

Racionalizace procesů interní logistiky ve vybrané firmě

Bc. Michal Ťavoda

Diplomová práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal Ťavoda**
Osobní číslo: **M16577**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Racionalizace procesů interní logistiky ve vybrané firmě**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši související s danou problematikou.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav vybraných procesů interní logistiky ve vybrané firmě.
- Na základě provedené analýzy navrhněte východiska pro zlepšení.
- Zpracujte návrh změny layoutu skladových lokací do projektové podoby.
- Zhodnoťte navrhované řešení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. 1. vyd. Praha: Grada, 2016, 254 s. ISBN 978-80-247-5717-9.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. 1.vyd. Praha: Alfa, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. The handbook of logistics and distribution management. 5th ed. London: Kogan Page, 2014, 689 s. ISBN 978-0-7494-6627-5.

SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering: technology and operations management. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. Logistika: teorie a praxe. 1. vyd. Brno: CP Books, 2005, 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Denisa Hrušecká, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **15. prosince 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **17. dubna 2018**

Ve Zlíně dne 15. prosince 2017



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan



prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

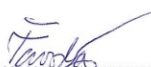
- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 9.4.2018

Jméno a příjmení: MICHAL TAVODA


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Táto diplomová práca sa zaoberá problematikou racionalizácie procesu vychystávania montážnej linky vo vybranej spoločnosti. Cieľom práce je skrátenie času tohto procesu, dĺžky logistických trás a reorganizácia skladových priestorov. Ako hlavný prostriedok pre analýzu stavu procesu slúži Job Breakdown Sheet, ktorý spoločne so zmapovaním skladových priestorov umožňuje navrhnúť konkrétne riešenia, a tento proces internej logistiky zrevidovať. V práci je využitý aj Spaghetti diagram, ktorý umožňuje graficky znázorniť logistické trasy v stave pred zmenou a spoločne s novovytvoreným procesom slúži ako výstup práce. Na záver sú zhodnotený výsledky a taktiež uvedené ďalšie návrhy týkajúce sa nadväzujúcich procesov internej logistiky.

Kľúčové slová: logistika, interná logistika, vychystávanie, Job Breakdown Sheet, sklad, layout, Spaghetti diagram

ABSTRACT

This diploma thesis deals with the rationalization of picking process of the assembly line in the selected company. The aim of the work is to shorten the time of this process, the length of logistical routes and the reorganization of warehouse space. The Job Breakdown Sheet serves as the primary tool of analyzing process status, which, together with the mapping of warehouse areas, allows to design the concrete solutions and to revise this internal logistical process. A Spaghetti diagram is also used in the work, which allows to graphically represent the logistical routes in the state before the change and together with the newly created process serves as an output of the work. Finally, the results and other proposals for the follow-up internal logistics processes are evaluated.

Keywords: logistics, internal logistics, picking, Job Breakdown Sheet, warehouse, layout, Spaghetti diagram

Chcel by som sa poďakovať Ing. Denise Hrušeckej, Ph.D. za odborné vedenie tejto diplomovej práce a za jej užitočné rady, ochotu a čas počas spracovávania tejto záverečnej práce.

Ďalšie poďakovanie je venované všetkým ochotným pracovníkom spoločnosti, v ktorej bola diplomová práca vypracovaná, a ktorí mi venovali svoj čas a úsilie.

OBSAH

ÚVOD.....	9
CIELE A METÓDY SPRACOVANEJ PRÁCE.....	10
I TEORETICKÁ ČASŤ.....	11
1 LOGISTIKA	12
1.1 ČLENENIE LOGISTIKY	13
1.2 ŠTÍHLA LOGISTIKA	15
1.3 LOGISTICKÉ RIADENIE VO VÝROBNÝCH PODNIKoch	17
1.4 LOGISTICKÉ TECHNOLOGIE.....	19
1.5 MATERIÁLOVÝ TOK A JEHO ANALÝZA.....	22
1.5.1 Spaghetti diagram.....	22
2 SKLAD A PREVÁDZKOVÉ PRINCÍPY.....	24
2.1 SKLADOVÉ OPERÁCIE	24
2.2 MOŽNOSTI A METÓDY VYCHYSTÁVANIA	25
2.3 SYSTÉMY SKLADOVANIA A VEĽKOSŤ SKLADOV	27
2.4 DRUHY SKLADOV	28
2.5 VYBAVENIE SKLADU	29
2.5.1 Regály a police.....	29
2.5.2 Manipulačné jednotky a obaly	30
3 ŠTÍHLY LAYOUT A JEHO DELENIE.....	33
4 JOB METHODS A JOB BREAKDOWN SHEET.....	35
4.1 METODIKA A POSTUP POMOCOU JOB METHODS	36
II PRAKTICKÁ ČASŤ	39
5 SPOLOČNOSŤ A JEJ ODDELENIE LOGISTIKY	40
5.1 ORGANIZAČNÁ SCHÉMA ODDELENIA LOGISTIKY	40
5.2 POPISY PRACOVNÝCH POZÍCIÍ.....	41
5.2.1 Supply Quality Engineer	41
5.2.2 Technical Purchaser	41
5.2.3 Local User Support	41
5.2.4 Supply Chain Coordinator.....	41
5.2.5 Operational Purchaser	41
5.2.6 Shift Leader Warehouse	42
5.2.7 Internal Logistician	42
5.2.8 Supply Chain Engineer	42
5.3 PREHEAD VÝROBNÝCH PROCESOV.....	43
5.4 PREHEAD LOGISTICKÝCH PROCESOV	46
6 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....	51

6.1	LAYOUT LOGISTICKÝCH SKLADOV	51
6.2	ČINNOSTI A TRASY CHÔDZE INTERNÝCH LOGISTIKOV NA 1. POSCHODÍ.....	55
6.3	VYCHYSTÁVANIE OPF MONTÁŽNYCH LINIEK	58
6.3.1	Analýza pomocou Job Breakdown Sheet.....	59
6.3.2	Spaghetti diagram – aktuálny stav	65
6.4	ZHRNUTIE ANALÝZY SÚČASNÉHO STAVU	66
7	NAVRHOVANÝ STAV	67
7.1	NAVRHOVANÝ STAV POMOCOU JOB BREAKDOWN SHEET	67
7.1.1	Návrh na zlepšenie č.1 - Označenie zložky s výrobnou objednávkou	68
7.1.2	Návrh na zlepšenie č.2 - Pracovisko 1P	68
7.1.3	Návrh na zlepšenie č.3 - Tlač štítkov miesto ručného písania	72
7.1.4	Návrh na zlepšenie č.4 - Zónový sklad	72
7.2	SPAGHETTI DIAGRAM – NAVRHOVANÝ STAV	74
7.3	NÁKLADY NA ZMENU A ODHAD NÁVRATNOSTI INVESTÍCIE	75
7.4	VPLYV NAVRHOVANÉHO STAVU NA OSTATNÉ PROCESY A ČINNOSTI	76
7.5	ZHRNUTIE NAVRHOVANÉHO STAVU	77
	ZÁVER	78
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	79
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	82
	ZOZNAM OBRÁZKOV	83
	ZOZNAM TABULIEK	85
	ZOZNAM PRÍLOH.....	86

ÚVOD

V súčasnosti je logistika, v akejkol'vek forme, neoddeliteľnou súčasťou každého podniku. Tým, že sa na trhu vyskytuje veľké množstvo spoločností ponúkajúcich veľký počet produktov a služieb je kľúčové presadiť sa medzi nimi, vytvoriť si konkurenčnú výhodu a uspokojiť rozmanité požiadavky a potreby zákazníkov. Z pohľadu procesov internej logistiky zohráva okrem iného aj kvalita, využitie priestoru, náklady, flexibilita a čas významnú rolu. Práve s týmito činiteľmi je potrebné pracovať, aby bol výrobnologistický systém stabilný. Aj tu platí, že každý systém je tak silný, ako silný je jeho najslabší článok. Preto by mali byť procesy dobre nastavené a zosúladené a taktiež by mala byť venovaná pozornosť každému prvku v systéme.

Predložená diplomová práca pojednáva o problematike procesu internej logistiky – vychystávanie montážnej linky. Zameriava sa na racionalizovanie tohto procesu z hľadiska doby trvania, dĺžky logistických trás a priestorového rozmiestenia skladovacích priestorov. Výstupom práce je novo navrhnutý layout a zrevidovaný spomínaný proces.

Diplomová práca sa skladá z dvoch častí, teoretickej a praktickej. V teoretickej, ktorá tvorí základ pre pochopenie súvislostí, je pozornosť venovaná vybraným aspektom logistiky a skladovania. Ďalej sú vysvetlené dôležité pojmy súvisiace s tvorbou layoutu a taktiež metodika Job Methods, použitá v praktickej časti diplomovej práce.

Praktická časť v prvých dvoch kapitolách popisuje aktuálny stav a hlavné výrobné a logistické procesy prebiehajúce v analyzovanej spoločnosti. Návrhová časť obsahuje konkrétne riešenia spojené s racionalizáciou procesu vychystávania, zhrnutie riešeného problému, náklady na realizovanú zmenu a takisto vplyv navrhovaných riešení na nadväzujúce procesy a činnosti v rámci internej logistiky skúmanej spoločnosti.

CIELE A METÓDY SPRACOVANEJ PRÁCE

Hlavným cieľom predloženej diplomovej práce je racionalizácia vybraného procesu internej logistiky, a to konkrétne vychystávanie OPF montážnych liniek. Cieľom je skrátenie trás chôdze a času interných logistikov pri vykonávaní činností v tomto procese a taktiež navrhnutie čiastkových riešení, ktoré by tento proces racionalizovali. Výstupom je okrem novej podoby procesu aj novo navrhnutý layout skladovacích priestorov.

Na začiatku realizácie analytickej a návrhovej časti, bola zostavená SWOT analýza, logický rámec a RIPRAN analýza, ktoré vytvorili východiskový pohľad na danú problematiku, a tiež boli pomocné k zváženiu oblastí, na ktoré je potrebné zamerať sa.

Diplomant v teoretickej časti práce spracoval literárne rešerše na základe českých a zahraničných zdrojov, ktoré poskytli teoretické poznatky pre spracovanie analytickej a návrhovej časti.

Práca sa na začiatku praktickej časti zameriava na vysvetlenie základných výrobných a logistických procesov. Následne bola realizovaná analýza súčasného stavu, kde boli použité nasledovné prostriedky, metódy a pomôcky:

1. teoretické poznatky získané štúdiom - pre pochopenie fungovania základných logistických procesov,
2. pozorovanie - pre osvojenie si činností pracovníkov,
3. rozhovory s pracovníkmi - pre podrobnejšie pochopenie činností a pre zdroj pripomienok a nápadov pre racionalizáciu procesu,
4. Job Breakdown Sheet - tabuľka pre podrobnú analýzu procesu,
5. stopky, meter, fotoaparát, počítač - technické pomôcky pre prácu,
6. fotodokumentácia - pre zachytenie reálneho stavu,
7. výkresy (layouty) spoločnosti - pre zostavenie Spaghetti diagramu a orientáciu v priestore.

V návrhovej časti diplomovej práce boli navrhnuté konkrétne riešenia pre racionalizáciu procesu vychystávania OPF montážnej linky, nový layout skladov a približné náklady na zmenu. Navrhované riešenia boli konzultované s vedením a predložené pre zváženie realizácie.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 LOGISTIKA

Logistika je veľmi široký a komplexný pojem. Komplexnosť spočíva hlavne v tom, že sa neustále vyvíja a zasahuje do viacerých sfér podniku. Ako zmieňujú aj Rushton, Croucher a Baker (2014, s.3), že hlavné kľúčové súčasti logistiky, ako transport, zásoby a skladovanie sa stali základnými elementami priemyselného a ekonomického života, a to hlavne posledných dvadsať rokov. V tejto súvislosti je potrebné prijať holistický pohľad na fungovanie logistických činností a fakt, že sa vzájomne ovplyvňujú a vytvárajú medzi sebou množstvo prepojení a taktiež prepojení s inými podnikovými procesmi.

V priebehu času sa význam slova logistika menil, a preto sa v odbornej literatúre vyskytuje veľké množstvo definícií a pohľadov na logistiku. V staroveku bola spájaná s počítaním a logikou a ako konštatuje Rathouský, Jirsák a Staněk (2016), zameranie logistiky sa rozširovalo vzhľadom k zmenám na trhu a v spoločnosti. Predtým, ako sa spájala s výrobnou a obchodnou činnosťou a podnikom sa formovala cez vojny. Hlavne cez druhú svetovú vojnu zohrávala významnú úlohu v zásobovaní, či už potravín, oblečenia, vyzbrojenia alebo informácií (Rathouský, Jirsák a Staněk, 2016, s. 16). Ďalším míľnikom je určite príchod výpočtovej techniky do rôznych oblastí života. Podľa Sixtu a Žižku (2009, s. 12), práve s príchodom, mikročipov a rozvojom informačných technológií, v 80. rokoch dvadsiateho storočia, aj logistika zaznamenala významný posun.

V súčasnosti dochádza k rozvoju plne integrovaných logistických systémov, čo zahŕňa predovšetkým distribúciu výrobkov, podporu a plánovanie výroby a neposlednom rade nákup surovín. Sixta a Žižka (2009, s.12) svojím tvrdením, že logistika sa stáva dominujúcim prvkom v oblasti integrácie materiálových, informačných a kapitálových tokov vo výrobných organizáciách, len potvrdzujú, že logistiku je potrebné chápať ako systém. Lambert, Ellram a Stock (2005, s.8) vyzdvihujú systémový prístup ako najdôležitejší základ logistiky a chápu ju ako sieť súvisiacich činností, ktorých cieľom je práve riadenie toku materiálu a personálu v logistickom kanály.

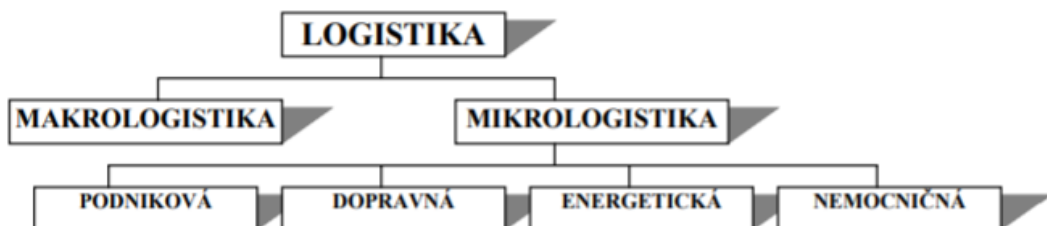
Cieľom logistiky je teda zabezpečiť, aby sa správny tovar, príp. služba dostala v správnom čase, množstve a kvalite ku správnemu zákazníkovi, pri predpoklade vynaloženia primeraných nákladov. (managementmania.com, © 2017)

Salvendy (2001, s.2007) sa vo svojej publikácii Handbook of Industrial Engineering odvoláva na definíciu, vytvorenú americkou obchodnou asociáciou Council of Logistics Management, ktorá logistické riadenie popisuje ako proces plánovania, implementovania

a riadenia efektívneho a nákladovo efektívneho toku a skladovania materiálu, výrobných zásob, hotových výrobkov, a s tým súvisiacich informácií, z miesta pôvodu do miesta spotreby, za účelom splnenia zákazníkovoých požiadaviek.

1.1 Členenie logistiky

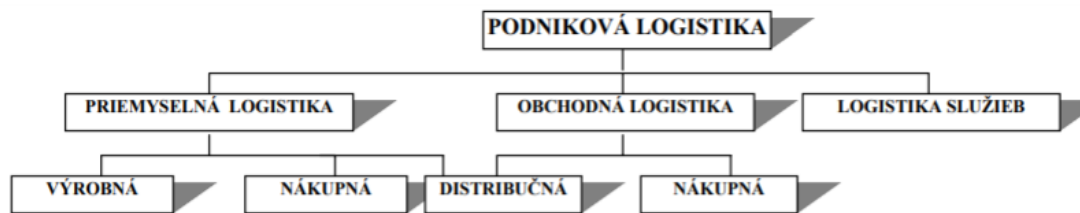
Podľa Trebuňa (sjf.tuke.sk, © 2008) je možné logistiku deliť podľa daných oblastí a úrovní na dve veľké skupiny, a to makrologistiku a mikrologistiku, pričom mikrologistika sa delí na podskupiny ako napr. podniková, dopravná, energetická a pod. Makrologistika sa zaoberá súborom logistických reťazcov nevyhnutými pre výrobu – od získania surovín až po dodanie k zákazníkovi, a to z makro pohľadu. Ide teda o logistické reťazce v nadnárodnom rozsahu, na ktorých sa podieľajú nie len spoločnosti, ale celé odvetvia. Naopak mikrologistika sa zameriava len na jednu spoločnosť, prípadne len na jednu časť podniku (napr. sklad). (Sixta a Žiška, 2009, s.21) V podnikovej logistike (v rámci mikrologistiky) potom rozdeľujeme priemyselnú, obchodnú a logistiku služieb (viď Obrázok 1 a 2).



Obrázok 1 - Základné delenie logistiky (sjf.tuke.sk, © 2008)

Trebuňa (sjf.tuke.sk, © 2008) tvrdí, že logistika podniku sa stále mení v čase a nejedná sa o trvalý stav, ale živý systém. V podnikovej logistike je možno nájsť veľké paralely s priemyselnou logistikou, a to hlavne v plánovaní, riadení a kontrole toku materiálu, energií, informácií a taktiež personálu. Z hľadiska horizontálnej štruktúry logistický integrovaný systém zahŕňa tri základné výkonové oblasti, a to:

- nákupnú logistiku, ktorá sa zaoberá vstupmi (suroviny, materiál, komponenty),
- výrobnú logistiku, kde sa transformujú vstupy na výstupy,
- distribučnú logistiku, ktorej úloha je dodanie vyrobeného tovaru určenému zákazníkovi.



Obrázok 2 - Delenie podnikovej logistiky (sjf.tuke.sk, © 2008)

Delenie logistiky a logistických systémov vychádza z rôznych pohľadov rôznych autorov a odborníkov. Napríklad Sixta a Mačát (2005, s.46) delia spomínanú podnikovú logistiku na logistiku zásobovania, vnútropodnikovú logistiku a logistiku distribúcie. Pri zameraní sa na výrobnú logistiku sledujeme z hľadiska materiálových tokov jej hlavné úlohy:

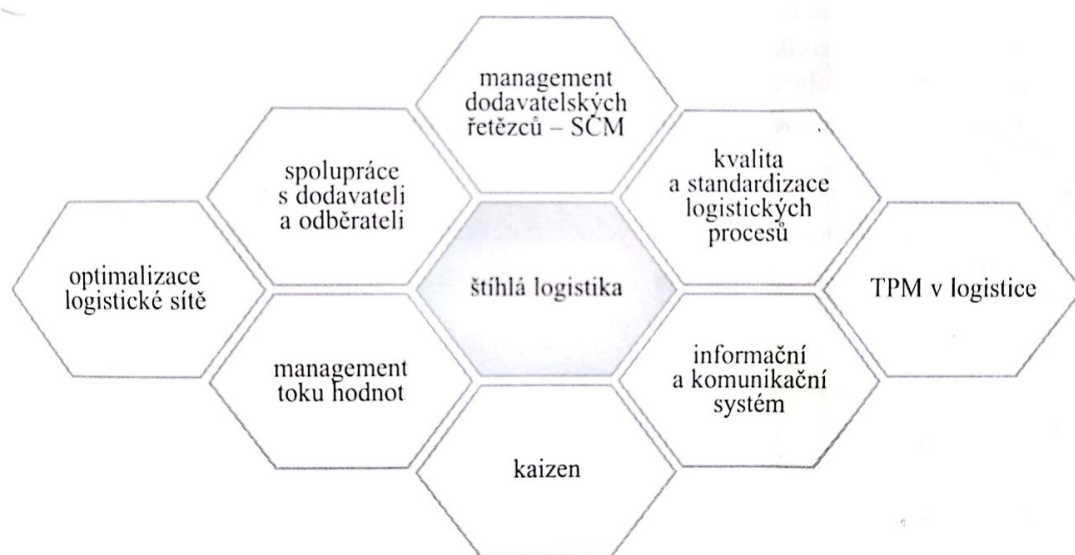
- stanovenie potrieb surovín a materiálov pre výrobný alebo montážny proces,
- príprava správneho materiálu, komponentov, dielov a pod.,
- vychystanie požadovaného materiálu alebo komponentov v potrebnom množstve,
- premiestnenie sortimentu na príslušné miesto v stanovenom čase – výrobné pracovisko, sklad a pod.,
- realizovanie tohto materiálového toku s najnižšími možnými nákladmi. (Preclík, 2006, s.68.)

Okrem troch spomínaných druhov logistiky netreba zabúdať na logistiku spätnú, ktorá je súčasťou služieb zákazníckeho servisu. Táto logistika sa sústreďuje na spätný tok reklamovaných a použitých produktov alebo ich obalov a taktiež odvoz odpadu v poslednej fáze životného cyklu produktu. (Jurová, 2016, s.191)

V tejto súvislosti je potrebné zmieniť aj takzvanú zelenú logistiku, ktorá sa sústreďuje aj na dodávateľský reťazec, riadenie postupov a vytváranie stratégií, ktoré sa snažia minimalizovať energetickú stopu distribúcie prepravovaného nákladu s hlavným zámerom - šetrenie životného prostredia. Toto zahŕňa okrem iného: manipuláciu s materiálom, balenie, dopravu a nakladanie s odpadmi. Environmentálna problematika sa stala prioritou dnešných korporácií a takisto aktívny prístup k ochrane životného prostredia vyformoval nový trh so zameraním sa na likvidáciu a recykláciu odpadu. (Čierna, Sujová a Ťavodová, 2015, s. 318)

1.2 Štíhla logistika

Keďže sa v súčasnosti podniky nachádzajú vo veľmi silnom konkurenčnom prostredí, je n podnikať kroky k tomu, aby bol podnik „štíhly“ alebo „lean“. Tento pojem sa často vyskytuje v 90. rokoch dvadsiateho storočia. Základy tohto konceptu však môžeme nájsť už pri Henry Fordovi, ktorý sa zaoberal plytvaním v logistike, následne u Toyota Production System alebo v neposlednom rade u Baťu, ktorý racionalizoval výrobné postupy a eliminoval logistické činnosti. V stručnosti je možné štíhly podnik charakterizovať ako podnik, ktorý robí činnosti len potrebné a na prvý krát, je rýchlejší ako konkurenti a pritom nemíňa veľké finančné prostriedky. S tým sa viažu prínosy pre podnik, ako: vyššia efektivita, vyššia pridaná hodnota, vyššia flexibilita, väčšie zisky, nižšie zásoby, väčšia kapacita a vyšší prietok, viac voľného priestoru, atď. (ipaslovakia.sk, © 2017) Logistika, ako neodmysliteľná súčasť podniku, tiež podlieha tomuto trendu. Na Obrázku 3 môžeme vidieť dôležité prvky štíhlej logistiky.



Obrázok 3 - Štíhla logistika a jej prvky (Košturiak a Frolík, 2006, s.29)

Košturiak a Frolík (2006, s.30) uvádzajú dôležité prvky pri budovaní štíhlej logistiky, a to:

- audit štíhlej logistiky a jeho prezentácia,
- mapovanie toku hodnôt v internej logistike,
- mapovanie toku hodnôt v rámci dodávateľských reťazcov,

- postup zoštíhlenia – kroky a metriky zoštíhlenia logistického systému,
- interná logistika – sklady a manipulovanie s materiálom, balenie, štandardizácia prepravných prostriedkov, redukcia zásob a priestorov pre skladovanie, kanban TPM v logistike, milk run, 5S, vizualizácia, tímová práca a pod,
- externá logistika – milk run, manipulácia a preprava, vizualizácia, optimalizácia množstva a pod,
- návrh nového systému riadenia hodnotového toku v logistike,
- vyhodnotenie projektu,
- systém auditov, monitoring logistických ukazovateľov, tréningy pracovníkov a pod.

