-Nr./Fax: 3480393773 / 001550  
 Artikelnummer: 2217899 → ČÍSLO HADICE V SYST. SAP  
 Lieferdatum: 29.03.2021  
 Zeichnung: 99  
 Charge: POČ. KUSOV HADICE ROVNAKÉHO DRUHU V JEDNEJ OBJEDNÁVKE

2 Auflösung  
 HF-Bezeichnung: S120BRME → TYP HADICE  
 Schlauch: PH108 → TYP KONCOVKY Z JEDNEJ STRANY  
 Fassung: PN08AOL1080 → TYP KONCOVKY Z DRUHEJ STRANY

3 Fertigung  
 Schlingl. Schallänge außen  
 Schallänge innen  
 Pressmaß / Dorn  
 Verdrängewinkel K  
 Verdrängewinkel V  
 Schlauchleitungslg  
 Soll (min) Soll (max) #

4 Prüfung  
 Druckprüfung  
 Durchhaltezeit

5 Reinigung/Verschluss

6 Beschriftung/Kennzeichnung

7 X-Code gewünscht NEIN

8 Verpackung

9 Endkontrolle

Bemerkungen:

Prüfung: Solmaß, Toleranzen, Istmaß / Eintrag jeweils geprüfte Stlg., Kontrolle

Stichproben / Zwischenprüfung

Unterschrift Werkstatteleiter

Unterschrift Werkstatt

Unterschrift Werkstatt

Unterschrift Werkstatteleiter

Rev.D / 11.02.2019 HFG-GR

Obrázok 2: Porovnanie objednávkového listu (vľavo) a pracovnej karty (vpravo). Zdroj: HANSA-FLEX Hydraulik, s.r.o.

Pre rýchlejšiu výrobu pracovník sériovej výroby pracovné karty s presne rovnakým typom hadice triedi a spája, na vrchný papier si napíše počet kusov spolu zo všetkých pracovných kariet rovnakého typu hadice a vložia do euroobalu, ktorý putuje po celej výrobe. Takto si ušetria čas, keďže si nemusia vkuse prehadzovať kotúče hadicoviny a hľadať hore-dole koncovky na základe toho, akú pracovnú kartu si v momente zoberú. Jednoducho si vyrobia počet hadíc rovnakého typu spolu na celú objednávku na jeden týždeň a pri balení si ich vytriedia do paliet v potrebných kusoch. Na druhej strane tento proces zamestná jedného pracovníka v pondelok ráno (niekedy aj dvakrát do týždňa) na dve až tri hodiny a nemôže sa venovať výrobnéj činnosti. Ďalšia nevýhoda tohto nadbytočného kroku je, že zamestnanec sa môže pomýliť pri spočítavaní potrebného počtu hadíc jedného druhu spolu, takže pri balení môže dôjsť k nedostatku alebo prebytku hadíc. Táto činnosť je veľmi neefektívna a nepraktická, keďže ide o ten istý druh hadíc a pracovníci sa snažia pracovať čo najefektívnejšie.

Medzi princípmi systému JIT, ktoré túto filozofiu definujú a dotvárajú jej charakter, nájdeme prvky ako sú: eliminácia strát, plynulé toky vo výrobe, využitie výpočtovej techniky či syntetizácia hmotných, informačných a finančných tokov. Keď si ich rozoberieme na drobné zistíme, že práve zavedením týchto prvkov do výroby v HANSA-FLEXe, konkrétne pre zabezpečenie kritického miesta, by sme vedeli spôsobom JIT urýchliť a zefektívniť ich výrobnú činnosť:

- **ELIMINÁCIA STRÁT** – strata jedného pracovníka pri výrobnéj činnosti na tri hodiny šesťkrát do mesiaca stojí podnik približne 348,3€ za mesiac. Túto stratu sme vypočítali nasledovne:

	<b>Čas výroby jednej hadice (minúty)</b>	<b>Výrobná cena (€)</b>	<b>Predajná cena (€)</b>	<b>Čistý zisk (1ks/€)</b>
<b>Jedna vyrobená hadica</b>	1,5	8,7	8,25	<u>0,45</u>

Tabuľka 1: Údaje spojené s výrobou jednej hydraulickéj hadice. Zdroj: vlastné spracovanie.