Štíhla logistika sa sústreďuje na činnosti podniku, ktoré hodnotu nepridávajú. Z bežnej praxe je známe, že len okolo 5% podnikových činností hodnotu pridávajú a zvyšok je teda nepridaná hodnota, ktorá zvyšuje náklady na výrobok alebo službu. Tu sa vytvára príležitosť pre štíhlu logistiku. Jej vytváranie pomáhajú dosiahnuť nasledujúce prostriedky:

- časové analýzy – pre štandardizáciu logistických činností a kapacitné plánovanie,
- procesné riadenie – napr. pre mapovanie hodnotového toku,
- ergonómia – pre odstránenie plytvania vo forme zbytočných pohybov,
- podpora riadenia výroby – napr. pre organizáciu layoutu pracoviska,
- simulácia – pre predvídanie výroby a optimalizáciu výrobného systému. (systemonline.cz, © 2017)

V súvislosti s implementáciou konceptu štíhlej logistiky Chromjaková (2015, s.51) vyzdvihuje zlepšovanie v rámci redukovania skladových zásob a taktiež synchronizácií procesov. Ďalej uvádza dôležitosť regulácie toku materiálu v rámci hodnotového toku a kontinuálne zvyšovanie produktivity operácií spojených s logistikou.

Košťuriak a Frolík (2006, s.26) len potvrdzujú fakt, že štíhle procesy v logistike je nutné rozvíjať podobne ako štíhle procesy vo výrobe. Klasifikácia hlavných foriem plytvania v logistike ukazuje, čo môže brániť tomu, aby podnik bol štíhly:

- zásoby, nadbytočný materiál a komponenty – napr. veľmi skoré dodanie materiálu alebo dodanie vo veľkých množstvách,
- zbytočná manipulácia – napr. nadbytočné presuny a preskladnenie,
- čakanie – napr. na materiál alebo komponenty,
- opravovanie porúch – napr. v informačnom systéme,
- chyby – napr. nesprávne načasovanie a množstvo materiálu do výroby,

- nevyužité prepravné kapacity,
- nevyužité schopnosti pracovníkov.

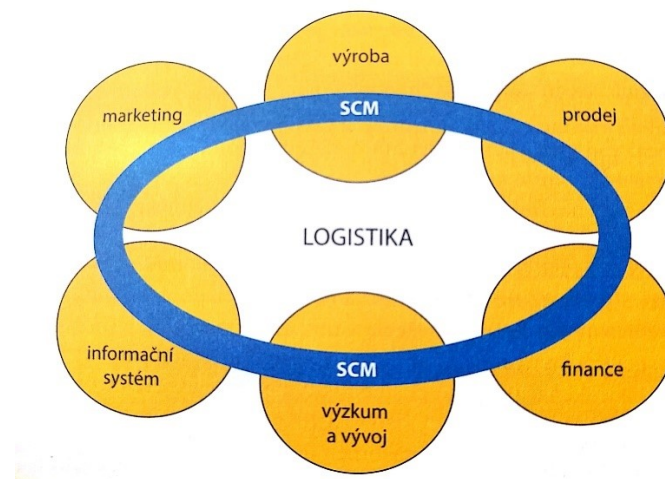
1.3 Logistické riadenie vo výrobných podnikoch

Drahotský a Řezníček (2003, s.2) konštatujú, že logistika, má okrem svojho hlavného cieľa, a to koncipovanie a vyvíjanie stratégie a taktiky pohybu materiálu, samozrejme s ohľadom na najvyššiu hospodárnosť, aj veľký význam z hľadiska riadenia organizácie, či už pri strategickom, operatívnom alebo taktickom riadení procesov. Je treba si uvedomiť jej dôležitú integrujúcu a zároveň prierezovú funkciu. Rushton, Croucher a Baker (2014, s.152) uvádzajú príklady prepojenia s inými podnikovými sférami:

- s výrobou - plánovanie a riadenie výroby, dizajn skladov, zásoby materiálu, atď.,
- s marketingom - zákaznícky servis, balenie, poloha distribučných centier, úrovne zásob, spracovávanie objednávok, atď.,
- s financiami - skladovanie zásob, riadenie skladových zásob, financovanie vybavenia, riadenie distribučných nákladov, atď.

V tejto súvislosti je potrebné spomenúť riadenie zásobovacieho reťazca alebo Supply Chain Management (SCM), ktorý je v podstate synonymom pre riadenie logistických činností, ktoré zahŕňa všetky procesy s dodávateľmi. (managementmania.com, © 2017) Toto nové ponímanie logistiky sa začalo presadzovať začiatkom 20. storočia a odzrkadľovalo zmeny v podnikateľskom prostredí, a to hlavne vo forme dodávateľských reťazcov. Hlavnými prvkami sú integrácia, zdieľanie informácií a spolupráca. Najväčšia premena nastala v oblasti rozsahu a spôsobu realizácie logistických činností, pričom boli zapojené nové články, ako napr. dopravcovia alebo poskytovatelia komplexných logistických služieb. Ďalej prešla zmenou hlavne komunikácia medzi článkami reťazca a rovnako dôležité prepojenie všetkých úrovní informačného systému. Príkladom pre podporu SCM informačnými technológiami je bezpochyby podnikový informačný systém (ERP), ktorý je sa používa ako komplexný balík pre riadenie nie len logistických procesov. Toto všetko vytvorilo prostredie pre vznik tzv. supply networks alebo dodávateľských sietí, často nazývaných ako logistické reťazce. S týmto pojmom sa spája aj tzv. agile supply chain, vychádzajúci zo štíhleho riadenia a z predpokladu agilného prostredia. (Jurová a kol.,2016, s.194-195)

Gros (2016,s.28) diferencuje pojmy logistický reťazec a distribučný reťazec a tvrdí, že logistický reťazec je podmnožina dodávateľského. Taktiež dodáva, že prechod od logistických systémov k dodávateľským zvyšuje systémové nároky na riadene, štruktúru a fungovanie toku informácií v čoraz zložitejších systémoch. Obrázok 4 zobrazuje postavenie logistiky v riadení dodávateľských systémov.



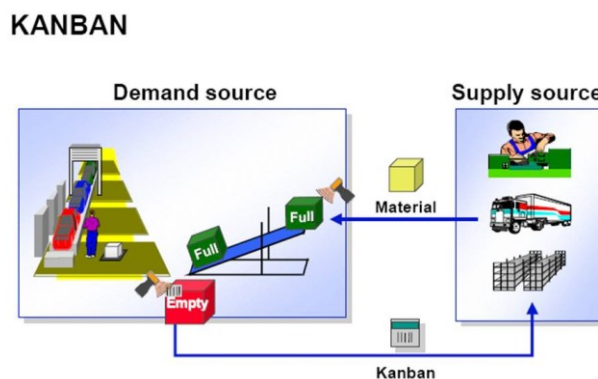
Obrázok 4 - Postavenie logistiky v riadení dodávateľských systémov (Gros, 2016, s.28)

Ak by sa podniková logistika dala zhrnúť do základných častí, tak by to bolo obstaranie materiálu, prípadne polotovarov, ich skladovanie, presuny medzi skladmi, prípadne závodmi, interné výdaje na pracovisko, uskladnenie hotových výrobkov a ich expedícia. Ako bolo už zmienené, kľúčové je tieto činnosti a procesy zladíť, aby nadväzovali a aby boli v dohodnutom čase u zákazníka. V tomto hrajú dôležitú úlohu, už viac krát spomínané, podnikové informačné systémy alebo ERP - enterprise resource planning. Základom týchto systémov je plánovanie materiálových potrieb - MRP, ktoré zhromažďuje požiadavky na výrobu a ich rozloženie na potrebný materiál a polotovary podľa konkrétneho kusovníku a porovná ich s dostupnými položkami na sklade alebo v naplánovaných výrobných, prekladňovacích príp. nákupných objednávkach. Z tohto vznikne zoznam položiek, ktoré je potrebné zaobstarat' – nákupom alebo výrobou. Veľkou výhodou podniku s integrovaným informačným systémom je, že podnikové plánovanie zahŕňa požiadavky všetkých oblastí podniku. Základom sú však kvalitné a aktuálne vstupné dáta. (systemonline.cz, © 2009)

1.4 Logistické technológie

Logistické systémy vyžadujú používanie riadiacich metód, ktoré pomáhajú operácie usporiadať tak, aby fungovali efektívne. Vytváraním logistických procesov, vychádzajúcich z operácií a úkonov vznikajú logistické technológie. Tieto technológie sa s rozvojom modernej logistiky neustále zlepšujú. Podľa Sixtu a Žišku (2009, s.30-32) zaraďujeme medzi dôležité logistické metódy, napríklad tieto:

- **Kanban** - bezzásobová technológia vytvorená v japonskom Toyota Motors, ktorú možno definovať ako systém riadenia výroby na základe ťahového („pull“) princípu“ využívajúceho kanbanové karty (Obrázok 5).



Obrázok 5 - Schéma princípu KANBANU
(supplychaineffects.blogspot.sk, © 2017)

Kanban je vo výrobnom-logistickom procese nositeľom informácií na princípe objednávky. Odoslaním kanbanovej kartičky je možné žiadať zaslanie napríklad určitého materiálu na určené miesto. Čierna, Sujová a Ťavodová (2015, s. 310) delia Kanban do nasledovných skupín podľa jeho účelu:

- **transportný Kanban** - určený na transport materiálu medzi danými lokalitami,
- **výrobný Kanban** - určený pre výrobu, vo forme výrobných príkazov,
- **odberový Kanban** - určený pre odber materiálu/komponentov/výrobkov, napríklad zo supermarketu,
- **dodávateľský Kanban** - určený pre zásobovanie materiálu medzi podnikateľskými subjektami.

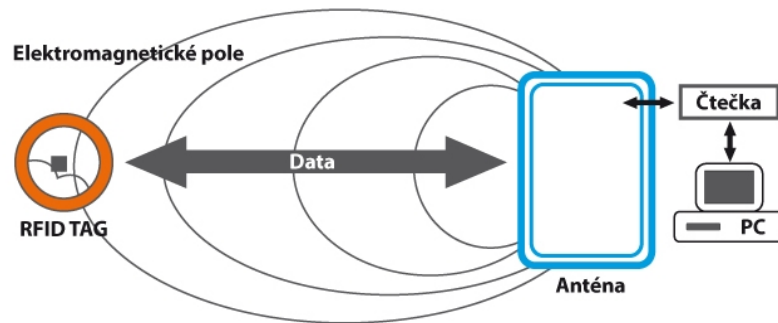
Každý Kanban v obehu spolu s materiálom putuje v rámci daného výrobného procesu v okruhu a predstavuje množstvo potrebného materiálu príp. produktu. Kanbanová technológia je v súčasnosti veľmi často používaná v podnikoch, napríklad pre možnosť efektívnej regulácie množstva obehových zásob.

- **Just-in-Time** - veľmi rozšírená logistická technológia, považovaná aj za filozofiu riadenia výroby, pričom jej cieľom je okrem neustáleho zlepšovania, aj dopraviť správne výrobky alebo materiál na správne miesto v správnu dobu, za predpokladu minimalizácie dopravných a skladovacích nákladov.
- **Quick Response (QR)** - technológia, ktorá sa zameriava na reťazce so spotrebným tovarom, od výroby, až po predaj. Ide o riadenie zásob s urýchlenným tokom zásob.
- **Efficient Consumer Response (ECR)** - vychádza z QR, pričom spája logistické reťazce (dodávateľov, výrobné závody, distribútorov, atď.) s využitím čiarových kódov alebo elektronickej výmeny dát.
- **Hub and Spoke** - technológia, využívaná v preprave na veľkú vzdialenosť, kedy sa zásielky koncentrujú na jeden dopravný prostriedok, napríklad kontajnerová loď, a po prepravení sa rozdelia a distribuujú ďalej.
- **Cross-Docking** - technológia spočíva v okamžitom prekladaní tovaru, pričom sklad neslúži na skladovanie, ale ako distribučné centrum, v ktorom sa tovar nakombinuje s iným, a hneď distribuuje vo forme ucelenej zásielky k zákazníkovi.
- **Kombinovaná preprava** - najmä železničná a lodná doprava.
- **Počítačovo integrované technológie prípravy a riadenia výroby a obehu.**
- **Automatická identifikácia** - napr. vo forme čiarových kódov.
- **Komunikačné technológie**, atď.

Medzi ďalšie technológie využívané v logistike môžeme zaradiť informačné technológie:

- **EDI** - Electronic Data Interchange, pre výmenu štruktúrovaných dát,
- **WMS** - Warehouse Management System, systém riadenia skladu,
- **RFID** - vysokofrekvenčná identifikácia pre automatickú identifikáciu a zber dát, využívajúca rádiové vlny, zložená z RFID tagu, snímača a antény (Obrázok 6),
- **RFT** - Radio-Frequency Terminal - ručný terminál s čítačkou čiarových kódov,
- **tlačiarne štítkov s čiarovými kódmi**,
- **Wi-Fi** - pre bezdrôtové pripojenie,
- **GPS - Global Positioning System** - pre sledovanie polohy objektov,

- biometrické technológie,
- optické rozpoznávanie znakov (OCR),
- atď. (systemonline.cz, © 2012)



Obrázok 6 - Schéma fungovania RFID (esp.cz, © 2017)

S rozvojom informačných technológií sa v dnešnej dobe často skloňuje pojem Priemysel 4.0 alebo Industry 4.0, ktorý predstavuje štvrtú priemyselnú revolúciu alebo digitálnu revolúciu. Jej podstatou je zlúčenie technológií viacerých oblastí, či už fyzikálnej, digitálnej alebo biologickej. Postupná transformácia celých systémov zasahuje v neposlednom rade aj do riadenia výroby a logistiky. Industry 4.0 využíva informačné technológie a vznikajú tak rozsiahle a navzájom prepojené siete, ktoré spájajú ľudí, stroje, zariadenia a logistické systémy. Podnik sa stáva Smart Factory alebo inteligentná továreň, využívajúca technológie, ako:

Internet of Things (IoT) - sieť prepojených objektov (napr. strojov alebo vozidiel), ktoré sú spojené napríklad so softvérom alebo senzormi k sieti CPS za účelom zberu a výmeny dát.

Internet of Services - oblasť poskytovania služieb a predaja výrobkov cez internet (napr. internetový obchod).

Kyberneticko-fyzikálne systémy (CPS) - systémy na zber, spracovanie, distribúciu a vyhodnocovanie dát prepojené cez internet.

Big Data - spracovanie veľkých objemov dát a ich analýza, ukladanie, zdieľanie, a pod.

Cloud Computing - využívanie internetových serverov ako úložisko dát alebo programov, ktoré je možné ovládať napríklad cez webový prehliadač.

Product Lifecycle Management Systems - umožňuje riadenie informácií o výrobku a jeho životného cyklu.

Digital Manufacturing - zahŕňa napríklad trojrozmernú vizualizáciu, počítačovú simuláciu alebo rôzne analýzy a nástroje pri tvorbe výrobného procesu alebo výrobku za využitia integrovaného počítačového systému.

Digital Twin - technológia využívajúca virtuálne prostredie, napríklad pre testovanie výrobku, pričom sa využíva digitálna kópia fyzického výrobku.

Medzi ďalšie piliere Industry 4.0 je možné zaradiť aj exponenciálne technológie, ktorých názov je odvodený od ich rýchleho rastu spájaného s produktivitou a efektívnosťou, a to: nanotechnológie, neurotechnológie, biotechnológie, pokročilá robotika, 3D tlač, ICT a mobilné technológie, senzoring, umelá inteligencia, nové energie alebo drony. (industry4.sk, © 2018)

1.5 Materiálový tok a jeho analýza

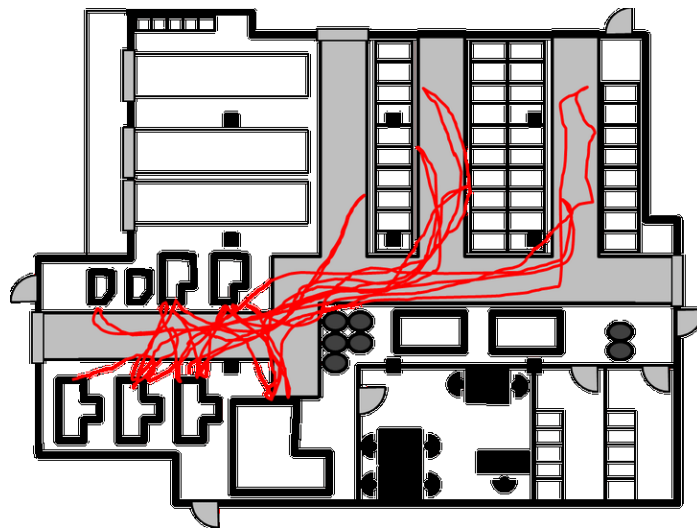
Logistické riadenie je kombináciou rôznych disciplín, a to napríklad – managementu, marketingu, procesného managementu, štatistiky, operačného výskumu, kvality a taktiež logistických disciplín, ako napr.:

- Sankeyov diagram - ktorý slúži na vizualizáciu materiálového toku v podniku,
- Spaghetti diagram - bližšie špecifikovaný v nasledujúcej podkapitole,
- postupový diagram - univerzálny nástroj pre procesnú analýzu,
- Value Stream Mapping (VSM) - mapovanie hodnotového toku. (Jurová a kol., 2016, s.2018-219)

1.5.1 Spaghetti diagram

Tento diagram, je považovaný, za jeden z najjednoduchších analýz toku materiálu a jeho cieľom je nájdenie najvhodnejšej cesty, po ktorej bude materiál prepravovaný. Takisto je dôležitý pri návrhu layoutu pracoviska, pretože pri presnom zakreslení trás a pohybov pracovníka v danom časovom úseku, môžeme eliminovať zbytočné presuny. Spaghetti diagram je možné zostaviť buď ručne – farebným zaznačením trás pracovníkov alebo využiť presné sledovanie pohybu vybraného objektu za pomoci mobilných zariadení. (Jurová a kol., 2016, s.219)

Spaghetti diagram sleduje pohyby výrobkov, ľudí alebo dokumentácie a je použiteľný aj pri nevýrobných procesoch. Hlavnými výhodami je okrem iného identifikácia neefektívneho rozloženia objektov v priestore, podpora pri redukování nepridanej hodnoty, zvyšovanie efektivity procesov, znižovanie únavy zamestnancov alebo identifikácia rizikových oblastí z hľadiska bezpečnosti práce. (whatissixsigma.net, © 2017) Príklad Spaghetti diagramu je na Obrázku 7.



Obrázok 7 - Príklad Spaghetti diagramu (allaboutlean.com, © 2017)

2 SKLAD A PREVÁDZKOVÉ PRINCÍPY

Skladovanie je nevyhnutnou súčasťou logistického systému. Skladovanie zabezpečuje uskladnenie surovín, materiálu, výrobkov, a pod. v mieste ich vzniku a medzi miestom ich vzniku a miestom spotreby. Pri výrobných zásobách sa zaisťuje plynulosť výroby a pri obchodnom tovare zase zásobovanie zákazníkov. Pri tomto zohrávajú čas a priestor kľúčovú rolu. (Drahotský a Řezníček, 2003, s.19)

2.1 Skladové operácie

Podľa Emmetta (2008, s.91) skladové operácie a činnosti delíme na nasledovné kategórie:

- príjem tovaru,
- odloženie tovaru do skladovacích priestorov,
- výber objednávky a vychystávanie alebo balenie,
- expedícia tovaru.

Pri všetkých týchto činnostiach je nutné myslieť na efektívne využitie priestoru, potrebného pre tieto činnosti a zároveň na minimalizáciu potrebného času. Okrem toho kľúčovú úlohu zohráva minimalizácia chýb, pretože tieto činnosti sú navzájom prepojené, aj keď chybu nemusí spôsobiť len predchádzajúca činnosť, ale pochybenie na začiatku celého procesu. Medzi takéto chyby môžeme zaradiť napríklad: pri prijíme - nesprávny obsah alebo množstvo v balení, pri doplňovaní skladu - nesprávne umiestnenie v sklade, pri vychystávaní - časový stres alebo nejasné inštrukcie alebo pri transporte - napr. nesprávna lokácia.

Drahotský a Řezníček (2003, s.20) spomínajú, okrem druhov skladových činností a operácií aj delenie produktov pri uskladňovaní na prechodné uskladnenie, ktoré je nevyhnutné pre doplňovanie základných zásob a časovo obmedzené uskladnenie, ktoré sa spája s nadmernými zásobami. Takéto zásoby môžu byť napr. z dôvodu sezónneho alebo kolísavého dopytu a tiež pri špekulatívnych nákupoch.

Podľa Sixtu a Mačáta (2005, s.134) sú uskladnené produkty synonymom pre zásoby, a tie delíme na dva základné typy:

- suroviny, súčiastky a diely – fáza zásobovania, a teda vstup materiálu do podniku,
- hotové výrobky – fáza distribúcie, a teda výstup materiálu z podniku.

2.2 Možnosti a metody vychystávania

Pri vychystávaní sú výrobky odobrané zo skladu na základe objednávky. Táto skladová činnosť je podľa Emmetta (2008, s.97) najdôležitejšia, pretože objednávky sú v tomto kroku pripravené a spracované a začína sa tak vo veľa prípadoch fyzická činnosť skladníkov, ktorá je, čo sa týka nákladov, kľúčová. Medzi dôležité znaky vychystávacích operácií radíme:

- **Doby presunu** - potrebné je zvážiť dĺžky trás chôdze skladníkov, hlavne pri manuálnom vychystávaní.
- **Umiestnenie výrobkov** - niekedy je možné použiť ABC analýzu a rozdeliť výrobky do skupín a rýchloobrátkový tovar umiestniť napr. bližšie ku expedícií.
- **Plánovanie** - dôležitá je dĺžka vychystania a nasmerovanie pracovníka, aby sa pohyboval optimálnym spôsobom, a tým zamedzil zbytočné pohyby.
- **Úroveň služieb** - vo väčšine prípadov je veľmi dôležitá rýchlosť vychystania po prijatí objednávky, cieľom je každopádne nájsť rovnováhu medzi nákladmi za poskytnuté služby, rýchlosťou a druhom príp. veľkosťou objednávky.
- **Presnosť** - dôležitý znak vychystania, avšak pri objavení chyby nemusí byť príčinou pochybenia vychystávanie, ale často je na vine dodávateľ, ktorý napr. nesprávne označil obsah balenia.

Vo všeobecnosti medzi tri základné metódy vychystávania podľa Emmetta (2008, s.99-100) patria:

- **položkové alebo kusové vychystávanie** – položky vyžadujú vychystanie napr. z police regálu, zásobníka alebo krabice,
- **vychystávanie do debničiek alebo krabíc** – vychystávaná je celá debnička, napríklad z palety,
- **celopaletové vychystávanie** – vychystaná je celá paleta.

Ďalšie delenie vychystávania z hľadiska metód, delíme do dvoch kategórií na základe hlavných charakteristík – manuálne a automatizované.

Manuálne vychystávanie

- **Základné vychystávanie objednávok** - skladník, príp. operátor sa dopraví ku skladu s vhodným manipulačným zariadením a na základe jednej objednávky vychystáva položku za položkou.

- **Dávkové vychystávanie alebo vychystávanie podľa druhu tovaru** - využíva sa pri hromadných objednávkach, pričom sú tieto objednávky zoskupené do menších množstiev. Vychystávači teda pracujú na viacerých objednávkach naraz, a to tak, že napríklad najprv vychystajú len jeden druh tovaru a následne ďalší.
- **Zónové vychystávanie** - používa sa pri predpoklade, že existujú vychystávacie zóny priradené danému vychystávačovi a po realizácii jednej objednávky materiál alebo tovar prechádza do ďalšej zóny.
- **Vlnové vychystávanie** - použiteľné pri vychystávaní všetkých zón v rovnakú dobu, pričom položky sú roztriedené do objednávok neskôr.

Spomínané metódy vychystávania sa vyskytujú v praxi v kombináciách. Pri manuálnom vychystávaní, hrá dôležitú rolu, rýchle premiestňovanie sa, ktoré je možné vylepšiť napríklad paletovým vozíkom s pohonom. Okrem toho je dôležité premiestňovanie aj eliminovať, a to napríklad oddeľovaním položiek podľa obratu a ich racionálnym umiestnením. Takisto za vylepšenie pri manuálnom vychystávaní možno považovať využívanie WMS, rádiového prenosu alebo technológie „pick by light“ – optické svetelné ukazovatele.

Automatizované vychystávanie

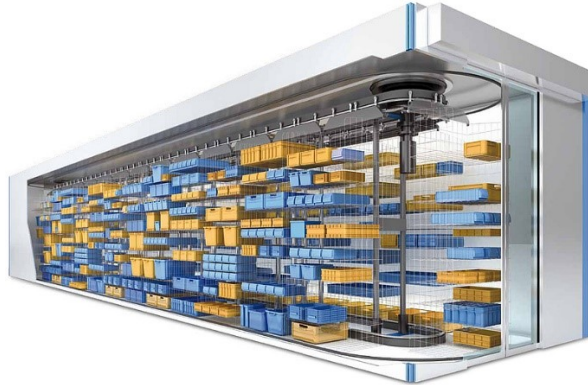
Na rozdiel od manuálneho, sa pri automatizovanom používa mechanické a automatické vybavenie pre uľahčenie vychystávacieho procesu. Medzi príklady možno zaradiť:

- **robotika** - napr. pohybujúce sa rameno robota,
- **karusely** – horizontálny alebo vertikálny skladový systém, napr. Kardex na Obrázku 8 a 9)



Obrázok 8 - Vertikálny karuselový systém
(kardex-remstar.com, © 2017)

- **dopravníky/sklzové žláby,**
- **automatizované triedenie** - triedič rozdeľuje materiál/tovar podľa objednávky,
- a iné.



Obrázek 9 - Horizontálny karuselový systém
(*kardex-remstar.com*, © 2017)

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, s.216) upozorňujú na plytvanie v skladoch pri ukladaní a vychystávaní materiálu, ktoré ovplyvňuje dobu trvania skladových operácií, chybovosť a taktiež náklady. Medzi príčiny plytvania patrí:

- viacnásobné manipulácie a pohyby,
- dlhé cesty,
- dlhé hľadanie - materiálu, dokumentov alebo pomôcok,
- zložité operácie nevybavené pomôckami,
- manipulácia s nezhodnými výrobkami,
- chyby v množstve alebo type položky.

2.3 Systémy skladovania a veľkosť skladov

Z hľadiska systému skladovania rozlišujeme systém tlaku („push system“) a systém ťahu („pull system“). Systém tlaku možno považovať za tradičnú metódu, využívanú v minulosti, v spojitosti s kapacitným plánovaním výroby. To, čo závod vyrobil, sa malo predat', avšak v opačnom prípade sa nahromadili zásoby na sklade. Skladovanie tak malo dôležitú funkciu z hľadiska absorbovania nadmernej produkcie. Pri systéme ťahu možno

sklad nazvať ako prietokové centrum, ktoré nevytvára zásoby, ale len približuje produkt k zákazníkovi, pričom mu ponúka aj vyššiu úroveň servisu. (Sixta a Mačát, 2005, s. 138)

Pri vytváraní skladu, z hľadiska jeho veľkosti, je potrebné brať do úvahy viaceré vplyvy. Nevyhnutnosťou je stanovenie jednotky, ktorá vyjadruje veľkosť skladu. Pre vyjadrenie veľkosti skladovacej plochy sa nepoužívajú len metre štvorcové, ale aj objemová jednotka -meter kubický, ktorý berie do úvahy aj vertikálne skladovanie. Ďalšími faktormi pri veľkosti skladu, môžu byť:

- rozmery a množstvo produktov,
- veľkosť uličiek – systém manipulácie s materiálom,
- stupeň zákazníckeho servisu,
- veľkosť príslušného obsluhovaného trhu, ktorá sa môže časom meniť,
- typ skladu - použité typy polic alebo regálov,
- pohyb materiálu alebo tovaru v rámci skladu,
- celková doba výroby daného produktu,
- poloha kancelárskych priestorov a ich veľkosť,
- a iné. (Sixta a Mačát, 2005, s. 141)

Gros (1996, s.179) upozorňuje, že pri skladovaní, je potrebné zväžiť okrem skladovaného množstva aj obrat skladovaných položiek, skupenstvo a skladovacie podmienky, pričom každý skladovací systém má:

- **statickú časť**, ktorá predstavuje budovy, skladovacie plochy, regálové vybavenie a pod.
- **dynamickú časť**, ktorá zahŕňa už spomenutú manipuláciu s materiálom,
- **a informačný subsystém**, napr. vo forme riadenia pohybu produktov.

2.4 Druhy skladov

Sklady je možné deliť podľa rôznych kritérií. Daněk a Plevný (2005, s.125-128) v publikácii Výrobní a logistické systémy delia sklady:

- podľa vlastníctva na **vlastné a cudzie**,
- podľa druhu tovaru na **sypké, tekuté a kusové materiály**,
- podľa konštrukcie na **podlahové a regálové**,
- podľa spôsobu skladovania na **pevné, voľné a náhodné**,

- a podľa toku materiálu na **pevné, priechodné a cross-docking**.

Toto delenie je možné doplniť ďalšími klasifikáciami skladov podľa Sixtu a Mačáta (2005, s.149-151), a to napríklad:

- delenie podľa fázy hodnototvorného procesu na **vstupné sklady, medzisklady a odbytové sklady**,
- podľa stupňa centralizácie na **centralizované a decentralizované sklady**,
- podľa kompletovania na sklady **orientované na materiál** a sklady **orientované na spotrebu**,
- podľa počtu možných nositeľov potrieb na **všeobecné, prípravné a príručné sklady**,
- podľa ochrany pred poveternostnými podmienkami na **sklady v budovách a nekryté sklady**.

2.5 Vybavenie skladu

Ako už bolo spomenuté v podkapitole o vychystávaní, veľkým uľahčením pri skladových operáciách sú dopravníky, triediče alebo karuselové automatizované skladové systémy. Avšak nutné je spomenúť aj ďalšie skladové systémy, a s tým spojené manipulačné jednotky.

2.5.1 Regály a police

Základom vybavenia skladu sú regály a police, kde sú uskladnené výrobky alebo materiál. Regálové systémy môžeme klasifikovať na:

- **klasické regály pre skladovanie paliet** - s výškou 20 m a viac, pričom je možné použiť metódu FIFO,
- **vjazdové paletové regály** - použiteľné pri rovnomerom tovare, napr. v mraziarňach, pričom je komplikované použiť metódu FIFO,
- **gravitačné regály** - posuvný systém valčekových tratí,
- **mobilné regály** - posuvný systém, ovládaný ručne alebo s motorovým pohonom po koľajových tratiach,
- **konzolové regály** - využívané pri dlhých materiáloch, napr. trubky,
- **policové regály** - do výšky 3m, používané pre drobnejší materiál,
- **regály pre ukladanie krabíc** - pre veľké množstvo drobného materiálu,

- **obežné zásobníky** - na principu posuvných uzavretých skříň,
- a podobne. (Gros, 1996, s.180)

2.5.2 Manipulačné jednotky a obaly

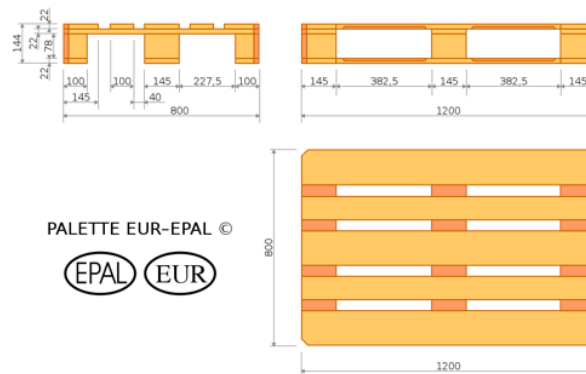
Prepravné alebo manipulačné jednotky Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, s.209) rozdeľujú podľa typu na:

- **Ukladacie debny a prepravky** - manipulačné jednotky z napr. hliníku, plastu, lepenky alebo plechu, ktoré majú rôzne veľkosti a obsahujú úchyty a držadlá pre ručnú manipuláciu, a taktiež rámčeky pre umiestnenie identifikačného štítku. (Obrázok 10) Tieto manipulačné jednotky sa nazývajú aj manipulačné jednotky prvého radu – hmotnosť max. 15 kg.



Obrázok 10 - Plastové prepravné debničky (regaly-nabytek.cz, © 2017)

- **Palety** - najrozšírenejšie manipulačné jednotky, ktorých rozmery sú štandardizované, napr. na území Európy má EUROPALETA (Obrázok 11) rozmery 800 x 1200 mm alebo v USA 1000 x 1200 mm. Veľkou výhodou je stohovanie – ukladanie do vrstiev na seba. Palety môžu byť z hľadiska materiálu drevené, kovové, plastové alebo kombinované. Ďalej z hľadiska typu: ohradové, skriňové, stĺpcové a pod. Paleta sa považuje za manipulačnú jednotku druhého radu – nosnosť do 1000 kg.



Obrázok 11 - Rozmery EUROPALETY (wikipedia.sk, © 2017)

- **Roltajnery** – alebo aj skriňové vozíky sú prepravné prostriedky so štvorkolesovým podvozkom. Podľa konštrukcie môžu byť mriežkové, drôtené, plnostenné a pod. Príklad je uvedený na Obrázku 12.



Obrázok 12 - Roltajner (logismarket.cz, © 2017)

- **Kontajnery** – používané hlavne v diaľkovej preprave, upravené pre mechanizovanú a automatizovanú manipuláciu. Podobne ako pri paletách, aj kontajnery (Obrázok 13) sú štandardizované, a to normami ISO, kedy základné rozmery sú 2438 x 2438 x 6057 mm a ostatné rozmery sú násobkom základných rozmerov. Kontajnery

sú považované za manipulačné jednotky tretieho radu - max. hmotnosť cca. 30 000 kg.



Obrázok 13 - Kontajner (battal.sk, © 2017)

Ďalším dôležitým prvkom skladovania a manipulácie s materiálom je obal. Obal zasahuje aj oblasti marketingu, kde zohráva informačnú úlohu a podporuje predaj výrobku. Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2014, s.209) považujú za základné funkcie obalu z hľadiska logistiky - manipulačnú, ochrannú a identifikačnú funkciu. Ďalšie delenie klasifikuje obal na:

- **spotrebiteľský** - určený pre konečnú spotrebu,
- **distribučný** - medzičlánok medzi spotrebiteľským a prepravným obalom,
- **prepravný** - prispôsobený na prepravu, kde prevláda spomínaná manipulačná, ochranná a identifikačná funkcia.

3 ŠTÍHLÝ LAYOUT A JEHO DELENIE

Layout je z hľadiska výrobného procesu, spôsob usporiadania výrobných činiteľov v danom výrobnom procese. Jedná sa hlavne o priestorové usporiadanie zariadení, technológií, pracovníkov a ich pracovných pomôcok, a pod. V širšom ponímaní to môže byť geografické umiestnenie budovy – geografický layout, napríklad umiestnenie výrobných haly alebo skladovacích priestorov, a s tým súvisiace usporiadanie procesu – procesný layout alebo layout organizácie. V užšom ponímaní ide o úroveň ergonomického usporiadania konkrétneho pracoviska – layout pracoviska. Základom pri tvorbe layoutu je zamedzenie zmätočného a nepredvídateľného toku, dlhému čakaniu zákazníkov, nadmernému pohybu pracovníkov, dlhému procesnému času, neflexibilnej činnosti jednotlivých operácií a vysokým nákladom. (ipaslovakia.sk, © 2017)

Podľa Košturiaka a Frolíka (2006, s. 135) medzi hlavné parametre štíhleho layoutu okrem iného patria:

- priamy materiálový tok smerom k montážnej linke a expedícií,
- minimalizovanie prepravných vzdialeností medzi danými operáciami,
- minimálne plochy pre medzisklady,
- priamočiare a krátke trasy,
- minimálne priebežné časy,
- sklady v mieste spotreby,
- využitie FIFO, kanban, DBR,
- bunkové usporiadanie,
- flexibilita z hľadiska variability produktov,
- flexibilita z hľadiska výrobného množstva a zmeny výrobného layoutu,
- nízke náklady na inštaláciu,
- a iné.

Medzi ďalšie parametre, respektíve znaky štíhleho layoutu je možné zaradiť:

- prístupnosť údržby a čistenie,
- koordinácia riadenia a komunikácia,
- efektívne využitie priestoru,
- bezpečnosť. (ipaslovakia.sk, © 2017)

Profesorka Chromjaková vo svojej prednáške Základní pravidla plánování a organizování layoutů ve výrobě z predmetu Průmyslové inženýrství - metody II (2017/2018) uvádza delenie layoutov podľa typu nasledovne:

- **výrobný layout:**
 - **procesný layout** - vytvorenie pôdorysu závodu, s cieľom nastaviť optimálnu výkonnosť a produktivitu podľa funkčného usporiadania jednotlivých prvkov - technológie, pracovníci, a pod.,
 - **produktový layout** - zameranie sa konkrétny technologický postup daného produktu,
 - **dielenský layout** - spájanie skupinových technológií v rámci výrobného procesu s využitím podobných charakteristických znakov daných dielenských pracovísk a produktov,
- **layout administratívneho pracoviska,**
- **layout transportných a distribučných plôch,**
- **layout skladovacích priestorov.**

Podľa internetového článku Lean Layout Fundamentals od autorky Kyle Holland (kaizen-news.com, © 2013) ide pri tvorbe štíhleho layoutu hlavne o nárast efektivity a vytvorenie flexibility vo výrobnom procese. Toto je uskutočniteľné len pri zameraní sa na sekvencie v procese a ich vzájomné prepojenie, a nie len na jednotlivé funkcie, v ktorých operujú. Pre vhodný layout je potrebné zväziť nasledovné tri základné aspekty:

One-Piece Flow alebo tok jedného kusu, je typ systému, ktorý sa zameriava na sekvencie v procese, pričom pracovníci pracujú len na jednej jednotke v daný čas a následne ju odovzdávajú do ďalšieho procesu. Toto má významný vplyv na zníženie času, plytvania a zlepšenie činností s pridanou hodnotou.

Redukovanie transportného času a pohybu je zabezpečené umiestnením potrebných prostriedkov v správnom poradí v rámci procesu. Redukovanie pohybu pracovníkov okrem zvyšovania efektivity, znižuje aj ich záťaž a fyzické namáhanie sa.

Minimalizácia priestoru, a s tým spojený nevyužitý alebo zle využitý priestor je považovaný za plytvanie a vytára zbytočné náklady. Usporiadanie všetkých prvkov v rámci výrobného procesu má za cieľ už spomínanú udržateľnosť úrovne flexibility. (kaizen-news.com, © 2013)

4 JOB METHODS A JOB BREAKDOWN SHEET

V projektovej časti diplomovej práce bola použitá metodika Job Methods – Job Breakdown Sheet, používaná v spoločnosti, ktorá spolupracovala na diplomovej práci. Diplomant absolvoval školenie vedené pracovníkom s certifikátom TWI Institute. TWI alebo Training Within Industry je program praktického učenia sa a praxe, výučby základných zručností pre vedúcich pracovníkov, team leaderov a každého, kto riadi prácu a vedie svojich podriadených. TWI je prvkom lean a neustáleho zlepšovania a súvisí s Toyota Production System. Hlavným cieľom TWI je:

- vytvorenie spolupráce a pozitívnych vzťahov medzi zamestnancami,
- výučba vedúcich pracovníkov, ako správne trénovať svojich zamestnancov,
- vytvorenie a udržanie štandardizovanej práce,
- zlepšenie pracovných metód,
- efektívne riešenie problémov,
- vytvorenie bezpečného pracovného prostredia,
- a pod.

Okrem Job Methods (JM) sa TWI špecializuje aj na iné oblasti, a to:

Job Instruction (JI) - tréning, zameraný na rozvoj stability procesov – štandardizovanej práce. V rámci JI sa rozvíjajú metódy za účelom inštruovania operátorov ako prácu vykonávať správne, bezpečne a plynule. Vzhľadom na fakt, že rôzni pracovníci často vykonávajú prácu rôznymi spôsobmi je potrebné identifikovať jeden najlepší spôsob, a ten praktizovať.

Job Relations (JR) - je zameraný na riešenie problémov a ich prevenciu a taktiež na rozvoj logického prístupu riešenia rôznych situácií pri práci so dôrazom na prístup orientovaný na ľudí. Kľúčovým je nárast produktivity pracovníkov, znížená absencia pracovníkov, lepšia pracovná morálka, a pod.

Union Job Relations (UJR) - je založená na rovnakom princípe ako JR, avšak so zameraním na odborových vedúcich a vytváranie pozitívnych vzťahov v rámci odborov.

Job Safety (JS) - zahŕňa metódy bezpečnosti práce a je určený pre analýzu reťazových udalostí pri nehodách a nebezpečných situáciách pri práci. (twi-institute.org, © 2018)

Spomínané oblasti sa využívajú ako možný spôsob pre tvorbu stabilných procesov, avšak najdôležitejšou časťou je Job Methods (JM), pričom sa identifikuje každý detail práce, za

účelom najlepšieho využitia ľudskej práce, strojov alebo materiálu. Job Methods je aplikovateľné na všetky typy práce, ktorá zahŕňa ručnú prácu, pohyb materiálu alebo prácu strojov a zariadení na rôznych pracoviskách.

Po zavedení Job Methods je možné očakávať rôzne zlepšenia, a to napríklad:

- zvýšená produktivita,
- zvýšená výkonnosť,
- rýchlejšie cyklové časy,
- skrátený lead time,
- lepšie výnosy,
- znížený počet nezhodných výrobkov a opráv,
- zlepšená pracovná kultúra. (thebilasgroup.com, © 2018)

4.1 Metodika a postup pomocou Job Methods

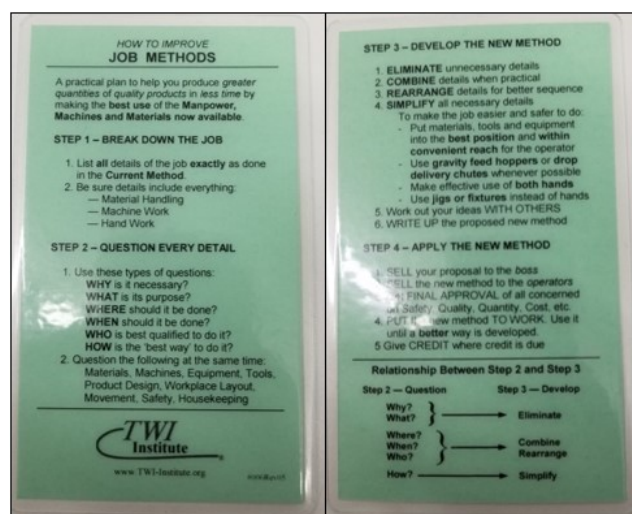
Job Methods, obsahuje 4 základné kroky, ktoré sú uvedené na prehľadnej kartičke používanej aj pri riešení problematiky tejto diplomovej práce (Obrázok 14):

krok 1 – Break Down the Job - rozoberanie, analýza práce,

krok 2 – Question Every Detail - kladenie otázok pre každý detail,

krok 3 – Develop the New Method - vyvinutie novej metódy,

krok 4 – Apply the New Method - aplikovanie novej metódy.



Obrázok 14 - Kartička Job Methods (interný dokument)

V prvom kroku sú detailne spísané všetky činnosti daného procesu (aktuálny stav) do formuláru Job Breakdown Sheet, a taktiež je tu možné uviesť vzdialenosti činností, čas činností a rôzne iné poznámky (Obrázok 15, časť 1.). V druhom kroku (Obrázok 15, časť 2.) sú pri každej činnosti kladené tieto otázky:

- „Why-What - Prečo je to nutné? / Čo je toho zámerom?“,
- „Where - Kde by to malo byť vykonané?“,
- „When - Kedy by to malo byť vykonané?“,
- „Who - Kto je najlepšie kvalifikovaný, vykonať to?“,
- „How - Aký je najlepší spôsob vykonať to?“,

Pri kladení týchto otázok je dôležité zachovať stanovené poradie.

Job Breakdown Sheet												
Product:			Made By:					Date:				
Operations:			Department:									
Current/Proposed Method Details	Distance Traveled	Remarks		Why-What					Ideas			
		Time/Tolerance/Rejects/Safety		Why	What	Where	When	Who	How	Eliminate	Combine	Rearrange
Write Them Down - Don't Try to Remember Them												
1												
2												
3												

Obrázok 15 - Postup zostavenia Job Breakdown Sheet (vlastné spracovanie)

V tejto fáze začína krok 3 (Obrázok 15, časť 3.) a to je vytvorenie nového procesu s jednotlivými činnosťami, respektíve príprava na zostavenie nového procesu, pričom je nutné vyplniť poslednú časť formulára Job Breakdown Sheet, a tiež podobne ako v druhom kroku, klásť otázky, čo je potrebné:

- Eliminate - eliminovať danú činnosť,
- Combine - skombinovať danú činnosť s inou činnosťou,
- Rearrange - preusporiadať danú činnosť,
- Simplify - zjednodušiť danú činnosť.

Výsledkom tejto časti je nový Job Breakdown Sheet, ktorý obsahuje navrhnutý stav, vychádzajúci z aktuálneho stavu.

Posledným krokom je aplikovanie novej metódy. Ako pomôcka slúži Job Methods Proposal Sheet alebo formulár s navrhovanými metódami, kde sú zhrnuté všetky dôležité údaje, výsledky a zlepšenia vychádzajúce z analýzy procesu. Tento formulár je možné predložiť vedeniu, aby zväžilo racionalizáciu procesu a jej reálne využitie (viď Obrázok 16).

Improvement Proposal Sheet			
Product/Process:			Submitted to:
Operator:			Submitted by:
Department:			Date:
The following improvements are proposed on the products/processes above:			
1. Summary:			
Zhrnutie			
2. Results:			
	Before	After	
Production:			
Cycle Time:			
Lead Time:			
Reject Rate:			
Scrap:			
Rework:			
Machine Use:			
# of Operators:			
Other:			
3. Improvements:			
Zlepšenia			
4. Approvals:			
Production:		Maintenance:	
Quality:		Plant:	
Engineering:		Service:	
Schválenie			

Obrázok 16 - Obsah formuláru Improvement Proposal Sheet (vlastné spracovanie)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

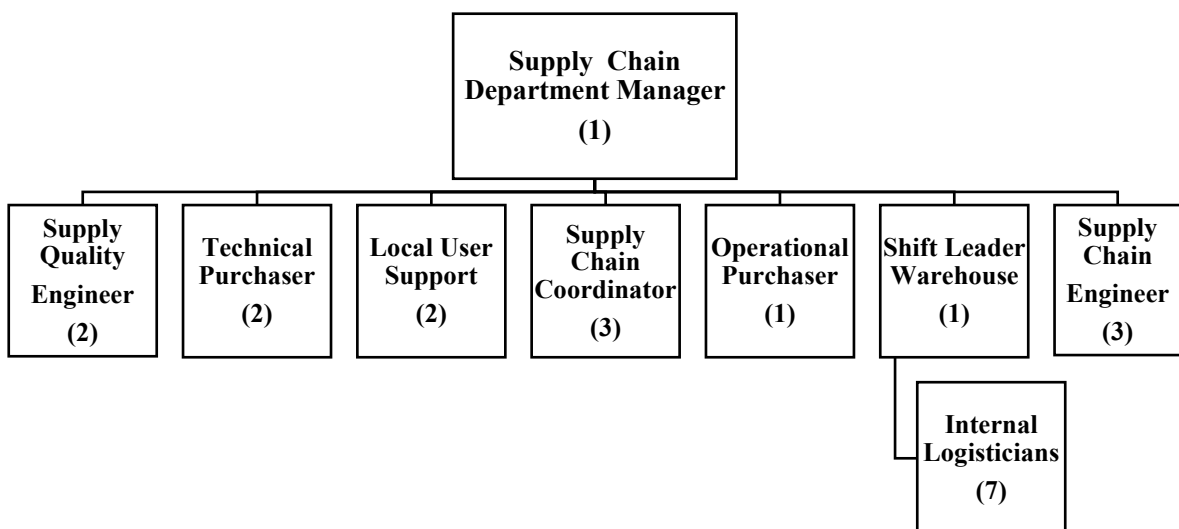
5 SPOLOČNOSŤ A JEJ ODDELENIE LOGISTIKY

Spoločnosť, ktorá sa podieľala na spolupráci na diplomovej práci sa zaoberá výrobou medicínskych (lekárskych) nástrojov, a to konkrétne endoskopických prístrojov a nástrojov – sondy a elektródy pre oblasť invazívnej chirurgie. Firma sídli v Českej republike a zamestnáva približne 220 zamestnancov. Keďže si spoločnosť priaľa, aby v tejto diplomovej práci bola zachovaná jej anonymita, v práci bude nazývaná ako „spoločnosť“.