	<b>Priemerná mzda (hod./€)</b>
<b>Jeden pracovník</b>	8,10

Tabuľka 2: Údaje o priemernej mzde pracovníka na sériovej výrobe. Zdroj: vlastné spracovanie.

<b>Výpočet:</b>	
<b>Vyrobené hadice / 3 hodiny</b>	120 ks
<b>Čistý zisk (120 ks / 3 hodiny)</b>	54€
<b>Strata pri výrobe hadíc (6 krát do mesiaca)</b>	324€
<b>Priemerná mzda / 3 hodiny</b>	24,3€
<b>Celková strata</b>	348,3€

Tabuľka 3: Celková strata podniku pri nevýrobnéj činnosti pracovníka. Zdroj: vlastné spracovanie.

Logickými výpočtami sme prišli na to, že namiesto toho, aby pracovník vedel napomôcť k výrobe ďalších 100 až 120 hadíc (aj keď len približne, keďže výroba nefunguje na princípe, že jeden pracovník vyrába jednu hadicu, ale je tam hmotný tok medzi viacerými pracovníkmi s viacerými výrobnými činnosťami), musí tráviť čas pri triedení pracovných kariet, ktoré môže jednoducho a rýchlo roztriediť počítačový systém. Taktiež by to bola eliminácia časových strát, pretože veľakrát do roka sa stane, že príde objednávka taká veľká na jeden týždeň, že sa musia robiť nadčasy cez víkend, čo podnik stojí ďalšie mzdové náklady navyše za príplatky. Ďalší problém by bol vyriešený pri eliminácii časových prestojov, keď sa hadice kontrolujú pri balení a stane sa neraz, že hadica chýba alebo je navyše.

- PLYNULÉ TOKY VO VÝROBE – jeden pracovník by tak nemusel byť vytrhnutý z kontextu rozloženia pracovných pozícií vo výrobné hale na dve hodiny, čím by prispieval k väčšej efektívite a toku výrobných operácií, manipulácií s materiálom, či hotovými výrobkami a koniec koncov aj ku rýchlejšiemu toku výroby, teda schopnosti vyrobiť väčšie množstvo hadíc.
- VYUŽITIE VÝPOČTOVEJ TECHNIKY – nastavenie novej transakcie alebo modulu v systéme SAP, ktorá by uľahčila robotu pracovníkom tým, že by za nich roztriedila objednávky a spojila do jednej pracovnej karty počet kusov spolu typovo rovnakej hadice, ktoré treba vyrobiť v daný týždeň. Znížila by sa tu chybovosť mylného spočítania na nulu (čo je ideálny stav vo filozofii JIT), keďže sa pracovné karty spočítavajú manuálne pracovníkom a nie vždy môže spočítať hadice správne, pretože pôsobí ľudský faktor.
- SYNTETIZÁCIA HMOTNÝCH, INFORMAČNÝCH A FINAČNÝCH TOKOV – ak by sa objednávky spracovávali a združovali do pracovných kariet už v systéme SAP, vedela by sa zaručiť lepšia syntetizácia toku informácií, keďže systém by mal s nulovou chybovosťou vyriešiť tento problém. Nemusela by sa prerušovať výrobná činnosť jedného pracovníka. Taktiež by čísla udané už na skompletizovanej pracovnej karte boli presné, vydedukované v systéme na základe spojenia týchto objednaných hadíc rovnakého typu na jeden týždeň.

V konečnom dôsledku sme prišli na nasledovný návrh. Podnik by mal investovať do novej softvérovej transakcie, ktorá by bola pridaná do logistického systému SAP, ktorý podnik využíva. Táto pridaná transakcia by umožňovala spájanie a spočítavanie rovnakých typov hadíc z objednávok na jeden týždeň do jednej pracovnej karty, ktorá by obsahovala teda celkový počet kusov rovnakých typov hadíc určených na výrobu pre jeden týždeň.

V tabuľke nižšie máme uvedené koľko by nová transakcia, podľa dostupných informácií, mohla stáť.