Táto kapitola opisuje organizačnú štruktúru oddelenia logistiky (Supply Chain Department) a jednotlivé pracovné pozície. Ďalej sú vysvetlené základné výrobné a logistické procesy.

5.1 Organizačná schéma oddelenia logistiky

Pod vedúceho logistiky spadá priamo 7 podriadených oblastí a 1 nepriamo, ktoré sú popísané v nasledovnej podkapitole. V organizačnej schéme (Obrázok 17) sú v zátvorkách uvedené počty pracovníkov na jednotlivých pozíciách.



Obrázok 17 - Organizačná schéma oddelenia (interný zdroj, vlastné spracovanie)

5.2 Popisy pracovních pozicí

5.2.1 Supply Quality Engineer

Supply Quality Engineer je zodpovědný za analyzování, šetření a řešení problémů v rámci kvality, produkce a kontroly v místě dodávatele. Dále realizuje audity, implementuje nové strategie a snaží se předcházet nevyhovujícím dodáním např. kontrolou certifikátů. Tuto pozici zastávají dva pracovníci.

5.2.2 Technical Purchaser

Technický nákupce je zodpovědný za vyhledávání, řízení a vyhodnocování dodávatelů pro výrobné a nevýrobné materiály. Úlohou je zajištění vstupních materiálů za minimální možnou cenu, při dodržání požadavků na kvalitu materiálu a požadavků výroby a logistiky. Tato pozice je zastupována dvěma pracovníky.

5.2.3 Local User Support

Local User Support nebo Data Specialist zodpovídá za správnost kmeňových dat v ERP společnosti, podporuje uživatele tohoto informačního systému a spravuje navazující řídicí softwery. Na této pozici jsou dva pracovníci.

5.2.4 Supply Chain Coordinator

Jeho úlohou je koordinovat informační a materiálový tok v celém procesu výroby. Jeho zodpovědnost je dodat výrobky zákazníkovi podle časových požadavků a v požadované kvalitě a množství. Řídí prodejní objednávky, plánuje kapacity pro výrobu s ohledem na odsouhlasené výstupy a kontroluje výstupy z výroby. Tuto pozici zastávají tři pracovníci.

5.2.5 Operational Purchaser

Tato funkce je spojená s koordinací informačního a materiálového toku v procesu disponování materiálu, to znamená od vystavení nákupní objednávky, přes kontrolu včasnosti dodávky od dodávatele, kontroly úrovně skladu a vyjednání změny dodacího termínu s dodávatelem, koordinaci včasnosti vstupní kontroly, až po uskladnění materiálu na skladě. Operativní nákupce je na oddělení jeden.

5.2.6 Shift Leader Warehouse

Majster skladu má za úlohu riadenie logistických operácií, organizáciu a riadenie tímu interných logistikov. Ďalej je jeho úlohou plánovanie a zaistenie materiálových tokov v spolupráci s oddelením SC a ostatnými oddeleniami. Medzi ďalšie zodpovednosti tejto pozície patrí napríklad: správa Kanban-u, komunikácia s colnými orgánmi, reportovanie Intrastat a pod. Táto pozícia je obsadená jedným pracovníkom.

5.2.7 Internal Logistician

Interný logistik alebo skladník zodpovedá za zaistenie materiálového toku od prevzatia materiálu, cez príjem, správu skladu, vnútropodnikový transport, až po expedíciu hotových výrobkov a evidenciu v ERP. Komunikuje s prepravcami a colnými orgánmi, reportuje Intrastat a fakturuje zákazníkom. Interných logistikov je na oddelení sedem.

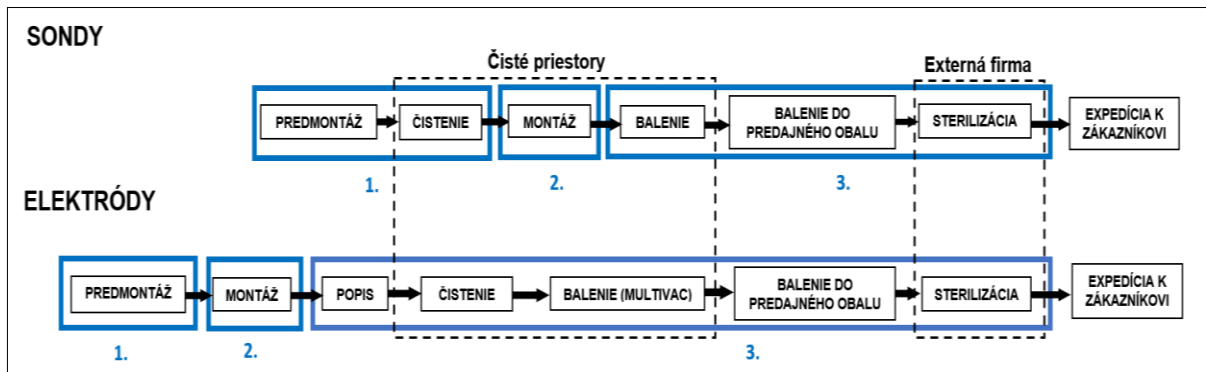
5.2.8 Supply Chain Engineer

Tento zamestnanec zodpovedá za plánovanie, riadenie a plnenie projektov v rámci oddelenia logistiky. Projekty sa týkajú optimalizácie materiálového a informačného toku v rámci spoločnosti, ale ide aj o spoluprácu s inými závodmi, napr. matka spoločnosti v Nemecku. Na tejto pozícii sú traja pracovníci.

5.3 Prehľad výrobných procesov

Predtým, ako budú v práci analyzované vybrané logistické procesy, je dôležité v krátkosti objasniť základné výrobné procesy, ktoré prebiehajú v spoločnosti. Z hľadiska typu výrobku, ktoré spoločnosť vyrába delíme výrobky na dve skupiny, a to: sondy a elektródy. Nasledovná schéma objasňuje postupnosť výrobných procesov, ktoré sú rozdelené na tri oblasti. Delenie týchto oblastí je na základe výrobných objednávok: 1-predmontáž, 2-montáž, 3-balenie (modré rámčeky v Obrázku 18). Ďalej schéma rozdeľuje procesy na základe toho, kde sú vyrábané (rámčeky prerušovanou čiarou v Obrázku 18).

Výroba prebieha v závode na dvoch poschodiach, pričom výrobné linky a pracoviská na 1. poschodí sú umiestnené v otvorenom priestore. Na prízemí sa nachádzajú špeciálne priestory, tzv. čisté priestory, určené na montáž a balenie. Jedná sa o priestory, kde sa reguluje koncentrácia častíc, pričom musí byť dodržaná daná trieda čistoty (ISO trieda 7 a 8). Do tejto oblasti môže vstupovať len oprávnený personál, vybavený ochranným odevom, obuvou a pomôckami, a to cez personálnu priepust. Pri materiály a výrobkoch sa manipuluje cez materiálovú priepust.



Obrázok 18 - Schéma výrobných procesov (vlastné spracovanie)

SONDY

1. V prípade sond je od dodávateľa doručený (nakupovaný) polotovár, ktorý sa na predmontáži (1.) popisuje (Tampoprint – tampónová tlač) alebo prebieha úprava polotovaru (napr. špicu sondy). Súčasťou predmontáže je čistenie v čistých priestoroch (1.).
2. Montáž sondy (2.) prebieha v čistých priestoroch.

3. Potom je sonda zabalená do sterilného obalu v čistých priestoroch. Nasleduje balenie, ktoré zahŕňa zabalenie do predajného balenia, označenie štítkom a zabalenie do prepravnej krabice na paletu a naloženie do auta. Výrobky sú expedované na sterilizáciu. V ďalšom kroku, ktorý už neprebieha v závode v ČR, ale v externej firme v Nemecku, nasleduje sterilizácia gama žiarením a následná expedícia k zákazníkovi. Sterilizácia nepodlieha spoločnosti, ale expedícia k zákazníkovi áno (transport + overenie dokumentov o sterilizácii), preto je tento proces súčasťou hlavného procesu Balenie (3.).

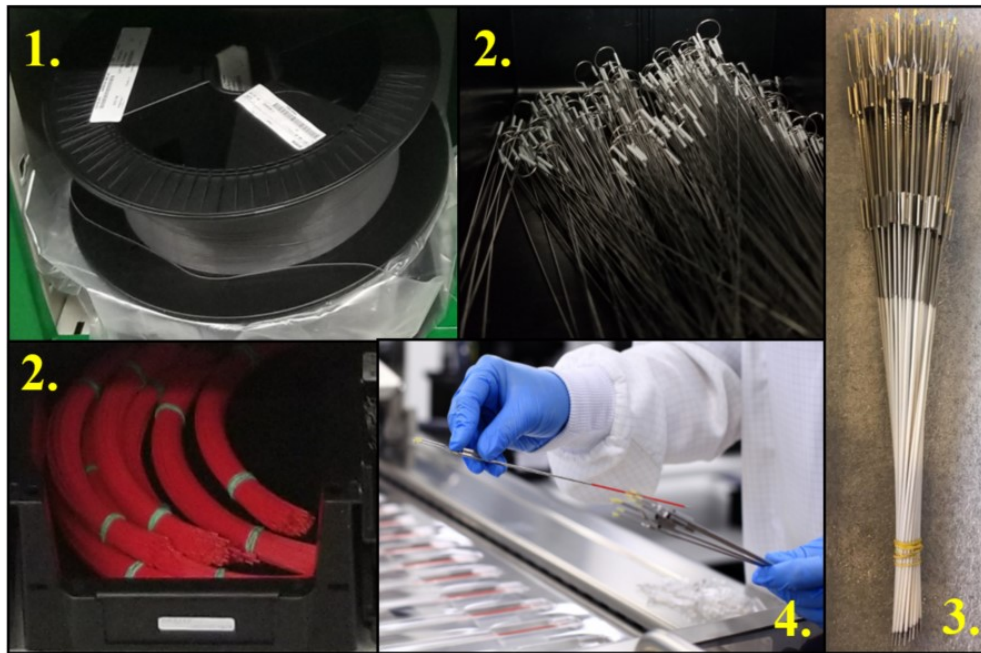
ELEKTRÓDY

1. Nakúpený materiál sa spracuje na predmontáži (1.), ide o delenie izolácií, výroba komponentov ako napríklad tzv. smyčka alebo fork tube (tzv. vidlička).
2. Tento vyrobený materiál je následne zmontovaný do polotovaru na montáži (2.).
3. V ďalšom kroku je polotovar popísaný a v čistých priestoroch je vyčistený a zabalený na stroji Multivac do sterilného obalu (3.). Potom sú takto zabalené elektródy (finálny výrobok) vložené do krabíc po 12 ks, označené štítkom a následne zabalené do veľkých prepravných krabíc a uložené na paletu. Sterilizácia prebehne v externej firme v rámci ČR. Nasleduje expedícia k zákazníkovi, zastrešená spoločnosťou.

V procese výroby je materiál spracovaný a mení svoju podobu, až do finálneho výrobku, preto je nutné definovať jeho fázy, a tým aj konkrétne pomenovanie, pre používanie týchto pojmov v nasledujúcom texte. V zátvorkách sú uvedené príklady a na Obrázku 19 aj graficky zobrazené.

DELENIE PODĽA SPRACOVANOSTI MATERIÁLU

1. NAKUPOVANÝ MATERIÁL (cievka s drôtom)
2. VÝRÁBANÝ MATERIÁL/KOMPONENT (tzv. smyčka alebo nasekaná izolácia)
3. POLOTOVAR (elektróda – nepopísaná)
4. FINÁLNY VÝROBOK (elektróda – popísaná)

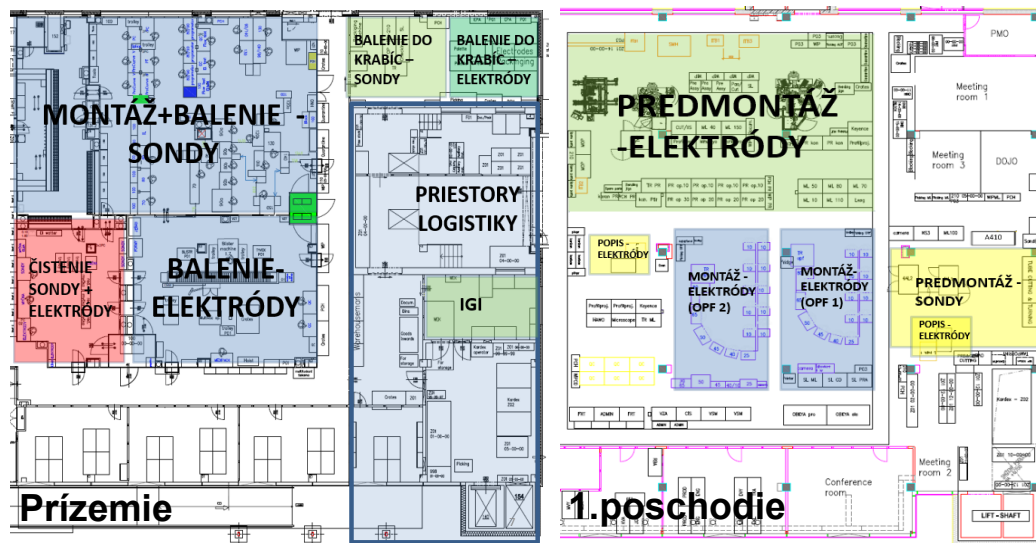


Obrázok 19 - Fázy spracovania materiálu (vlastné spracovanie)

Téma diplomovej práce je primárne zameraná na logistické procesy, a to konkrétne na vychystávanie montážnych liniek OPF (One Piece Flow), na ktorých prebieha montáž elektród. Jedná sa teda o v poradí druhú výrobnú objednávku alebo ako už bolo spomenuté v schéme na Obrázku 18 (kde sú tri hlavné výrobné procesy rozdelené na tri výrobné objednávky), ide o druhý hlavný výrobný proces – Montáž.

Z priestorového hľadiska tento proces prebieha na 1. poschodí závodu, ako je možné vidieť na Obrázku 20 (modré polia v časti 1.poschodie). Vstupom do tohto procesu je vyrábaný materiál (napríklad tzv. smyčky) a výstupom je polotovár – neopísaná elektróda.

Obrázok 20 znázorňuje aj ostatné výrobné procesy z hľadiska priestoru v rámci závodu, a teda aj proces výroby sond. Keďže zámerom analýzy tejto diplomovej práce je racionalizácia logistických činností spojených s montážnymi linkami elektród, bude sa práca v nasledovných kapitolách zameriavať len na logistické procesy v rámci zásobovania výroby elektród.



Obrázok 20 - Hlavné výrobné procesy v layoute (vlastné spracovanie)

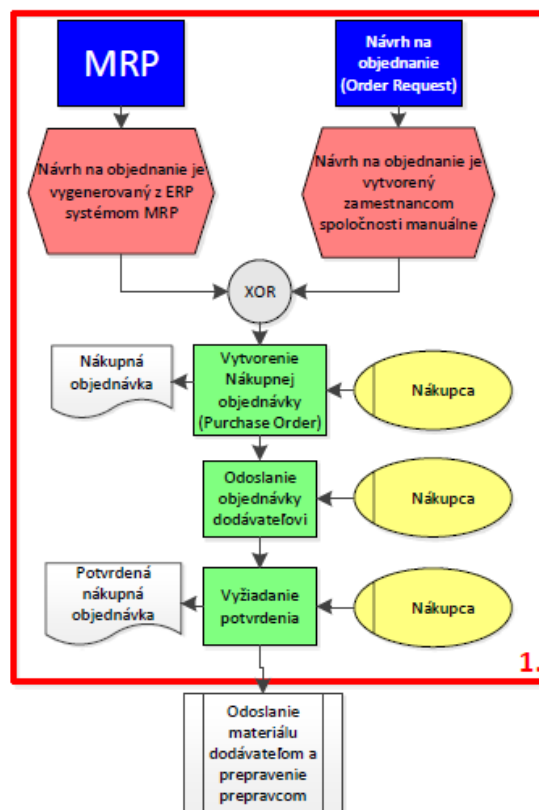
5.4 Prehľad logistických procesov

Nasledovná podkapitola popisuje priebeh od objednania materiálu od dodávateľa, až po expedíciu k zákazníkovi. Diagram je rozdelený do častí (Obrázky 21 – 24), ktoré sú podrobnejšie okomentované. Jedná sa o hlavné logistické procesy pri výrobe elektródy. Celý diagram sa nachádza v Prílohe P IV a V.

1.časť

Na začiatku celého procesu vzniká Návrh na objednanie, ktorý je vygenerovaný z ERP v rámci systému MRP (Material Requirements Planning - Plánovanie materiálových potrieb). Systém automaticky pracuje sám, je aktualizovaný v noci a generuje požiadavky na základe spracovaných údajov. V prípade, že je potrebné objednať materiál, ktorý nie je plánovaný cez MRP, je vytvorený Návrh na objednanie (Order Request) manuálne, zamestnancom na základe potreby. Tento návrh vychádza od pracovníka, jedná sa o zvláštnu požiadavku, ktorá je vytvorená ručne, napr. nákup lepidla. Pri vytvorení objednávky na základe potreby zamestnanca prebieha schvaľovací proces, v ktorom rozhoduje nadriadený (napr. vedúci oddelenia, príp. riaditeľ závodu.) Následne nákupca spracováva Návrh na objednanie a vytvára Nákupnú objednávku. Nákupca má na starosti výstupy z MRP, kontroluje Návrhy na objednanie a vystavuje objednávky, ktoré odosiela dodávateľom, ďalej požaduje potvrdenie o prijatí objednávky a kontroluje správnosť.

Následne dodávateľ odošle materiál a prepravca ho prepraví do spoločnosti.



Obrázok 21 - Diagram logistických procesov – časť 1 (vlastné spracovanie)

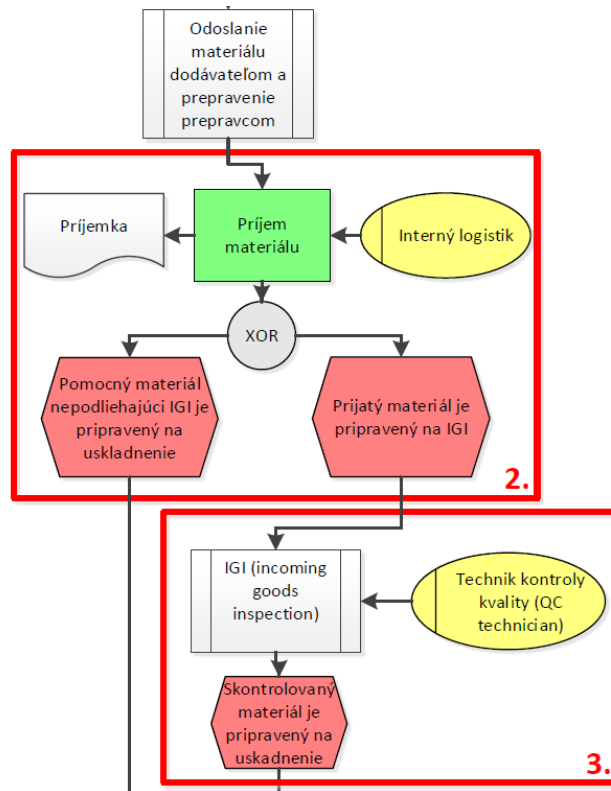
2. časť

Interný logistik fyzicky skontroluje prijatý materiál a následne vytvorí príjemku. Pri tejto kontrole sa kontroluje taktiež celistvosť dokumentov - či dodacie listy súhlasia s prijatým materiálom, ďalej prepočet dodaného množstva a kontrola potrebných certifikátov.

Rozlišuje sa výrobný a nevýrobný materiál. Výrobný materiál musí prejsť vstupnou kontrolou (IGI – incoming goods inspection). Nevýrobný materiál sa rozdeľuje na pomocný materiál, ktorý neprichádza do kontaktu s výrobkom a nezasahuje priamo do výrobného procesu, a teda nie je potrebné ho kontrolovať na vstupnej kontrole. Ide napríklad o žiarovky, UVEX čistiace obrúsky alebo gumu na gumovanie. Avšak niektorý pomocný materiál prichádza do priameho kontaktu so spracovávaným materiálom, preto musí prejsť vstupnou kontrolou napr. kefka na čistenie elektród.

3.časť

Pracovníci kontroly kvality (QC technicians) uskutočnia vstupnú kontrolu kvality na základe predpísaných postupov.



Obrázok 22 - Diagram logistických procesov – časť 2 a 3 (vlastné spracovanie)

4. a 5. časť

Interný logistik zaskladní skontrolovaný materiál do centrálneho skladu.

Supply Chain Coordinator (plánovač) vytvorí Výrobnú objednávku (Production Order) na základe Návrhu na objednanie (z MRP alebo manuálneho objednania) a predá do skladu pre vyskladnenie, buď pre predmontáž, montáž alebo balenie.

Predmontáž

Materiál je doplňovaný do výrobných Kanbanových skladov podľa Kanbanu, kde je pripravený na predmontáž podľa konkrétnej výrobnéj objednávky. Ak plánovač (Supply Chain Coordinator) vytvorí výrobnú objednávku, prebehne vyskladnenie materiálu z centrálneho skladu.

Nasleduje výrobný proces - predmontáž. Po tomto procese je vyrábaný materiál presunutý operátorom do Karantény (do žltej zóny). V Karanténe je vyrábaný materiál skontrolovaný pracovníkmi FRT (final release technician). Karanténa je zložená zo žltej a zelenej zóny. Ak sú splnené požiadavky na kvalitu a neboli zistené nezhody na materiáli, vyrábaný materiál ide zo žltej do zelenej zóny a je pripravený na uskladnenie interným logistikom na centrálny sklad. V opačnom prípade je pridelený NC tag (nonconformity) a nezhodný výrobok je presunutý na sklad nezhody materiálu, kde sa ním zaoberajú pracovníci kvality.

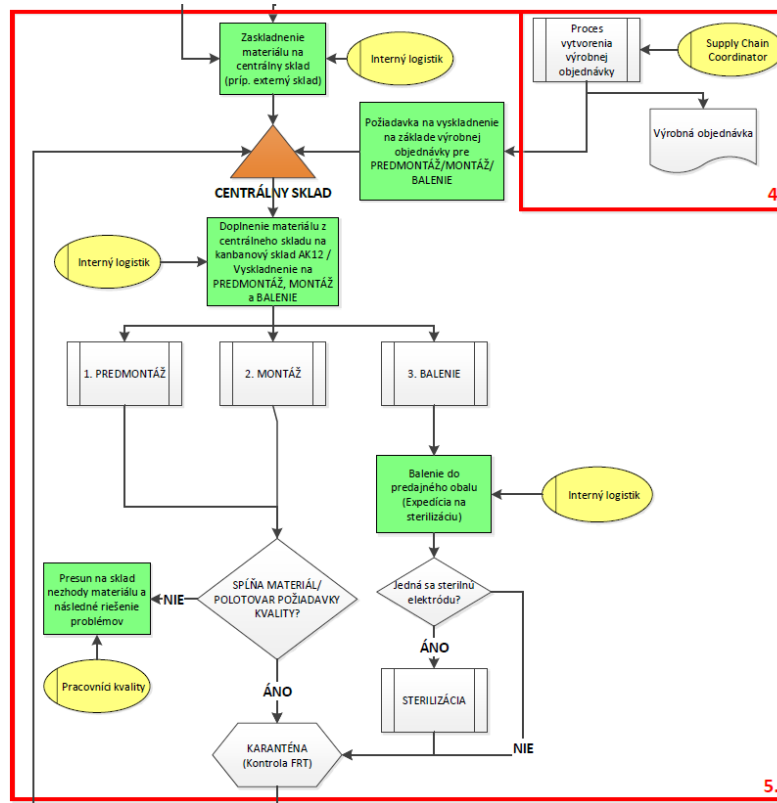
V tomto kroku sa jedná o vyrábaný materiál, a teda nie je to hotový výrobok, preto je zaskladnený späť do centrálného skladu a pripravený na ďalšiu výrobnú objednávku - montáž.

Montáž

Pri montáži je vyrábaný materiál, vyskladnený z centrálného skladu na základe výrobnej objednávky. Materiál je vychystávaný teda z centrálného skladu a taktiež z Kanbanového skladu. Potom, ako prebehne proces montáže musí polotovár prejsť Karanténou a postup pri kontrole kvality je rovnaký ako pri predmontáži. Následne je tento polotovár znova zaskladnený do centrálného skladu.

Balenie

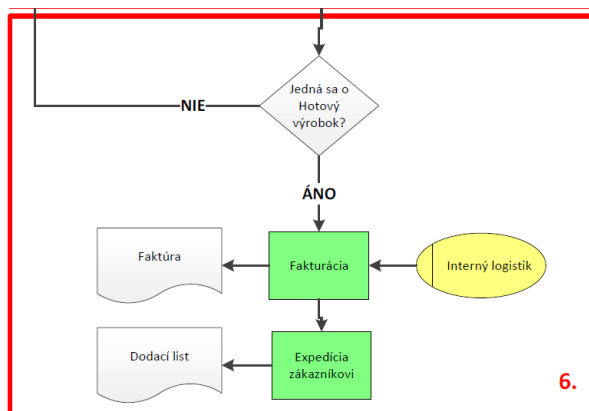
Aj v poslednom výrobnom procese – balenie, je vytvorená požiadavka na vyskladnenie z centrálného skladu a interný logistik pripraví polotovár pre balenie, ktoré začína činnosťou - popis. Potom ako prebehne tento výrobný proces, interný logistik zabalí sterilnú alebo nesterilnú elektródu - a prebehne posledná kontrola kvality.



Obrázok 23 - Diagram logistických procesov – časť 4 a 5 (vlastné spracovanie)

6. Časť

Nakoľko sterilizácia elektród prebieha mimo závodu, výrobok opúšťa závod fyzicky, avšak systémovo je nutné výrobky fakturovať. Následne je výrobok expedovaný zákazníkovi, vzniká dokument dodací list.



Obrázok 24 - Diagram logistických procesov - časť 6 (vlastné spracovanie)

6 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

Spoločnosť, v ktorej prebiehala analýza logistických procesov, zaviedla v roku 2016 montážnu One Piece Flow linku (OPF 1) a následne na konci roka 2017 ďalšiu (OPF 2). Po týchto zmenách vo výrobnom procese, nastali zmeny aj v logistických procesoch. Zároveň prebiehali zmeny aj v rámci ERP, kedy sa zaviedol podnikový softvér SAP. Spoločnosť teda čelila viacerým zmenám. Z hľadiska skladov a ich lokácií nastali viaceré presuny, avšak dodnes nebola ich reorganizácia priestorovo dotiahnutá do konca. Z hľadiska výroby sa však nevyžadovali žiadne výrazné zmeny, lebo zásobovanie prebiehalo načas a materiál bol vždy vychystaný. Avšak na rôzne podnety z oddelenia logistiky sa vyžadovala racionalizácia týchto skladov a hlavne skrátenie trás chôdze interných logistikov. Bolo nutné zvažovať možnosti, ktoré by vychystávanie uľahčilo a zároveň sa s tým naskytili príležitosti racionalizovať aj iné činnosti interných logistikov.

Analýza súčasného stavu prebiehala vo viacerých krokoch, a to:

1. zmapovanie skladov a ich lokácií a vyznačenie do layoutu,
2. zmapovanie všetkých činností a trás chôdze interných logistikov na 1.poschodí závodu, na ktoré by mala navrhovaná racionalizácia dopad,
3. podrobná analýza vybraného procesu pomocou Job Breakdown Sheet - vychystávanie montážnej OPF linky.

6.1 Layout logistických skladov

Ako už bolo spomenuté, diplomová práca sa zameriava na logistické procesy spojené s montážou, ktorá prebieha na OPF linkách na 1. poschodí závodu. Z hľadiska internej logistiky bolo nutné na začiatku analýzy zmapovať sklady a ich lokácie v priestoroch výroby a oddelenia logistiky. Na Obrázku 25 sú zelenou farbou vyznačené sklady v layoute, ktoré patria pod oddelenie logistiky a fyzicky s materiálom, príp. polotovarmi manipulujú interní logistickí.



Obrázok 25 - Layout logistických skladov – 1.poschodie
(vlastné spracovanie)

Sklady, ktoré sa týkajú procesu vychystávania montážnej linky OPF1 a OPF2:

A410 - centrálny sklad, ktorý zahrňuje množstvo lokácií umiestnených na viacerých miestach v závode. Sú to regály na prízemí, 1. poschodí alebo v sklade KARDEX. Regál je označený v tvare sklad/poschodie/lokácia (napr. A410/420/04-04-00). Do centrálného skladu A410 sa naskladňuje nakupovaný materiál, polotovary (nepopísané elektródy), baliaci materiál, atď.

KARDEX je automatizovaný vertikálny skladovací výťahový systém, ktorý je možný obsluhovať na prízemí a na 1. poschodí, avšak momentálne sa využíva len otvor na obsluhu na prízemí. Skladá sa z troch vedľa seba stojacich samostatných častí („shuttle“). V každej časti je množstvo políc, ktoré majú svoju nadefinovanú kapacitu. Na polici sú tzv. “bin-y“, ktoré majú tiež svoju nadefinovanú kapacitu. Automatizovaný sklad KARDEX je riadený softvérom PowerPick, ktorý je prepojený z ERP SAP.

V nasledovnej analýze bude používaný názov A410 – „smyčky“, pretože ide o časť skladu A410 (centrálneho skladu), kde sú umiestnené vyrábané komponenty, ktoré sú hlavnou súčasťou vychystania montáže OPF liniek.

AK12 - výrobný Kanbanový sklad, obsahuje výrobný materiál a pomocný materiál, ktorý je pripravený na vychystanie do výroby – na predomontáž a montáž. Sklad má viacero lokácií, a preto pre zjednodušenie sa v analýze vyskytuje názov AK12 - výrobný Kanban, kde je umiestnený výrobný materiál a AK 12 – „na rohu“, kde je umiestnený pomocný materiál.

Sklad OPF1 a OPF2 – „picking“ alebo vychystávací sklad/regál pre montážnu linku OPF1/2.

Ostatné sklady patriace pod oddelenie logistiky:

Karanténa - miesto, kde je kontrolovaná dokumentácia a vyrábaný materiál (napr. nadeľná izolácia) alebo polotovary (nepopísané elektródy) pracovníkmi FRT. Z karantény je materiál alebo polotovary zaskladnený na centrálny sklad. Karanténa je v závode na dvoch miestach. Druhé miesto je len rozšírenie z kapacitných dôvodov a sú na ňom palety a nesterilné elektródy.

A500 - externý sklad, ktorý slúži ako rozšírenie centrálného skladu.

AK10 - Kanbanový sklad na expedícií, obsahuje baliaci materiál - kartóny na balenie, štítky alebo ribbonové pásky. Tento materiál je doplňovaný priebežne na základe Kanbanu. Na tomto sklade je nakupovaný materiál, jedná sa o nevýrobný Kanban a je podmienený len nákupom materiálu, pričom AK12 - výrobný sklad je naviazaný na výrobu.

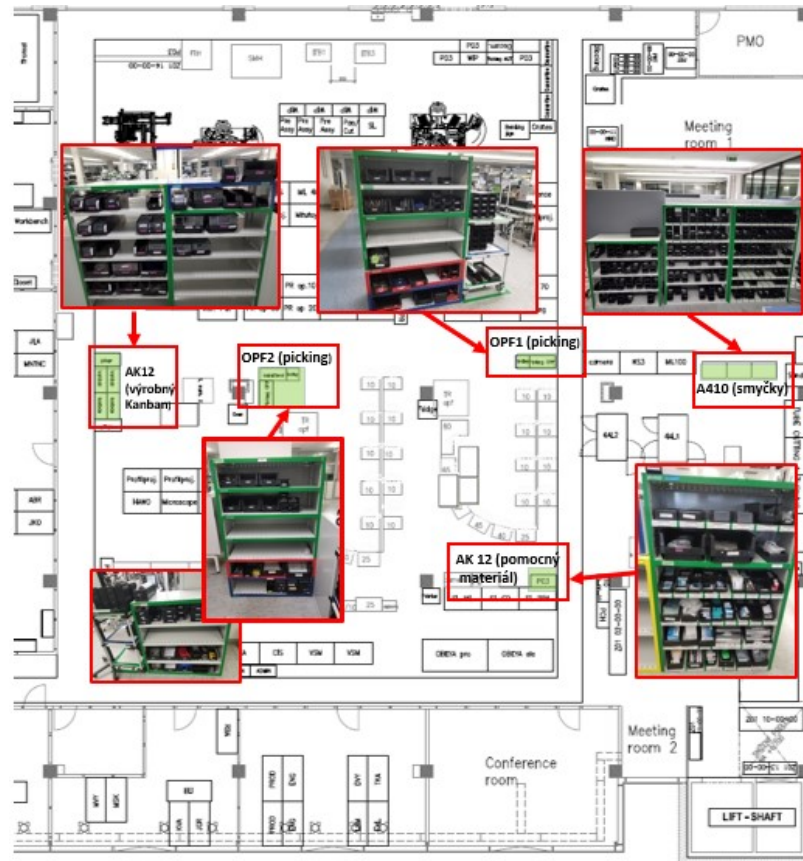
AK11 - Kanbanový sklad v čistých priestoroch, sú v ňom uložené polotovary, pripravené na čistenie. Funguje na telefonickú dohodu a materiál je doskladnený z centrálného skladu na základe požiadavky.

Freestock - materiál do spotreby, ktorý je vyskladnený z centrálného skladu (A410) a ktorý, je už systémovo odpísaný. Ide o pomocný materiál, nie výrobný.

A490 – Projektový sklad, v ňom je nezvalidovaný materiál pre sériovú výrobu. Po validácií je zaskladnený na A410.

Ostatné sklady ako A510 – Sterilizácia, A480 – Údržba závodu, A470 – Náhradné diely, A450 – Vzorok, A460 – Prototypy a iné, nie sú v analýze procesu vychystávania OPF linky dôležité, a preto im nebude venovaná pozornosť.

Obrázok 26 znázorňuje logistické sklady, týkajúce sa procesu vychystávania montáže aj s fotografiami.



Obrázok 26 - Logistické sklady pre vychystávanie OPF1/OPF2 – 1.poschodie (vlastné spracovanie)

Okrem 1.poschodia bolo dôležité zmapovať aj prízemie. Tam sa nachádza oddelenie logistiky, kde sú vykonávané rôzne činnosti, ako napr. príjem materiálu, systémové zaskladňovanie a vyskladňovanie a pod. Na prízemí sa nachádzajú pracoviská logistikov s počítačmi (žltá farba na Obrázku 27), lokácie centrálného skladu (zelená farba na Obrázku 27), pracovisko na obsluhovanie skladového systému Kardex, ktoré je vybavené váhou na prevažovanie materiálu (modrá farba na Obrázku 27), miesto pre prepravné vozíky (červená farba na Obrázku 27) a taktiež miesto na prepravné debničky na materiál a polotovary (oranžová farba na Obrázku 27).

materiál na predmontáž sond a nie je v tejto analýze podstatný. Podstatné je, že ho je potrebné doplniť v rámci tohto procesu.

3. Zaskladnenie vyrobeného materiálu alebo polotovaru z Karantény do centrálneho skladu. Pri tejto činnosti interný logistik odnesie obsah skladu Karanténa na prízemie a tam ho zaskladní do centrálneho skladu. Interný logistik to realizuje 2 krát za deň. Pri tejto činnosti je nutné používať výťah a chodiť na prízemie.

4. Odnesenie nepopísaných elektród (vyskladnených z centrálneho skladu na základe výrobných objednávky) na vychystávacie miesta na popis. Elektródy sú uskladňované v Kardexe (spadá pod centrálny sklad), avšak Kardex je možné obsluhovať len z prízemie, pretože otvor na 1.poschodí sa nepoužíva. Aj pri tejto činnosti je nutné používať výťah na presun medzi poschodiami.

Tieto štyri činnosti sú schematicky zobrazené na Obrázku 28 .



Obrázok 28 - Činnosti interných logistikov na 1.poschodí
(vlastné spracovanie)

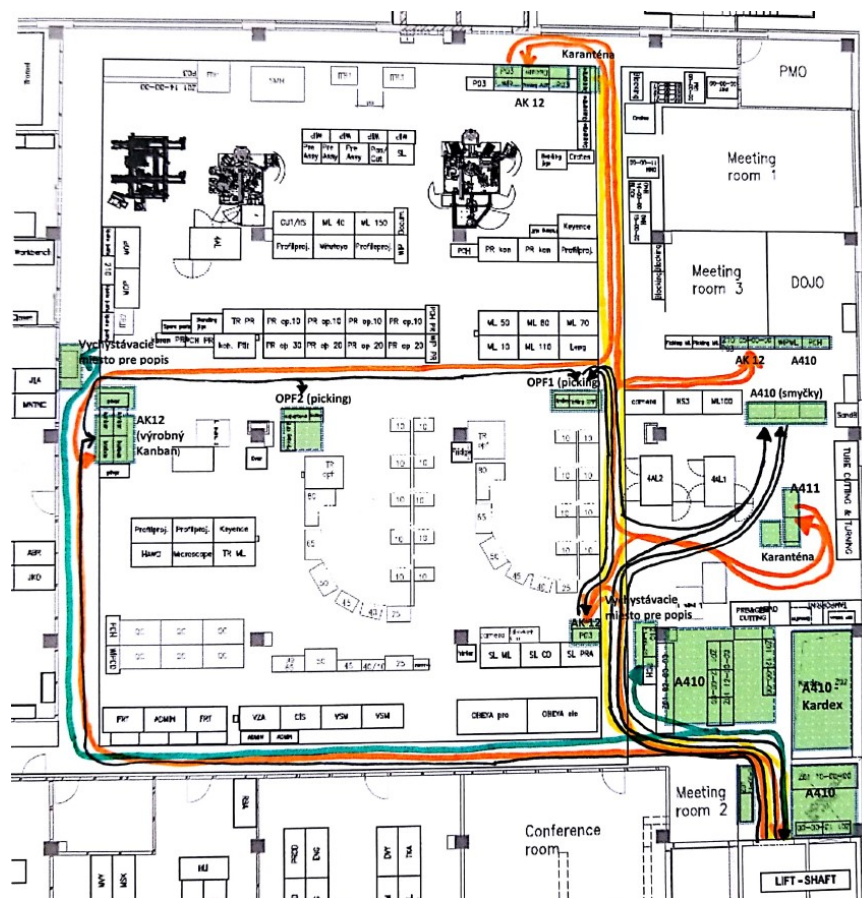
Chôdza interných logistikov pri vykonávaní spomínaných činností je znázornená na Obrázku 29 jednoduchým Spaghetti diagramom. Layout znázorňuje len 1.poschodie, ale je potrebné si uvedomiť, že každá činnosť v sebe odnáša chodenie výťahom na prízemie, kde sa nachádzajú pracoviská s počítačmi.

Čiernou farbou je znázornená chôdza pri vychystávaní OPF liniek.

Oranžovou farbou je znázornená chôdza pri dopĺňaní skladov na základe Kanbanu.

Žltou farbou je znázornená chôdza pri prevzatí materiálu/polotovaru z Karantény.

Zelenou farbou je znázornená chôdza pri odnesení elektród na popis.



Obrázok 29 - Trasy chôdze interných logistikov – činnosti na 1.poschodí (vlastné spracovanie)

Po zmapovaní trás interných logistikov je zrejmé, že všetky činnosti sa spájajú s presunom výťahom na prízemie, kde je potrebné materiál alebo polotovary systémovo/fyzicky zaskladniť prípadne vyskladniť. Výsledok tohto čiastkového zmapovania trás je potrebné zohľadniť pri nasledovnej analýze a návrhoch na racionalizáciu vychystávania montážnych OPF liniek.

6.3 Vychystávanie OPF montážnych liniek

Ako už bolo spomenuté, vychystávanie montážnych OPF liniek je jednou z činností interných logistikov. V tomto procese je vyrábaný materiál (tzv. smyčky) vyskladnený z centrálného skladu (A410) a doplnený o ďalší vyrábaný materiál (napr. nasekaná izolácia) z výrobného kanbanového skladu (AK12). Následne je tento materiál dopravený na vychystávacie miesto pri OPF montážnych linkách. Pre podrobnú analýzu všetkých časťkových činností tohto procesu bol použitý Job Breakdown Sheet. Metodika Job Breakdown Sheet v rámci Job Methods je bližšie vysvetlená v teoretickej časti práce.

Pred uskutočnením analýzy boli zistené základné údaje o vychystávaní:

- Plánovač (Supply Chain Coordinator) vytvára výrobné objednávky pravidelne každý štvrtok v týždni, ale niekedy aj iné dni, závisí podľa potreby,
- montážna linka OPF 1 sa vychystáva 2 krát za deň, podľa pracovnej smeny – ranná a poobedná,
- na montážnej linke OPF 1 sa montujú 4 zvalidované produkty, vždy v počte 1536 kusov v jednej výrobnej objednávke,
- montážna linka OPF 2, ktorá je v prevádzke kratšiu dobu, montuje ostatné produkty z portfólia spoločnosti a počet kusov je vždy rôzny – cca. 200,500,700 a pod. kusov v jednej výrobnej objednávke,
- montážna linka OPF 2 sa vychystáva nepravidelne a počas jednej pracovnej smeny niekedy aj viac krát (pozn.: z dôvodu malých výrobných objednávok prebieha zoraďovanie (česky: seřizování) strojov podľa podobnosti výrobku aj za behu - počas pracovnej smeny),
- počet výrobných objednávok pre obidve linky je stanovený na 25 kusov za týždeň,
- montážne linky OPF1/2 bežia 5 pracovných dní – pondelok až piatok, vo výnimočných situáciách (splnenie kapacity), aj v sobotu v rámci rannej smeny,
- vo vychystávacích regáloch pri obidvoch OPF linkách musí byť pripravený materiál na 2 výrobné objednávky – jedna sa spracuje na danej pracovnej smene a druhá je vždy záložná, v prípade vzniknutého problému internej logistiky,
- na proces vychystávania sú zaškolení traja interní logistici,

6.3.1 Analýza pomocou Job Breakdown Sheet

Počas analýzy sa spolupracovalo s dvoma internými logističkami – Pracovníčka 1 a Pracovníčka 2. Pracovníčka 1 pracovala na pozícii interného logistika krátku dobu (približne 2 mesiace) a nebola tak skúsená ako Pracovníčka 2, ktorá bola zamestnaná v spoločnosti viac ako rok. To však vytváralo priestor, pre poznanie procesu z viacerých pohľadov.

V prvej fáze sa sledovali jednotlivé činnosti pracovníkov, čas týchto činností, približný počet metrov chôdze, celkový čas vychystania a celkový počet metrov chôdze. Počet meraní sa po konzultácii s nadriadeným pracovníkom stanovil na 5, avšak pred realizáciou námerov bolo nutné sa s činnosťami a trasami chôdze pracovníkov zoznámiť bez merania, a to len spísaním činností. Tabuľka 1 znázorňuje počet meraní a základné údaje k nim.

Tabuľka 1 - Časové a vzdialenostné merania – prehľad (vlastné spracovanie)

Číslo merania	Dátum merania	Počet výrobných objednávok	Pracovník (1/2)	Čas vychystania (min:sek)	Približný počet metrov chôdze
1	19.01.18	1	1	25:10	241
2	22.01.18	1	1	23:45	187
3	23.01.18	1	1	28:10	198
4	25.01.18	1	2	25:15	182
5	31.01.18	1	2	19:35	172
Priemerná hodnota				24:18	196

Všetky merania zaznačené do Job Breakdown Sheet sa nachádzajú v Prílohách P VI – X diplomovej práce. Pri každom meraní sa vyskytli nové skutočnosti a návrhy, a tie sa uviedli do časti Ideas (Nápady). Po realizovaní meraní sa zostavila zhrňujúca tabuľka vo forme Job Breakdown Sheet (Príloha P XI), kde boli zhrnuté všetky nápady a návrhy. Z dôvodu, rôznych pracovníčok, sa niektoré činnosti v procese vykonávali v malými odlišnosťami. Preto bolo nutné vybrať jednu pracovníčku, a to tú menej skúsenú. Zhrnutie teda obsahuje poznámky, kde sú vysvetlené odlišnosti v činnostiach pracovníkov. Taktiež bola braná v úvahu aj možnosť, že sa rovnakým spôsobom vychystáva aj montážna linka OPF 2, aj keď merania bolo možné uskutočniť len na OPF 1. Tento proces je rovnaký, líši sa len za-

stavením pri vychystávacom regály OPF2, trasa je rovnaká a taktiež je potrebné zvážiť, že výrobná objednávka je menšia, a preto môže byť čas vychystania kratší.

Ako východiskový čas z analýzy je považovaná priemerná hodnota z 5 meraní, avšak v zhrňujúcej tabuľke Job Breakdown Sheet je čas mierne odlišný, pretože boli brané do úvahy všetky činnosti, ktoré sa vykonávajú, pre podrobnú analýzu.

Vzhľadom na veľkosť tabuľky, sa na Obrázku 30 nachádza len výrez, celú ju možno nájsť v Prílohe P XI.