	<b>Suma</b>
<b>Nová transakcia (€)</b>	600
<b>Strata kvôli nadbytočnej práci zamestnanca (€)</b>	340,20
<b>Doba návratnosti</b>	1,76

*Tabuľka 4: Cena a doba návratnosti novej transakcie v systéme SAP. Zdroj: vlastné spracovanie.*

Prišli sme na to, že investícia do vymoventia systému SAP novou transakciou by sa podniku mohla teoreticky vrátiť už o necelé dva mesiace, čo je veľmi efektívna investícia. Eliminoval by sa tak výpadok jedného zamestnanca z výrobnéj činnosti hadíc. Vznikla by nulová chybovosť pri spočítavaní hadíc rovnakého druhu do jednej pracovnej karty. Znížil by sa čas prestopov pri kontrolovaní hadíc v paletách. Uvedený návrh prispeje k väčšej efektívite výroby hadíc, pružnejšiemu využitiu pracovného času a inovácií logistického systému.

## Záver

System Just in Time sa radí medzi uznávané rozvojové a moderné logistické koncepcie v manažmente výroby. Poukazuje na synchronizáciu čiastkových výrobných operácií, plynulé toky vo výrobe, elimináciu strát či zásob. Tento spôsob riadenia vedie ku maximalizácii spokojnosti zákazníka využívaním rýchleho prispôsobenia sa jeho požiadavkám, ale taktiež na zabezpečenie spokojnosti a väčšej efektivity zamestnancov.

Cieľom tejto práce bolo uviesť teoretickú stránku metódy JIT, v ktorej sa nachádzajú overené, praxou potvrdené teórie a koncepcie ako efektívne zaviesť tento systém do podniku a ako ho efektívne využívať, aby priniesol požadovaný výsledok. Podnik sa nemusí zameriavať len na elimináciu nákladov a zvyšovanie cien produktov. Podľa koncepcie JIT sa stačí zamyslieť napríklad ako lepšie využiť priestor potrebný pri výrobe, ako pomôcť zamestnancom pracovať efektívnejšie, ako eliminovať časové prestoje lepším usporiadaním pracovných strojov a potrebných materiálov, ako využiť nové technológie a postupy na vylepšenie informačno-komunikačného toku, ako sa zamerať na nedostatky a chyby, ktoré práve týmto systémom môžeme odstrániť a zefektívniť tak celú výrobu. V bakalárskej práci sme sa zamerali na to, ako implementovať prvky systému JIT do konkrétneho podniku na odstránenie kritického miesta, ktoré brzdí ich výrobu vo väčšej efektivite. Prišli sme na to, že už na začiatku výroby sa vykonáva činnosť, ktorá je pri dnešných technológiách a systémoch veľmi nepraktická a zdržuje jedného pracovníka dve až tri hodiny, pri čom si nemôže robiť svoju robotu. Snažili sme sa preto podniku navrhnúť riešenie, ktoré bolo postavené na jednom zo stavebných kameňov systému JIT. Na základe prepočtov a dôkladnom uvážení riešenej situácie sme sa rozhodli pre navrhnutie riešenia, ktoré prináša investíciu do zlepšenia informačného systému, ktorá by tak umožnila jednému pracovníkovi pracovať pri inej výrobnej činnosti, ktorá by bola pre podnik z viacerých hľadísk výhodnejšia. Pri tejto investícií by sme taktiež dosiahli jeden z mnohých cieľov zadefinovaných v teórii JIT ako „seven zeros“, konkrétne - nulová chybovosť pri spočítavání hadíc na jednu pracovnú kartu.