Current Method Details (Aktuálne detaily metódy)		Distanc Travel (Vzdialen)	Priebežný čas + čas činnosti (min:sek)
0	Chôdza od stola s PC ku poličke s výrobnými objednávkami (VO)	6 m	0:00 - 0:15 (00:15)
0	Vyzdvihnutie VO (Rídiaci karta) z poličky		0:15 - 0:45 (00:30)
0	Chôdza späť ku stolu s PC	6 m	0:45 - 1:00 (00:15)
Bod 1,2 a 3 sa nerobí samostatne, ale už ráno so všetkými výrobnými objednávkami = nezapočítat' do merania			
1	Práca na PC so IS SAP + zadanie tlačie Picking listu a nalepovacích štítkov		0:00 - 0:35 (00:35)
2	Chôdza ku tlačiarňam normálnej	3 m	0:35 - 0:40 (00:05)
3	Vyzdvihnutie vytlačeneho Picking listu		0:40 - 0:45 (00:05)
4	Chôdza ku tlačiarňam na nalepovacie štítky	2 m	0:45 - 0:50 (00:05)
5	Vyzdvihnutie vytlačených nalepovacích štítkov		0:50 - 0:55 (00:05)
Činnosti sa môžu predĺžiť, v prípade zadania nesprávneho tisku, hustoty pracovníkov na pracovisku apod. - o c			
6	Chôdza ku miestu s prepravnými vozíkmi + vyzdvihnutie vozíka	5 m	0:55 - 1:05 (00:10)
7	Chôdza s prepravným vozíkom ku výťahu	3 m	1:05 - 1:15 (00:10)
8	Cesta výťahom HORE (+čakanie na výťah)		1:15 - 1:50 (00:35)
9	Chôdza od výťahu ku skladu A410	24 m	1:50 - 2:30 (00:40)
10	Hľadanie a nakladanie drátok v bedničkách z A410 na vozík podľa Picking listu		2:30 - 4:10 (01:40)
Pri vystávaní OPF 2 je proces pri sklade A410 kratší, kvôli menšiemu počtu smyčiek, postup zostáva rovnaký.			
11	Chôdza s prepravným vozíkom od A410 k výťahu	24 m	4:10 - 4:40 (00:30)
12	Cesta výťahom DOLE (+čakanie na výťah)		4:40 - 5:30 (00:50)
13	Chôdza s prepravným vozíkom od výťahu ku stolu s váhou (1m od)+ zastav. voz	6 m	5:30 - 5:40 (00:10)
14	Odlepovanie sklad. nalep. štítkov a nalepovanie štítkov VO na bedničky s drátkami		5:40 - 5:55 (00:15)
15	Chôdza od vozíka ku stolu s váhou	1 m	5:55 - 6:00 (00:05)
16	Prepočítavanie drátok pomocou váhy* + ručné písanie zvyšných ks na prázdne štítky		6:00 - 10:35 (4:35)
17	Lepenie štítkov so zvyšnými kusmi		10:35 - 11:10 (00:35)
18	Vypisovanie prázdnych štítkov číslami materiálov (číslo materiálu+číslo VO)		11:10 - 14:20 (03:10)
19	Chôdza po prázdne bedničky od stolu s váhou ku miestu s bedničkami	4 m	14:20 - 14:35 (00:15)
20	Chôdza späť ku stolu s váhou	4 m	14:35 - 14:50 (00:15)
21	Nalepovanie štítkov s číslami materiálov (ručne písané) na prázdne bedničky		14:50 - 15:25 (00:35)
22	Chôdza s prepravným vozíkom ku výťahu	5 m	15:25 - 15:35 (00:10)
23	Cesta výťahom HORE (+čakanie na výťah)		15:35 - 17:05 (01:30)
*pri prepočítavaní smyčiek s váhou môže byť čas kratší - závisí od veľkosti VO (OPF/OPF2) + Pracovník 2 je v			

Obrázok 30 - Výrez tabuľky Job Breakdown Sheet – stav pred – časť 1
(vlastné spracovanie)

Na Obrázku 30 vo výreze tabuľky je možno vidieť jednotlivé činnosti v procese vychystávania montážnej OPF linky. Prvé tri činnosti nie sú započítané do merania, pretože po konzultácii s pracovníkmi, bolo zistené, že výrobné objednávky sú prichystané plánovačom na stôl pracoviska interných logistikov ráno na začiatku pracovného dňa spolu s ostatnými

výrobnými objednávkami. Avšak v mapovaní procesu je potrebné vedieť ako sa s nimi manipuluje pre možné návrhy zlepšení.

Proces teda začína tým, že interný logistik (IL) pracuje na počítači s podnikovým informačným systémom SAP a po zadaní potrebných údajov zadá tlač dokumentov – „Picking list“ a „Príprava materiálu k odberu“ a taktiež zadá tlač nalepovacích štítkov, na ktorých je uvedené číslo materiálu, číslo výrobnéj dávky, dátum a počet kusov materiálu. Tieto štítky slúžia na označenie prepravnej debničky s materiálom, ktorá je vychystaná do výroby (montáže). Po vyzdvihnutí vytlačených dokumentov a štítkov prejde pracovník k miestu s prepravnými vozíkmi, jeden si zoberie (Obrázok 31) a prejde s ním z prízemnia na 1. poschodie použitím výťahu.



Obrázok 31 - Prepravný vozík používaný na vychystávanie OPF linky (vlastné spracovanie)

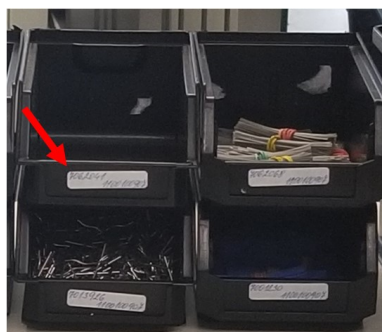
Na druhom poschodí ide ku skladu so tzv. smyčkami, lokácia centrálného skladu s označením A410/420/04-04-00. Tam vyhľadá potrebný materiál podľa dokumentu „Picking list“. Materiál v regály je usporiadaný chaoticky a niekedy hľadanie trvá pomerne dlho. Potom ako je materiál uložený na prepravný vozík, pracovníčka s ním ide na prízemie, kde si vozík odstaví pri stole s váhou a začne odlepovať štítky z prepravných debničiek s materiálom. Jedná sa o označenie materiálu, ktoré je v tomto kroku nahradené novým štítkom, ktorý nesie novú informáciu, a to je číslo výrobnéj objednávky. V týchto malých prepravných debničkách, ktoré je možno vidieť na Obrázku 31, je materiál, konkrétne tzv. smyčky skladovaný po 200 kusoch, ale v niektorých debničkách sa nachádza aj menej kusov, a to preto, že výrobná objednávka nemá zaokrúhlený počet. Z toho vyplýva, že niektoré debničky stačí len prelepiť novým štítkom (Obrázok 32 – 1.) a niektoré je nut-

né prepočítať s použitím váhy. Po prepočte si pracovníčka označí počet kusov v danej debničke ručne vypísaným nalepovacím štítkom (Obrázok 32 – 2.).



Obrázok 32 - Ukážka nalepovacích štítkov (vlastné spracovanie)

V tomto kroku je pripravený materiál zo skladu A410 (tzv. smyčky) a nasleduje príprava prepravných debničiek pre materiál, ktorý bude prevzatý z kanbanového skladu AK12. IL najprv ručne vypíše nalepovacie štítky – číslom výrobnjej objednávky a číslom materiálu, následne vyzdvihne prepravné debničky a označí ich spomínanými štítkami (Obrázok 33).



Obrázok 33 - Označenie debničky ručne vypísaným štítkom (vlastné spracovanie)

Po tomto, prejde na 1. poschodie výťahom a smeruje ku kanbanovému skladu AK12, kde označené debničky naplní materiálom. V tomto kroku je materiál pripravený na presun na

vychystávacie miesto OPF montážnej linky. Potom, ako je materiál naložený do tohto regálu je spolu s ním aj uložená všetka spomenutá dokumentácia. Ďalej ide IL vyzdvihnúť potrebný pomocný materiál z AK12 (pozn. pre zjednodušenie bol tento regál/sklad označený ako „AK12 na rohu“). Pomocný materiál je doplnený a interný logistik kráča ku A410 so „smyčkami“ a vracia tam nepoužitý materiál. Po prepočte zostáva tento materiál na vozíku a na konci vychystávania sa vracia do regálu v sklade A410. Niekedy je však počet presný a IL nemusí chodiť ku A410, aby materiál vrátil. Po tejto činnosti, ide IL na prízemie, tam vráti prepravný vozík na svoje miesto a ide ku PC, kde potvrdí v systéme SAP vychystanie. Tým proces končí.

V tejto fáze je vyplnená polovica tabuľky v Job Breakdown Sheet, a teda činnosti, ich časy trvania, vzdialenosti a taktiež poznámky, ktoré slúžia ako východisko pre navrhovaný stav.

V druhej fáze analýzy s využitím Job Breakdown Sheet boli kladené otázky ku jednotlivým činnostiam, ako napr.:

„Why-What - Prečo je to nutné? / Čo je toho zámerom?“ pri konkrétnej činnosti – Cesta výt'ahom HORE a Cesta výt'ahom DOLE (+ čakanie na výt'ah). Zámerom bolo zváženie zrušenia tejto činnosti, pretože sa pravidelne opakovala a zaberala v procese vychystávania veľa času a takisto z hľadiska racionalizácie, proces komplikovala nadmerným chodením medzi poschodiami. Otázka sa teda zameriava na účel činnosti. Ďalšou otázkou bolo:

„Where - Kde by to malo byť vykonané?“ a ako konkrétny príklad je možno uviesť zváženie presunutia tlačiarňí na jedno centralizované miesto, blízko seba a taktiež blízko montážnej linky. Otázka sa teda zameriava na miesto činnosti. Ďalšou dôležitou otázkou je:

„How - Aký je najlepší spôsob vykonať to?“, ktorá bola použitá skoro pri každej čiastkovej činnosti tohto procesu. Odpovedaním na túto otázku sa vytvorili spôsoby a konkrétne nápady, ako proces zmeniť, a tým ho racionalizovať. Príkladom je činnosť - Hľadanie a nakladanie smyčiek v bedničkách z A410 na vozík podľa Picking listu. Odpovedaním na túto otázku, ako je možné činnosť zlepšiť, je zavedenie nového systému ukladania materiálu a to napríklad zónovým skladom.

Pri zodpovedaní otázok a vyplňovaní tabuľky konkrétnymi nápadiami do časti „Ideas (Nápady)“ sa vyplňovala aj posledná časť tabuľky, kde určilo, čo je s danou činnosťou možné vykonať. Možnosti sú:

- Eliminate - eliminovať danú činnosť – príkladom je spomínaná chôdza výtahom medzi poschodiami,
- Combine - skombinovať danú činnosť s inou činnosťou,
- Rearrange - preusporiadať danú činnosť, napríklad premiestnením pracoviska z prízemí bližšie k montážnej linke na prvom poschodí.
- Simplify - zjednodušiť danú činnosť, napríklad nahradenie ručného vypisovania napopulacích štítkov tlačou týchto štítkov.

V tomto kroku je Job Breakdown Sheet vyplnený, a tým zachytený aktuálny stav procesu s poznámkami na eventuálne zlepšenie a racionalizovanie. Keďže zostavený Job Breakdown Sheet je rozmerná tabuľka, celý ho možno nájsť v Prílohe P XI. Na Obrázku 34 sa nachádza len výrez tejto tabuľky, pre ukážku poznámok a zaškrtnutých polí, pri kladení spomínaných otázok.

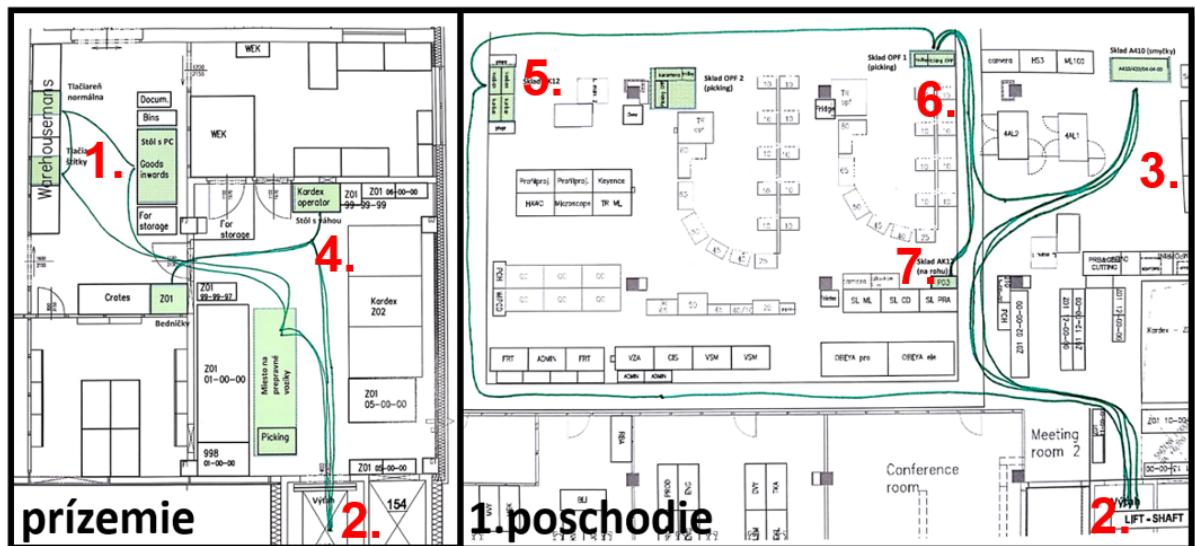
Why-What	Where	When	Who	How	Ideas (Nápady)			
					Write Them Down - Don't Try to Remember Them			
	x		x	x	Dať bližšie ku stolu s PC, ale tam sú doplnené Plánovačmi (štvrťky) a sú tam aj iné VO, žiadna úspora času -plánovačova chôdza		x	x
			x	x	Označiť zložku s OPF VO farebne, aby sa zrýchlil proces = úspora času			x
			x	x	Dať bližšie ku stolu s PC			x
	x			x	Oddeliť pracovisko (na prvé poschodie), niekedy musí pracovník čakať lebo je PC obsadené/veľa chôdze = úspora času		x	x
	x			x	Premiestniť bližšie k linke - vytvoriť nové pracovisko - tlačiareň bližšie k PC = úspora času		x	x
	x			x	Premiestniť bližšie ku PC = úspora času		x	x
	x			x	Premiestniť bližšie - vytvoriť nové pracovisko - tlačiareň bližšie k PC = úspora času		x	x
				x	Niekedy sa tlačí aj z iných PC - môže vzniknúť chaos - nové pracovisko na prvom poschodí = zamedzenie chýbám			x
	x			x	Označiť miesta pre vozíky / premiestniť jeden vozík na 1. poschodie = zjednodušenie manipulácie		x	x
	x			x	Vozík na 1. poschodie = úspora času		x	x
	x	x		x	Zrušiť chodenie výtahom s vozíkom - začiatok procesu zobrazením VO a zvyšok už na 1. poschodí = úspora celkového času	x		
				x	Sklad je ďaleko, premiestniť bližšie - vytvoriť centrálné miesto pre viac činností = úspora času			x
				x	Hľadanie materiálu trvá dlho, zaviesť nový systém zoradenia smýčiek = úspora času			x

Obrázok 34 - Výrez tabuľky Job Breakdown Sheet – stav pred – časť 2 (vlastné spracovanie)

Takýmto rozpadom procesu na detailné činnosti a spísaním návrhov a pripomienok v časti Ideas (Nápady) sa vytvorilo východisko pre racionalizáciu procesu. Ďalšia fáza v rámci Job Methods je návrh novej podoby procesu, ktorá pokračuje v projektovej časti.

6.3.2 Spaghetti diagram – aktuálny stav

Zároveň s analýzou procesu bol zostavený Spaghetti diagram, ktorý ukazuje trasy chôdze internej logistiky na prízemí a 1.poschodí (Obrázok 35).



Obrázok 35 - Spaghetti diagram - aktuálny stav (vlastné spracovanie)

Pre zjednodušenie opísania celého procesu boli jednotlivé činnosti zhrnuté do 7 krokov a zároveň miest, kde sa najviac pracovník zdržuje. Ako je možné vidieť na Obrázku 35, proces začína na prízemí, kde logistička pracuje s počítačom, vytlačí si potrebné dokumenty (1.) zoberie si prepravný vozík a ide výt'ahom (2.) na 1. poschodie ku skladu A410 so tzv. smyčkami (3), tam ich naloží na vozík a vracia sa na prízemie výt'ahom (2.). Následne pracuje pri stole s váhou, kde vykoná všetky potrebné činnosti (4.) a znova ide výt'ahom (2.) na 1. poschodie. Zastaví sa pri kanbanovom sklade AK 12 s výrobným materiálom (5.) a potom pri vychystávacom regály OPF1 (6.). Nasleduje vyzdvihnutie potrebného pomocného materiálu z regálu „AK12 na rohu“ (7.) a zanesenie ku vychystávaciemu miestu OPF1 (6.). Potom sa logistička, ak je potrebné, vráti ku skladu A410 - smyčky (3.), pre vrátenie nepotrebného materiálu. Posledným krokom je presun výt'ahom (2.) na prízemie, odstavenie vozíka a potvrdenie vychystania na PC (1.).

6.4 Zhrnutie analýzy súčasného stavu

Po zmapovaní skladov, ktoré sa týkajú procesu vychystávania OPF montážnych liniek, zmapovaní činností a trás chôdze interných logistikov, na ktoré by mala navrhovaná racionalizácia dopad, sa realizovala analýza procesu vychystávania OPF liniek pomocou Job Breakdown Sheet. Po tejto analýze a zaznačení trás chôdze do layoutu je možno zostaviť konkrétne návrhy pre racionalizáciu procesu.

Výstupom analýzy súčasného sú nasledovné informácie:

- priemerná doba vychystania po 5 meraniach je čas 24:18 (min:sek),
- približná prejdená dĺžka chôdze pracovníka pri vychystávaní je 196 m.

Taktiež, je potrebné zhodnotiť:

- činnosti sa vykonávajú na viacerých miestach a taktiež pomôcky a potrebné vybavenie sú rozmiestnené na rôznych miestach,
- presúvanie sa medzi poschodiami výťahom,
- veľké vzdialenosti medzi skladmi,
- zdĺhavé ručné vypisovanie nalepovacích štítkov a hľadanie materiálu v regáloch.

Cieľom navrhovaného stavu je predovšetkým:

- skrátiť čas vychystávania OPF montážnych liniek,
- skrátiť trasy chodenia interných logistikov,
- racionalizovať činnosti v procese vychystávania OPF montážnych liniek,
- centralizovať činnosti na jedno miesto,
- vytvoriť nový layout skladovacích priestorov,
- návrhmi na zlepšenie vytvoriť príležitosti pre racionalizáciu iných činností, ktoré interní logistici vykonávajú okrem procesu vychystávania OPF montážnych liniek.

7 NAVRHOVANÝ STAV

Nasledovná kapitola obsahuje navrhnutý stav vychádzajúci zo zostaveného Job Breakdown Sheet, pričom sú opísané konkrétne návrhy na zlepšenie. Ďalej je navrhnutý stav znázornený v Spaghetti diagrame. Na konci kapitoly sa nachádzajú náklady na navrhovanú zmenu a celkové zhodnotenie racionalizácie a jej vplyv na ostatné činnosti vykonávané internými logistikmi.

7.1 Navrhovaný stav pomocou Job Breakdown Sheet

V analýze procesu vychystávania OPF montážnych liniek slúžil Job Breakdown Sheet ako nástroj na podrobné zachytenie činností a zároveň priestor na poznámky, z ktorých je možné zostaviť návrhy na zlepšenie. V ďalšej fáze bol vytvorený nový Job Breakdown Sheet, avšak vo forme, kde je už návrh procesu s konkrétnymi implementovanými zlepšeniami. Proces bol skrátený časovo a aj trasy chodenia sa zredukovali.

Proposed Method Details (Navrhované detaily metódy)	Distance Traveled (Vzdialenosť)	Priebežný čas + čas činnosti (min:sek)	Remarks (pozn.)	Ideas (Nápady)
			Write Them Down - Don't Try to Remember Them	
1 Chôdza od stola s PC ku poličke s výrobnými objednávkami (VO)	6 m	0:00 - 0:10 (00:10)	Táto činnosť pribudla, v predchádzajúcom stave nebola započítaná	
2 Vyzdvihnutie VO (Rídici karta) z poličky		0:10 - 0:15 (00:05)	Zložka je označená farbou, pre rýchlejšiu orientáciu	
3 Chôdza ku výťahu	14 m	0:15 - 0:30 (00:15)		
4 Cesta výťahom hore na 1. poschodie (+čakanie na výťah)		0:30 - 1:00 (00:30)		
5 Chôdza od výťahu ku "Pracovisku 1P" ku stolu s PC	7 m	1:00 - 1:10 (00:10)	Výhody "Pracoviska 1P" popísané v návrhoch na zlepšenie	
6 Práca na PC so IS SAP + zadanie tlačie Picking listu a nalepovacích štítkov		1:10 - 3:00 (02:50)	Do PC je nutné sa prihlásiť + prihlásenie do SAP (časová rezerva v prípade dlhého načítania)	
7 Vyzdvihnutie vytlačenej Picking listu + vytlačenej nalepovacích štítkov		3:00 - 3:05 (00:05)	Bez chôdze, obe tlačiarne sú na stole	
8 Chôdza po prepravnom vozíku na roh "Pracoviska 1P"	2 m	3:05 - 3:10 (00:05)	Miesto na vozík je v "Pracovisku 1P"	
9 Chôdza s prepravným vozíkom ku skladu A410	6 m	3:10 - 3:15 (00:05)	Chôdza sa výrazne skrátila	
10 Hľadanie a nakladanie smyčiek v bedničkách z A410 na vozík podľa Picking listu		3:15 - 3:55 (00:40)	Nový systém usporiadania regálu - zónový sklad, pridaný regál naviac	
11 Chôdza s prepravným vozíkom od A410 ku stolu s váhou + zastav. vozíka	8 m	3:55 - 4:10 (00:15)	Váha je na stole	
12 Odlepovanie sklad. nalep. štítkov a nalepovanie štítkov VO na bedničky so smyčkami		4:10 - 4:25 (00:15)	Vykonávané na "Pracovisku 1P"	
13 Prepočítavanie smyčiek pomocou váhy + tlač/vypisovanie štítkov so zvýšenými kusmi		4:25 - 6:55 (02:30)	prepočet 2 min. + tlač štítkov zo zvýšenými ks - RUCNE / TISK	
14 Lepenie štítkov so zvýšenými kusmi		6:55 - 7:25 (00:30)		
15 Tlač štítkov číslami materiálov (číslo materiálu+číslo VO)		7:25 - 8:25 (01:00)	Tlač z tlačiarňami na štítky z Excelu, kde sa vyhľadá číslo materiálu a číslo VO sa opakuje	
16 Lepenie štítkov s číslami materiálov (vytlačené na tlačiarňami) na prázdne bedničky		8:25 - 9:00 (00:35)		
17 Vyzdvihnutie prázdnych bedniček		9:00 - 9:10 (00:10)	Chôdza minimálna, vyznačené miesto pre bedničky na "Pracovisku 1P"	
18 Nakladanie materiálu do prázdnych bedniček zo skladu AK12 na prepravny vozík		9:10 - 14:10 (05:00)	Chôdza minimálna, AK12 je na "Pracovisku 1P"	
19 Chôdza s prepravným vozíkom ku skladu OPF1	16 m	14:10 - 14:30 (00:20)	Skrátenie chôdze, oproti súčasnému stavu	
pri OPF2 cesta by trvala o cca. 0:15 dlhšie + chôdza o cca. 12 m viac				
20 Nakladanie do skladu OPF1 z prepravného vozíka + polozenie dokumentácie		14:30 - 15:15 (00:45)	Činnosť nezmenená oproti súčasnému stavu.	
21 Chôdza od skladu OPF1 ku AK12 (na rohu)*	8 m	15:15 - 15:25 (00:10)	Činnosť nezmenená oproti súčasnému stavu.	
22 Vyzdvihnutie potrebného materiálu z AK12 (na rohu)		15:25 - 15:30 (00:05)	Činnosť nezmenená oproti súčasnému stavu.	
23 Chôdza od AK12 (na rohu) ku skladu OPF 1*	8 m	15:30 - 15:40 (00:10)	Činnosť nezmenená oproti súčasnému stavu.	
pri OPF2 cesta ku AK12 (na rohu) trvá o cca. 0:30 dlhšie, cca. 20m nie 8m				
23 Chôdza s prepravným vozíkom od OPF1 ku skladu A410	20 m	15:40 - 16:00 (00:20)	Trasa upravená, nezachádza sa, ale pokračuje ku "Pracovisku 1P"	
24 Vrátanie nepotrebného materiálu - smyčky v bedničkách - do skladu A410*		16:00 - 16:05 (00:05)	Čas sa skrátil nie len pri hľadaní pri nakladaní, ale aj pri vrátení (nový systém usporiadania)	
25 Chôdza s prepravným vozíkom od skladu A410 ku "Pracovisku 1P" + odstavenie vozíka	5 m	16:05 - 16:10 (00:05)	Vozík je odstavený späť na svoje vyznačené miesto	
26 Chôdza od rohu "Pracoviska 1P" ku PC	2 m	16:10 - 16:15 (00:05)		
27 Pohrdlenie vychystania v SAP		16:15 - 16:30 (00:15)	Chôdza minimálna, všetko je na jednom mieste	
28 Chôdza dole na prizemie (pokračovanie v inej činnosti)		16:30 - 17:15 (00:45)		
Približný počet metrov chôdze: 102 m		celkový čas: 17:15		

Obrázok 36 - Job Breakdown Sheet – navrhovaný stav (vlastné spracovanie)

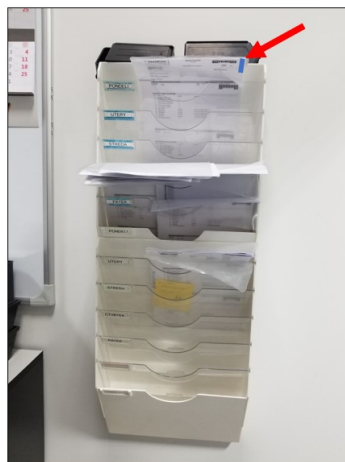
Na Obrázku 36 je zostavený Job Breakdown Sheet, v ktorom sú činnosti nasimulované a prispôbené novému navrhovanému stavu. V časti Ideas (Nápady) sú uvedené poznámky, z ktorých sú zostavené návrhy na zlepšenie procesu vychystávania OPF montážnych liniek a tieto sú v nasledovných podkapitolách podrobnejšie vysvetlené.

Pri vytváraní návrhu na zmenu procesu pomocou Job Breakdown Sheet sa počítalo pri aplikovaní zmien aj s linkou OPF 2, pričom rozdiel oproti OPF1 je len vo vzdialenosti, inak je postup vychystávania rovnaký.

Nasledovné podkapitoly vysvetľujú navrhované riešenia vychádzajúce zo zostaveného Job Breakdown Sheet.

7.1.1 Návrh na zlepšenie č.1 - Označenie zložky s výrobnou objednávkou

Prvým návrhom na zlepšenie je označenie zložky s výrobnou objednávkou pre OPF montážnu linku farebným štítkom pre lepšiu orientáciu (napr. modrou farbou ako na Obrázku 37). Výrobné objednávky sú vystavované plánovačom (Supply Chain Coordinator) a umiestnené do poličky na prízemí, kde nachádzajú aj iné výrobné objednávky. Pri analýze súčasného stavu sa činnosť – prevzatie výrobnéj objednávky na spracovanie v procese vychystávania nezapočítavala, avšak v navrhovanom stave je nutné počítať, s tým, že interný logistik musí objednávku prevziať a odnieť na svoje pracovisko.



Obrázok 37 - Zložka s výrobnou objednávkou (vlastné spracovanie)

7.1.2 Návrh na zlepšenie č.2 - Pracovisko 1P

Ďalší návrh na zlepšenie je najrozsiahlejší. Jedná sa o reorganizáciu a presun skladov. Keďže po analýze súčasného stavu bolo zistené, že je potrebné centralizovať sklady, a tým skrátiť trasy chodenia a taktiež vytvoriť pracovisko, ktoré je blízko OPF montážnych liniek a obsahuje všetky potrebné prostriedky pri vychystávaní. Preto bolo navrhnuté vytvoriť

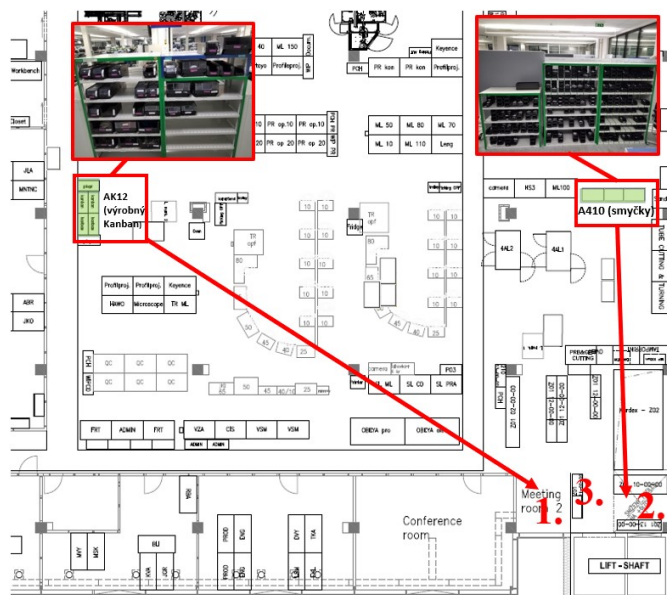
pracovisko pre interných logistikov na 1. poschodí s názvom „Pracovisko 1P“. Pomenovanie pracoviska vychádza zo skutočnosti, že na tomto mieste bude pracovať 1 pracovník, bude na 1. poschodí a je sústredené na jednom mieste (1. place).

Pre vytvorenie Pracoviska 1P bol zvolený priestor, kde sa v súčasnosti nachádza zasadacia miestnosť – Meeting room 2 a priestor, pri výťahu, kde sú umiestnené regály, spadajúce do centrálného skladu A410 (viď Obrázok 38 a Obrázok 39 – číslo 1. a 2.). Zasadacia miestnosť je vytvorená paravánmi na kolieskach, a preto je možné ju veľmi jednoducho spolu so stoličkami, stolom a tabuľou (flipchart) pretvoriť na otvorený priestor, vhodný pre Pracovisko 1P.



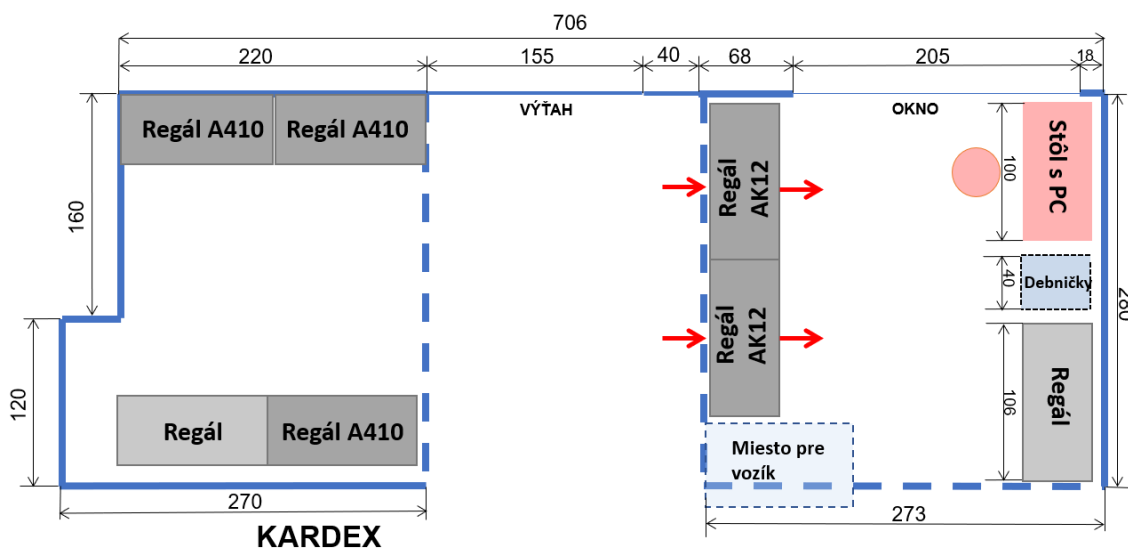
Obrázok 38 - Znárodnenie priestoru pre Pracovisko 1P (vlastné spracovanie)

Spomínané regály patriace pod sklad A410 pri výťahu je možné premiestniť na externý sklad a ich obsah, ktorý pozostáva z baliaceho materiálu umiestniť na prízemie, kde je možné, po konzultácii s pracovníkmi, pre nich vytvoriť miesto. V tomto priestore sa nachádzajú aj prepravné vozíky s nakúpeným materiálom, ktoré sú tam z kapacitných dôvodov. Tento materiál, je možné premiestniť na externý sklad. Pri tomto priestore sa nachádza ešte malý regál spadajúci pod centrálny sklad (na Obrázku 39 číslo 3.), ktorý je možné presunúť na predmontáž sond, kde existuje priestor pre jeho umiestnenie.



Obrázok 39 - Znáznornenie presunu skladov do priestoru Pracoviska IP (vlastné spracovanie)

Obrázok 39 znázorňuje presun dvoch skladov – AK12 a A410 („smyčky“) do priestoru Pracoviska IP.



Obrázok 40 - Navrhované usporiadanie Pracoviska IP (vlastné spracovanie)

Na Obrázku 40 je sa nachádza novovytvorené Pracovisko IP. Na ľavej strane sú presunuté regály skladu A410 so „smyčkami“, ktorý vyžaduje 3 regály. Jeden zostal voľný, pre potenciálne využitie v budúcnosti. Na pravej strane sú presunuté regály skladu AK12 – Kan-

banový sklad s výrobným materiálom. Tento sklad je plnený v smere šípok na základe Kanbanu a pri vychystávaní je možné z neho odoberať materiál z druhej strany. Na Pracovisku 1P je umiestnený stôl so stoličkou a s počítačom, ktorý disponuje podnikovým softvérom SAP. Na tomto stole je umiestená normálna tlačiareň, tlačiareň na nalepovacie štítky a váha na prepočet materiálu. Vedľa stola sa nachádza miesto pre prepravné debničky. Na pracovisku je tiež voľný regál, ktorý by mohol byť použitý na pomocný materiál. Poslednou časťou pracoviska je miesto pre jeden vychystávací prepravný vozík. V tomto priestore sa nachádza aj elektrická zásuvka, internetová prípojka, osvetlenie v strope a taktiež výhodou je aj veľké okno, ktoré poskytuje denné svetlo.

V nasledovnej Tabuľke 2 sú zhrnuté položky týkajúce sa vytvorenia Pracoviska 1P a ku každej je pridelený status. Položkám so statusom nákup sa venuje podkapitola Náklady na zmenu.

Tabuľka 2 - Potrebné položky pri vytvorení Pracoviska 1P (vlastné spracovanie)

Č. P.	Položka	KS	Status
1.	Stôl + stolička	1+1	k dispozícií - presun
2.	PC (+ SAP)	1	k dispozícií - presun
3.	Tlačiareň štítkov	1	nákup
4.	Tlačiareň normálna	1	nákup
5.	Váha	1	nákup
6.	Nové regály	2	k dispozícií - presun
7.	Prepravné debničky	10	k dispozícií - presun
8.	Prepravný vozík	1	k dispozícií - presun
9.	Elektrická zásuvka	2	k dispozícií na mieste
10.	Internetová prípojka	2	k dispozícií na mieste
11.	Osvetlenie	-	k dispozícií na mieste

7.1.3 Návrh na zlepšenie č.3 - Tlač štítkov miesto ručného písania

Tento návrh na zlepšenie sa týka ručného vypisovania nalepovacích štítkov, na ktoré interná logistička perom píše číslo materiálu a číslo výrobnéj objednávky. Týmto štítkom sa následne označí prepravná debnička, do ktorej je uložený materiál, pripravený na vychystanie na montáž. Počas analýzy procesu vychystávania bolo zistené, že táto činnosť trvá pomerne dlho, a preto bolo navrhnuté zjednodušenie formou tlače týchto štítkov.



Obrázok 41 - Schematické zobrazenie Návrhu na zlepšenie č.3 (vlastné spracovanie)

Interná logistička by mala k dispozícii zoznam vyrábaného materiálu – konkrétne sa jedná „smyčky“ v elektronickej forme, napr. v tabuľke v programe Excel. Tam by vybrala konkrétny materiál, doplnila by ho číslom výrobnéj objednávky a vytlačila na tlačiarni štítkov. Ručné vypisovanie by sa eliminovalo, čím aj chybovosť a zoznam materiálov by sa dal zväčšovať prípadne zmenšovať. Schéma tohto riešenia je zobrazená na Obrázku 41.

7.1.4 Návrh na zlepšenie č.4 - Zónový sklad

Posledným potenciálne realizovateľným návrhom na zlepšenie je reorganizácia skladu A410 („smyčky“). Tento sklad bude nielen presunutý na Pracovisko 1P, ale aj zmenený z hľadiska usporiadania materiálu. Pri analýze súčasného stavu bolo zistené, že pri hľadaní materiálu v tomto sklade a taktiež pri vracaní materiálu späť do regálu, sa musia jednotlivé čísla materiálu hľadať pomerne dlhú dobu. Dôvodom je to, že sklad je usporiadaný chaoticky. Výhodou je, že sa ušetrí miesto, pretože prinesený materiál z predmontáže sa vloží do regálu, kde je momentálne miesto. To však v ďalšej práci vytvára spomínané dlhé hľadanie. Na Obrázku 42 je možné vidieť aktuálny stav tohto skladu, pričom boli zaznačené čísla najpočetnejších materiálov. Je teda zjavné, že materiály nie sú uložené pri sebe a rovnako nie sú zoradené podľa výrobnéj dávky.



Obrázok 42 - Aktuálny stav skladu A410 - „smyčky“ (vlastné spracovanie)

Riešením, je vytvoriť zónový sklad, ktorý by mal jasne vymedzené police, pre konkrétny materiál. Odspodu smerom dole by sa zoradili materiály podľa početnosti a odľava smerom doprava podľa dátumu výrobnéj dávky. To však vyžaduje pridanie nového regálu, ktorý by rozšíril jeho kapacitu. Hlavným dôvodom, je fakt, že materiály sa časom menia – pribúdajú alebo ubúdajú. Preto je dôležité vytvoriť väčší priestor pre takéto zmeny, a to tým, že sa bude počítať s toleranciou +5 voľných miest, pri najpočetnejších položkách a +3 pri menej početných.

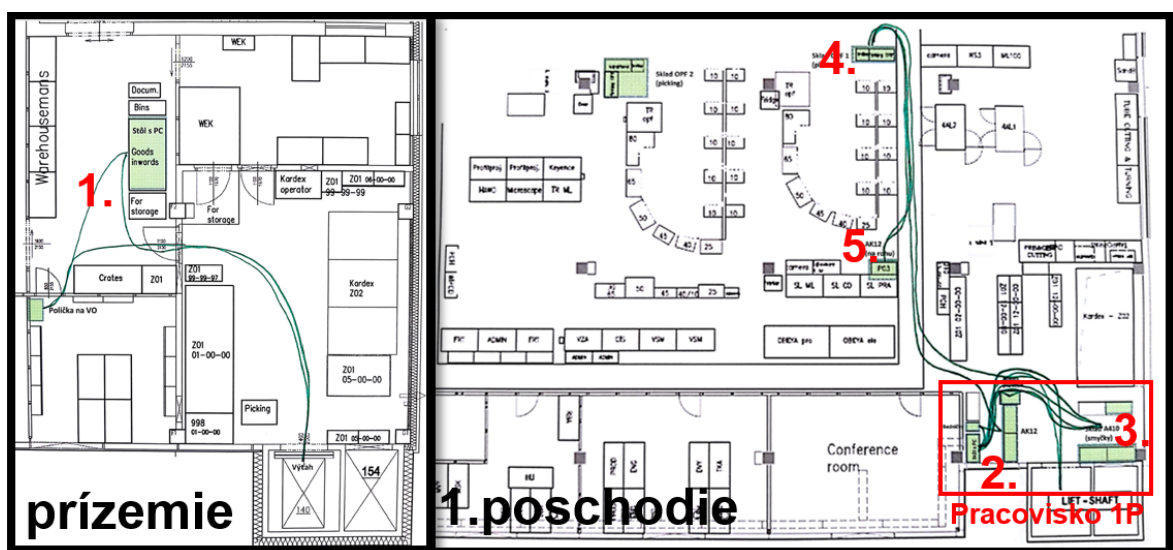


Obrázok 43 - Návrh usporiadania materiálu v sklade A410 „smyčky“ (vlastné spracovanie)

7.2 Spaghetti diagram – navrhovaný stav

Na Obrázku 44 sa nachádza Spaghetti diagram, ktorý zobrazuje trasy chôdze interného logistika po navrhovaných zmenách. Pre zjednodušenie boli činnosti zhrnuté do 5. krokov a teda miest, kde sa pracovník najviac zdržuje.

Navrhovaný stav ráta s tým, že, proces začína na prízemí, pri stole s počítačom (1.). Interný logistik ide ku poličke s výrobnými objednávkami, kde si potrebnú objednávku prevezme a presunie sa na 1.poschodie výťahom. Následne pracuje na novovytvorenom Pracovisku 1P. Najprv pri stole s PC pracuje s podnikovým informačným systémom SAP a zadá tlač potrebných dokumentov (2.), prevezme prepravný vozík a presunie sa ku skladu A410 („smyčky), kde si naloží potrebný materiál (3.). Po tomto sa presunie znova do priestoru, kde sa nachádza stôl s počítačom a vykoná ďalšie potrebné činnosti, ako prepočet materiálu s použitím váhy, označenie prepravných debničiek štítkami a hlavne naloženie materiálu z Kanbanového skladu s výrobným materiálom AK12, ktorý je v tomto priestore. Následne ide pracovník ku skladu OPF1 (4.) a vychystá materiál na montáž. Potom sa presunie ku skladu AK12 – „na rohu“ (5.) a tam prevezme potrebný pomocný materiál, ktorý zanesie späť do skladu OPF1. Z tohto miesta tlačí vozík na Pracovisko 1P, kde najprv vráti nepotrebný materiál do skladu A410 - „smyčky“ (3.), následne vráti vozík na svoje miesto a ukončí proces potvrdením vychystania v ERP SAP (2.).



Obrázok 44 - Spaghetti diagram – navrhovaný stav (vlastné spracovanie)

7.3 Náklady na zmenu a odhad návratnosti investície

Nasledovná Tabuľka 3 obsahuje položky potrebné pre realizáciu návrhov na zmenu. Položky 1 a 7 sú počiatkové náklady a ich suma je 85 890 Kč. V položke 7 - Váha, sú započítané 2 typy váh, pričom jedna slúži na prepočet komponentov a druhá na prepočet elektród. Po vytvorení Pracoviska 1P je v hľadiska logistického procesu – vychystávanie OPF liniek potrebná len váha na komponenty – „smyčky“, avšak z komplexného hľadiska, je Pracovisko 1P pripravené na ostatné procesy a činnosti, ktoré vykonávajú interní logistici na 1.poschodí, a preto sú započítané obidva druhy váh. Ďalšie položky sú rátané ako približné ročné náklady na prevádzku.

Tabuľka 3 - Náklady na zmenu (vlastné spracovanie)

Č.P.	Položka	KS	Cena	Poznámka
1.	Tlačiareň nalepovacích štítkov	1	9300 Kč (7685.95 Kč bez DPH)	Model: Zebra GK420t
2.	Nalepovacie štítky	1	14,94 € = cca. 380 Kč	1 rola = 2500 ks Potreba: 2 role/mesiac
3.	Ribbonové pásky	1	5,10 € = ca.130 Kč	Potreba: 2ks/mesiac
4.	Tlačiareň normálna	1	350 Kč/mes. (leasing)	Model: Konica Minolta Bizhub C3100P
5.	Tlač – čiernobiela	-	0,20 Kč/A4	Odhadovaná potreba: 300ks/mesiac
6.	Tlač – farebná	-	1,25 Kč/A4	Odhadovaná potreba: 50ks/mesiac
7.	Váha		39 740 Kč (32 842.98 Kč bez DPH) / 36 850 Kč (30 454.55 Kč bez DPH)	Model: Mettler Toledo PB8001-S/FACT na komponenty – „smyčky“ / Model: Mettler Toledo PB303-S/FACT (na výrobky – elektródy)
Počiatkové náklady:			85 890 Kč (70 983.47 Kč bez DPH) *	1. + 7.
Približné ročné náklady na prevádzku:			17 910 Kč	2. = 9120 Kč 3. = 3120 Kč 4. = 4200 Kč 5. = 720 Kč 6. = 750 Kč
Poznámky: *pri nákupe 2 váh				

Ďalej je vypočítaná hypotetická návratnosť investície, pri predpoklade týchto údajov:

Výrobná objednávka/týždeň = **25 ks**

Výrobná objednávka /rok = $25 \cdot 52 = 1300$ ks

Odhadovaná cena práce interného logistika = **300 Kč/hod**

Hodinová sadzba pracovníka je odhadovaná a nie je založená na údajoch zo spoločnosti, ktorá pri písaní diplomovej práce spolupracovala.

Doba vychystania PRED = **24:18** = 1458s $\rightarrow 1458 \cdot 1300 = 1895400$ s = **526,5 hodín**

Doba vychystania PO = **17:15** = 1035s $\rightarrow 1035 \cdot 1300 = 1345500$ s = **373,75 hodín**

Časová úspora = **7:03** = 423s $\rightarrow 423 \cdot 1300 = 549900$ s = **152,75 hodín**

Finančná úspora za rok = $152,75 \cdot 300 = 45\,825$ Kč

Finančná úspora za rok očistená o ročný nárast nákladov: $45\,825 - 17\,910 = 27\,915$ Kč

Hypotetická návratnosť investície = $85\,890 / 27\,915 = 3,08 = 3$ roky

7.4 Vplyv navrhovaného stavu na ostatné procesy a činnosti

Hlavným cieľom racionalizácie procesov internej logistiky bolo vychystávanie montážnych liniek OPF, avšak návrhy na zmenu tohto procesu súvisia aj s inými činnosťami v závode. Teda pri vytváraní Pracoviska 1P bolo nutné brať ohľad aj na ostatné procesy vykonávané internými logistikmi a na problematiku sa dívať komplexne. Tu sú niektoré návrhy:

1. Vytvorením „Pracoviska 1P“ bude možné uviesť do prevádzky obsluhu Kardexu na 1.poschodí, a tým zefektívniť činnosti interných logistikov, spomínané v podkapitole 6.2.:

- dopĺňanie materiálu do skladov na základe Kanbanu,
- zaskladnenie elektród z Karantény do centrálného skladu,
- vyskladnenie elektród z centrálného skladu na popis.

Výhodou je hlavne poloha pracoviska, ktoré sa nachádza pár metrov od otvoru Kardexu a skutočnosť, že softvérom PowerPick, ktorý slúži na obsluhu Kardexu, ovláda tento skladovací systém. Ako príklad je možno uviesť, že pri výrobnej objednávke na popis elektród je nutné elektródy vyskladniť (systémovo aj fyzicky) a pritom pracovník potrebuje počítač, váhu na prepočet polotovarov, vytlačenie nalepovacích štítkov, rozdelenie polotovaru do prepravných debničiek. apod. a to všetko by bolo k dispozícii na Pracovisku 1P. Avšak pri prepočte polotovarov je nutná váha, ktorú je nutné dokúpiť – bolo s ňou rátané v prepočte nákladov na zmenu.

2. Vytvorením Pracoviska 1P vznikne priestor pre premiestnenie pomocného materiálu, dopĺňaného na základe Kanbanu (AK12 – „na rohu“) do regálu na Pracovisku 1P, pričom momentálne približne 10% materiálu je v sklade na prízemí – ten premiestniť na Pracovisko 1P do voľného regálu a 90% tohto pomocného materiálu je v Kardexe – spojzdrniť horný otvor pre obsluhovanie.

3. Zrušením zasadacej miestnosti - Meeting Room 2, ktorá patrí medzi 6 ďalších v závode (+druhá budova s veľkou zasadačkou) je nutné, vytvoriť adekvátnu náhradu. Jedným z riešení, je nevytvoriť novú zasadaciu miestnosť a tým, by sa využívali ostatné, ktoré nie sú podľa získaných informácií tak vyťažené. Avšak, potrebné je zvážiť fakt, že aj keď vyťaženosť tejto zrušenej zasadačky je na úrovni 90%, hlavne vďaka jej výhodnej polohe, jej využívanie sa často pohybuje okolo 10-15 minút, pri rezervácií na hodinu. To vytvára priestor, pre návrh na vytvorenie viacerých menších „talk rooms“ v priestore výroby. Vhodným priestorom by mohlo byť miesto, kde stál sklad A410 - „smyčky“.