## Použitá Literatúra

### Knihy

1. BOSÁK, Martin a kol. *Manažérstvo výroby teória a prax*. Košice: Equilibria s.r.o., 2019. 266 s. ISBN 978-80-973219-2-5.
2. DUPAL, Andrej. *Logistika*. Bratislava: Sprint, 2018. 287 s. ISBN 978-80-89-710-44-7.
3. DUPAL, Andrej. *Logistická podpora výrobného procesu*. Bratislava: EKONÓM, 2002. 257 s. ISBN 80-225-1610-4.
4. DUPAL, Andrej a kol. *Manažment výroby*. Bratislava: Sprint, 2019. 365 s. ISBN 978-80-89710-50-8.
5. GREGOR, Milan – KOŠTURIK, Ján. *Just-in-time. Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: ELITA, 1994. 299 s. ISBN 80-85323-64-8.
6. KEE-HUNG, Lai – CHENG, T.C.E. *Just-in-Time Logistics*. England: Gower Publishing Limited, 2009. 172 s. ISBN 78-0-556-08900-8.
7. KOŠTURIK, Ján – ZBYNĚK, Frolík a kol. *Štíhlý a inovatívni podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9.
8. SOUČKOVÁ, Ingrid. *Riadenie výroby a logistika*. Bratislava: FX s.r.o., 2008. 103 s. ISBN 978-80-89313-42-6.
9. STERN, Juraj. *Logistika v manažmente výroby*. Bratislava: EKONÓM, 1996.. 105 s. ISBN 80-225-0778-4.
10. STERN, Juraj a kol. *Manažment výroby I*. Bratislava: EKONÓM, 1998. 295 s. ISBN 80-225-0911-6.

### Elektronické dokumenty a internetové zdroje

11. ACCOUNTLEARNING.COM. *Product Layout/ Suitability/ Advantages/ Disadvantages*. [online]. Bez dátumu. [cit 13.03.2021]. Dostupné na: <https://accountlearning.com/product-layout-suitability-advantages-disadvantages/>
12. ACUMEN.COM. *Just-in-time versus just-in-case parts inventory management*. [online]. Bez dátumu. [cit 01.12.2020]. Dostupné na: <https://acumenfl.com/blog/just-in-time-versus-just-in-case-parts-inventory-management/>
13. BEASLEY, J. E. *Just-in-time (JIT)*. [online]. Bez dátumu. [cit 2.11.2020]. Dostupné na: <http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/jit.html>

14. BURIETA, Ján. *5S metóda – Štandardizácia a vizualizácia*. [online]. 25.02.2017. [cit 13.03.2021]. Dostupné na: <https://www.ipaslovakia.sk/clanok/5s-metoda>
15. HANSA-FLEX. [online]. Bez dátumu. [cit 17.03.2021]. Dostupné na: <http://hansa-flex.sk/>
16. HORNER, Peter. *Implementing Just in Sequence (JIS) Manufacturing*. [online]. 14.08.2018. [cit 16.12.2020]. Dostupné na: <https://princemanufacturing.com/implementing-just-in-sequence-jis-manufacturing/>
17. IPA Slovakia. *Lean Layout*. [online]. 2017. [cit 15.03.2021]. Dostupné na: <https://www.ipaslovakia.sk/clanok/lean-layout>
18. KENTON, Will. *Manufacturing*. [online]. 2020. [cit 4.11.2020]. Dostupné na: <https://www.investopedia.com/terms/m/manufacturing.asp>
19. McLEAN, Tim. *Factory layout examples and how to choose*. [online]. Bez dátumu. [cit 13.03.2021]. Dostupné na: <https://txm.com/factory-layout-examples/>
20. MBN Market Business News. *What is just in time? Definition and meaning*. [online]. Bez dátumu. [cit 2.11.2020]. Dostupné na: <https://marketbusinessnews.com/financial-glossary/just-time-definition-meaning/>
21. ONDRA, Pavel. *Just in time: Co to vlastně je?* [online]. 2018. [cit 2.11.2020]. Dostupné na: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/just-in-time-co-to-vlastne-je/>
22. ROSER, Christopher. *What is „Just in Time“?* [online]. 2016. [cit 5.11.2020]. Dostupné na: <https://www.allaboutlean.com/what-is-just-in-time/>
23. UITTO, Jesse. *What is JIT?* [online]. 29.05.2015. [cit 01.12.2020]. Dostupné na: <https://jesseuitto.fi/en/what-is-jit/>
24. 5S TODAY. *What is 5S?* [online]. Bez dátumu. [cit 15.03.2021]. Dostupné na: <https://www.5stoday.com/what-is-5s/>