7.5 Zhrnutie navrhovaného stavu

Hlavným nástrojom na vytvorenie navrhovaného stavu bol Job Breakdown Sheet, pomocou ktorého bol nasimulovaný proces vychystávania OPF montážnych liniek, a v ktorom boli navrhnuté konkrétne riešenia na zlepšenie. Pri porovnaní s aktuálnym stavom je možné vyhodnotiť výsledky skúmaného problému (v Prílohe P XIII - Improvement Proposal Sheet sa nachádza celé zhrnutie problematiky riešenej pomocou Job Methods):

1. doba vychystania bola skrátaná z 24:18 na 17:15, a tým sa ušetrilo 7:03 (min:sek),
2. trasa chôdze interného logistika pri vychystávaní za skrátala z cca. 196 m na cca. 102 m,
3. eliminovalo sa nadmerné používanie výtahu na presun medzi poschodiami,
4. skrátali sa vzdialenosti medzi skladmi, potrebné ku vychystávaniu,
5. centralizovali sa pomôcky a vybavenie potrebné v procese vychystávania,
6. zefektívnili sa činnosti pri procese vychystávania – ručné vypisovanie bolo nahradené tlačením nalepovacích štítkov,
7. vytvorili sa návrhy pre racionalizáciu iných činností, ktoré interní logistickí vykonávajú na 1.poschodí závodu, okrem procesu vychystávania.

ZÁVER

Diplomová práca bola zameraná na analýzu procesu vychystávania montážnej OPF linky. Výstupom práce bol novo navrhnutý layout a taktiež nová podoba procesu, ktorý prešiel úpravou. Cieľom bolo skrátiť čas a logistické trasy v procese vychystávania a navrhnuť riešenia pre racionalizáciu. Pri tvorbe návrhov boli brané do úvahy aj ostatné procesy a činnosti internej logistiky a vplyv navrhnutých zmien na tieto procesy.

V prvej časti práci boli v teoretickej rovine popísané dôležité prvky logistiky a jej fungovanie. Pozornosť bola venovaná aj skladovaniu, a to hlavne činnosti – vychystávanie do výroby. Okrem toho bol v tejto časti teoreticky objasnený pojem layout a jeho delenie. Záver teoretickej časti tvorí vysvetlenie metodiky Job Methods so zameraním sa na prostriedok pre analýzu procesu – Job Breakdown Sheet.

Praktická časť sa zameriavala na stručné predstavenie oddelenia logistiky vybranej spoločnosti a objasnenie fungovanie základných výrobných a logistických procesov. Následne bol analyzovaný súčasný stav procesu vychystávania montážnej linky pomocou Job Breakdown Sheet a tiež skladovacie priestory používané v tomto procese. Výstupom analytickej časti bol Spaghetti diagram logistických trás pracovníkov a detailne rozobraný aktuálny stav procesu – ako východisko pre navrhovaný stav. Kľúčovým momentom bolo vytvorenie novej podoby procesu s ohľadom na konkrétne riešenia, ktoré boli v práci podrobnejšie popísané. Výstupom tejto časti okrem novo vytvoreného procesu, v ktorom boli už skrátené časy činností a logistické trasy bol aj Spaghetti diagram, v ktorom sú graficky znázornené zmeny. Na záver boli zhodnotené zmeny aj z nákladového hľadiska a objasnené prínosy pre ostatné činnosti internej logistiky, ako napríklad - dopĺňanie materiálu do skladov na základe Kanbanu, alebo zaskladnenie elektród z Karantény do centrálného skladu. Najväčšou zmenou, a teda najobsiahlejším návrhom bolo vytvorenie Pracoviska 1P, ktoré má pozitívny vplyv na spomínané ostatné procesy.

Keďže problematiku je potrebné chápať komplexne a zväžiť fakt, že procesy na seba nadväzujú a majú vo veľa prípadoch spoločné znaky, prínosom vytvorenia Pracoviska 1P sa vytvorili nové príležitosti na zmeny, ktoré spoločnosť možno prehliadala, aj keď z hľadiska nákladov sú tieto zmeny, pri aktuálnej prosperite závodu, zanedbateľné číslo. Na záver treba dodať, že zaoberaním sa procesom vychystávania v spoločnosti boli zistené aj iné nedostatky, ktoré je však možné chápať ako príležitosti, napríklad po zamestnaní sa v tejto spoločnosti v budúcnosti.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

ČIERNA, H., SUJOVÁ, E., ŤAVODOVÁ, M. 2015. *Vybrané aspekty manažmentu pre technikov*. Zvolen: Technická univerzita, 2015. 387 s. ISBN 978-80-228-2733-1.

CHROMJAKOVÁ, Felicita. 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.

CHROMJAKOVÁ, Felicita. 2017. Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů, FaME, UTB, Mostní 5139, Zlín, *Základní pravidla plánování a organizování layoutů ve výrobě*. 2017-10-03. Prednáška.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. 2005. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita, vii, 212 s. ISBN 80-7043-416-3.

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

EMMETT, Stuart. 2008. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, vi, 298 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-1828-3.

GROS, Ivan. 1996. *Logistika*. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 228 s. ISBN 80-7080-262-6.

GROS, Ivan. 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 507 s. ISBN 978-80-7080-952-5.

JUROVÁ, Marie. 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 254 s. Expert. ISBN 978-80-247-5717-9.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. 2006. *Štihlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.

LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK. 2005. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 2. Praha: Computer Press, xviii, 589 s. Business books. ISBN 8025105040.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. 2014. *Logistika*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, ISBN 978-80-248-3791-8.

PRECLÍK, Vratislav. 2006. *Průmyslová logistika*. Praha: Nakladatelství ČVUT, 359 s. ISBN 80-01-03449-6.

RATHOUSKÝ, Bedřich, Petr JIRSÁK a Martin STANĚK. 2016. *Strategie a zdroje SCM*. V Praze: C.H. Beck, xxvii, 235. ISBN 978-80-7400-639-5.

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. 2014. *The handbook of logistics & distribution management*. 5th ed. London: Kogan Page, xxix, 689 s. ISBN 978-0-7494-6627-5.

SALVENDY, Gavriel. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. 2001. 3rd ed. New York: Wiley, xxxiv, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.

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

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

TREBUŇA, Peter. 2008. *Kategorizácia a definovanie podnikovej logistiky*. In: Transfer inovácií. [online]. ©2008 [cit. 2018-03-24]. Vol. 11, s.187-189. Dostupné z: <https://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/11-2008/pdf/187-190.pdf>

Internetové zdroje

All About Spaghetti Diagrams [online]. ©2015 [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/spaghetti-diagrams/>

Debny a prepravky [online]. ©2017 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: <https://www.regaly-nabytek.cz/sk/debny-a-prepravky/p-hlbka/400-mm>

EUROPALETA [online]. ©2017 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: https://sk.wikipedia.org/wiki/Europaleta#/media/File:Plan_palette-europe.svg

Industry 4.0 [online]. ©2018 [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: <http://industry4.sk/technologie/#1>

Informační systémy v logistice [online]. ©2012 [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/informacni-systemy-v-logistice.htm>

Job Methods [online]. ©2018 [cit. 2018-04-01]. Dostupné z: <http://www.thebilasgroup.com/twi-learning-center/job-methods/>

KANBAN [online]. ©2017 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: <http://supplychaineffects.blogspot.sk/2012/11/how-kanban-can-be-utilized-with.html>

Kardex Remstar. [online]. ©2017 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: <https://www.kardex-remstar.com/nc/en/news/news-kardex-remstar/news-detail/article/make-the-smart-move-to-dynamic-storage-solutions.html>

Kontajnery [online]. ©2017 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: <https://www.battal.sk/kontajnery-parametre/>

Logistika a doprava [online]. ©2018 [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/logistika-a-doprava>

Lean Layout [online]. ©2017 [cit. 2018-04-01]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovnik/lean-layout>

Lean Layout Fundamentals. [online]. ©2014 [cit. 2018-04-01]. Dostupné z: <https://www.kaizen-news.com/lean-layout-fundamentals/>

RFID [online]. ©2017 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: <http://esp.cz/cs/blog/funguji-rfid-ctecky>

Řízení logistiky výrobních podniků [online]. ©2009 [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/rizeni-logistiky-vyrobnich-podniku-1.htm>

Skříňový vozík vysoký [online]. ©2017 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: <https://www.logismarket.cz/kovo-praktik/skriovy-vozik-vysoky/1233324709-947644140-p.html>

Spaghetti Diagram [online]. ©2017 [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: <http://www.whatissixsigma.net/spaghetti-diagram/>

Supply Chain Management [online]. ©2014 [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/supply-chain-management>

Štíhlá logistika [online]. ©2014 [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/stihla-logistika.htm>

Štíhlý podnik [online]. ©2018 [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovnik/stihly-podnik>

TWI Programs [online]. ©2018 [cit. 2018-04-01]. Dostupné z: <http://twi-institute.org/training-within-industry/twi-programs/>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

CPS	Cyber-Physical Systems
FIFO	First In First Out
EDI	Electronic Data Interchange
ERP	Enterprise Resource Planning
FRT	Final Release Technician
IL	Interný logistik
IoT	Internet of Things
JM	Job Methods
MRP	Material Requirements Planning
NC tag	Nonconformity tag
OPF	One Piece Flow
PC	Personal Computer
RFID	Radio Frequency Identification
QC	Quality Control
SC	Supply Chain
SCM	Supply Chain Management
VO	Výrobná objednávka
WMS	Warehouse Management System

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obrázok 1 - Základné delenie logistiky (sjf.tuke.sk, © 2008)</i>	13
<i>Obrázok 2 - Delenie podnikovej logistiky (sjf.tuke.sk, © 2008)</i>	14
<i>Obrázok 3 - Štíhla logistika a jej prvky (Košťuriak a Frolík, 2006, s.29)</i>	15
<i>Obrázok 4 - Postavenie logistiky v riadení dodávateľských systémov (Gros, 2016, s.28)</i>	18
<i>Obrázok 5 - Schéma princípu KANBANU (supplychaineffects.blogspot.sk, © 2017)</i>	19
<i>Obrázok 6 - Schéma fungovania RFID (esp.cz, © 2017)</i>	21
<i>Obrázok 7 - Příklad Spaghetti diagramu (allaboutlean.com, © 2017)</i>	23
<i>Obrázok 8 - Vertikálny karuselový systém (kardex-remstar.com, © 2017)</i>	26
<i>Obrázok 9 - Horizontálny karuselový systém (kardex-remstar.com, © 2017)</i>	27
<i>Obrázok 10 - Plastové prepravné debničky (regaly-nabytek.cz, © 2017)</i>	30
<i>Obrázok 11 - Rozmery EUROPALETY (wikipedia.sk, © 2017)</i>	31
<i>Obrázok 12 - Roltajner (logismarket.cz, © 2017)</i>	31
<i>Obrázok 13 - Kontajner (battal.sk, © 2017)</i>	32
<i>Obrázok 14 - Kartička Job Methods (interný dokument)</i>	36
<i>Obrázok 15 - Postup zostavenia Job Breakdown Sheet (vlastné spracovanie)</i>	37
<i>Obrázok 16 - Obsah formuláru Improvement Proposal Sheet (vlastné spracovanie)</i>	38
<i>Obrázok 17 - Organizačná schéma oddelenia (interný zdroj, vlastné spracovanie)</i>	40
<i>Obrázok 18 - Schéma výrobných procesov (vlastné spracovanie)</i>	43
<i>Obrázok 19 - Fázy spracovania materiálu (vlastné spracovanie)</i>	45
<i>Obrázok 20 - Hlavné výrobné procesy v layoute (vlastné spracovanie)</i>	46
<i>Obrázok 21 - Diagram logistických procesov – časť 1 (vlastné spracovanie)</i>	47
<i>Obrázok 22 - Diagram logistických procesov – časť 2 a 3 (vlastné spracovanie)</i>	48
<i>Obrázok 23 - Diagram logistických procesov – časť 4 a 5 (vlastné spracovanie)</i>	50
<i>Obrázok 24 - Diagram logistických procesov - časť 6 (vlastné spracovanie)</i>	50
<i>Obrázok 25 - Layout logistických skladov – 1.poschodie (vlastné spracovanie)</i>	52
<i>Obrázok 26 - Logistické sklady pre vychystávanie OPF1/OPF2 – 1.poschodie (vlastné spracovanie)</i>	54
<i>Obrázok 27 - Priestory oddelenia logistiky na prízemí - výrez layoutu (vlastné spracovanie)</i>	55
<i>Obrázok 28 - Činnosti interných logistikov na 1.poschodí (vlastné spracovanie)</i>	56

<i>Obrázok 29 - Trasy chôdze interných logistikov – činnosti na 1.poschodí (vlastné spracovanie)</i>	<i>57</i>
<i>Obrázok 30 - Výrez tabuľky Job Breakdown Sheet – stav pred – časť 1 (vlastné spracovanie)</i>	<i>60</i>
<i>Obrázok 31 - Prepravný vozík používaný na vychystávanie OPF linky (vlastné spracovanie)</i>	<i>61</i>
<i>Obrázok 32 - Ukážka nalepovacích štítkov (vlastné spracovanie)</i>	<i>62</i>
<i>Obrázok 33 - Označenie debničky ručne vypísaným štítkom (vlastné spracovanie)</i>	<i>62</i>
<i>Obrázok 34 - Výrez tabuľky Job Breakdown Sheet – stav pred – časť 2 (vlastné spracovanie)</i>	<i>64</i>
<i>Obrázok 35 - Spaghetti diagram - aktuálny stav (vlastné spracovanie).....</i>	<i>65</i>
<i>Obrázok 36 - Job Breakdown Sheet – navrhovaný stav (vlastné spracovanie).....</i>	<i>67</i>
<i>Obrázok 37 - Zložka s výrobnou objednávkou (vlastné spracovanie)</i>	<i>68</i>
<i>Obrázok 38 - Znázornenie priestoru pre Pracovisko IP (vlastné spracovanie)</i>	<i>69</i>
<i>Obrázok 39 - Znázornenie presunu skladov do priestoru Pracoviska IP (vlastné spracovanie)</i>	<i>70</i>
<i>Obrázok 40 - Navrhované usporiadanie Pracoviska IP (vlastné spracovanie).....</i>	<i>70</i>
<i>Obrázok 41 - Schematické zobrazenie Návrhu na zlepšenie č.3 (vlastné spracovanie)</i>	<i>72</i>
<i>Obrázok 42 - Aktuálny stav skladu A410 - „smyčky“ (vlastné spracovanie)</i>	<i>73</i>
<i>Obrázok 43 - Návrh usporiadania materiálu v sklade A410 „smyčky“ (vlastné spracovanie)</i>	<i>73</i>
<i>Obrázok 44 - Spaghetti diagram – navrhovaný stav (vlastné spracovanie).....</i>	<i>74</i>

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tabuľka 1 - Časové a vzdialenostné merania – prehľad (vlastné spracovanie)</i>	<i>59</i>
<i>Tabuľka 2 - Potrebné položky pri vytvorení Pracoviska 1P (vlastné spracovanie)</i>	<i>71</i>
<i>Tabuľka 3 - Náklady na zmenu (vlastné spracovanie).....</i>	<i>75</i>

ZOZNAM PRÍLOH

PRÍLOHA P I: SWOT ANALÝZA

PRÍLOHA P II: LOGICKÝ RÁMEC

PRÍLOHA P III: RIPRAN ANALÝZA

PRÍLOHA P IV: DIAGRAM HLAVNÝCH LOGISTICKÝCH PROCESOV (VÝROBA ELEKTRÓDY) – ČASŤ 1

PRÍLOHA P V: DIAGRAM HLAVNÝCH LOGISTICKÝCH PROCESOV (VÝROBA ELEKTRÓDY) – ČASŤ 2

PRÍLOHA P VI: JOB BREAKDOWN SHEET – MERANIE Č.1

PRÍLOHA P VII: JOB BREAKDOWN SHEET – MERANIE Č.2

PRÍLOHA P VIII: JOB BREAKDOWN SHEET – MERANIE Č.3

PRÍLOHA P IX: JOB BREAKDOWN SHEET – MERANIE Č.4

PRÍLOHA P X: JOB BREAKDOWN SHEET – MERANIE Č.5

PRÍLOHA P XI: JOB BREAKDOWN SHEET – ZHRNUTIE

PRÍLOHA P XII: JOB BREAKDOWN SHEET – NAVRHOVANÝ STAV

PRÍLOHA P XIII: IMPROVEMENT PROPOSAL SHEET

PRÍLOHA P I: SWOT ANALÝZA

KRITERIÁLNA SWOT ANALÝZA							
Silné stránky	Váha	Hodnotenie	Celkom	Slabé stránky	Váha	Hodnotenie	Celkom
Ochota vedenia prijímať zmeny	0,3	5	1,5	Nedostatočná komunikácia medzi vedením, zamestnancami a oddeleniami	0,3	4	1,2
Pomerne malá spoločnosť	0,2	3	0,6	Zbytočný pohyb interných logistikov	0,4	5	2
Finančná nenáročnosť projektu	0,3	4	1,2	Personálne zmeny	0,3	3	0,9
Zavedené metódy PI	0,2	3	0,6				
Celkom:	1		3,9	Celkom:	1		- 4,1
Príležitosti	Váha	Hodnotenie	Celkom	Hrozby	Váha	Hodnotenie	Celkom
Vytvorenie zlepšeného layoutu	0,3	4	1,2	Nesplnenie cieľa v plnom rozsahu	0,3	4	1,2
Skrátenie procesu vychystávania liniek	0,2	3	0,6	Nedostatok miesta na presun skladov	0,3	4	1,2
Zefektívnenie pohybu pracovníkov	0,3	5	1,5	Vytváranie zamestnancov v spojitosti so zavádzaním nového ERP	0,2	3	0,6
Zmena zásobovania linky	0,2	3	0,6	Nedokončená implementácia novej linky	0,2	3	0,6
Celkom:	1		3,9	Celkom:	1		- 3,6

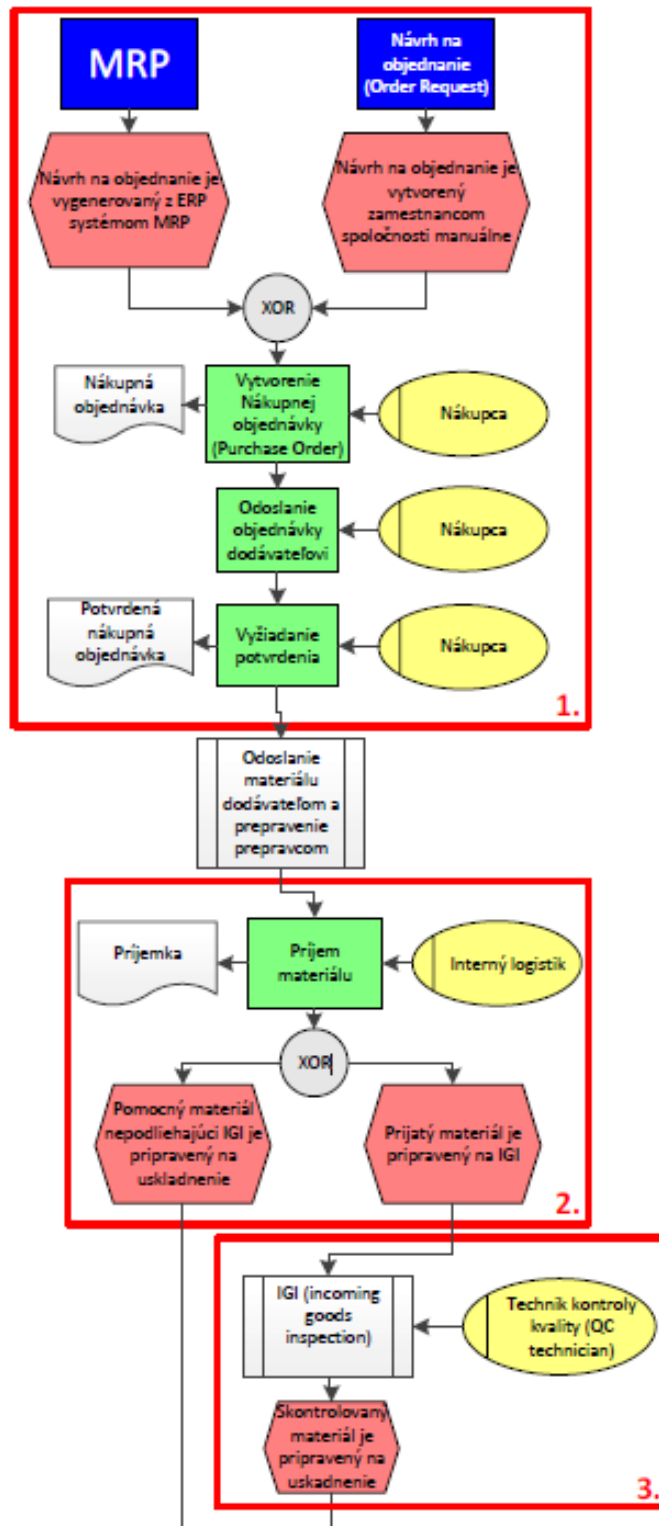
PRÍLOHA P II: LOGICKÝ RÁMEC

Strom cieľov	Objektívne overiteľné ukazovatele	Zdroje informácií k overeniu	Riziká a predpoklady
Hlavný cieľ			
Racionalizácia vybraných interných logistických procesov	Zefektívnený proces z hľadiska, času, dĺžky trás a využitého priestoru	Výsledok skrátenia času a dĺžky trás činností vo vybranom procese	-
Projektový cieľ			
Zefektívnenie procesu vychystávania výrobnéj linky – skrátenie času procesu + skrátenie logistických trás	Zníženie času potrebného na vychystávanie OPF montážnej linky o 15 % a dĺžky logistických trás o 50%	DP kapitola 7 DP kapitola 7.1 DP kapitola 7.5	- Nesplnenie stanoveného cieľa v požadovanom rozsahu - Nezískanie potrebných dát včas
Výstupy			
- Analýza súčasného stavu - Meranie času vychystávania linky - Návrh nového layoutu - Analýza nadväzujúcich procesov	- Analýza logistického procesu - Job Breakdown Sheet - Časové a vzdialenostné merania - Spaghetti diagram - Layout skladových priestorov	DP kapitola 6.3.1 DP kapitola 6.3.2 DP kapitola 6.4 DP príloha XI DP kapitola 7.2 DP kapitola 7.5 DP príloha XIII	- Nedostatok informácií pre analýzu procesu - Nezáujem spoločnosti o realizáciu zmien - Nezáujem pracovníkov - Nedostatok miesta pre nové rozloženie skladov
Aktivity	Prostriedky	Časový rámeč	
1. Zmapovanie skladov a vyznačenie do layoutu, 2. Zmapovanie nadväzujúcich procesov 3. Meranie času vychystávania a vzdialeností logist. trás 4. Analýza pomocou Job Breakdown Sheet 5. Spracovanie nameraných dát 6. Vyhodnotenie a porovnanie údajov 7. Návrh nového layoutu	- Formuláre - Job Breakdown Sheet - Stopky - Meter - Fotoaparát - Počítač - Layouty, interná dokumentácia - Rozhovory so zamestnancami - Pozorovania	1. - 11/2017 2. - 12/2017 3. - 1/2018 4. - 1/2018 5. - 2/2018 6. - 2/2018 7. - 2/2018	- Strata dát - Zlé vyhodnotenie nameraných údajov - Zle navrhnutý layout - Nedostatočná znalosť skúmanej problematiky
			Predpoklady
			Štúdium, spolupráca a komunikácia s pracovníkmi a vedením

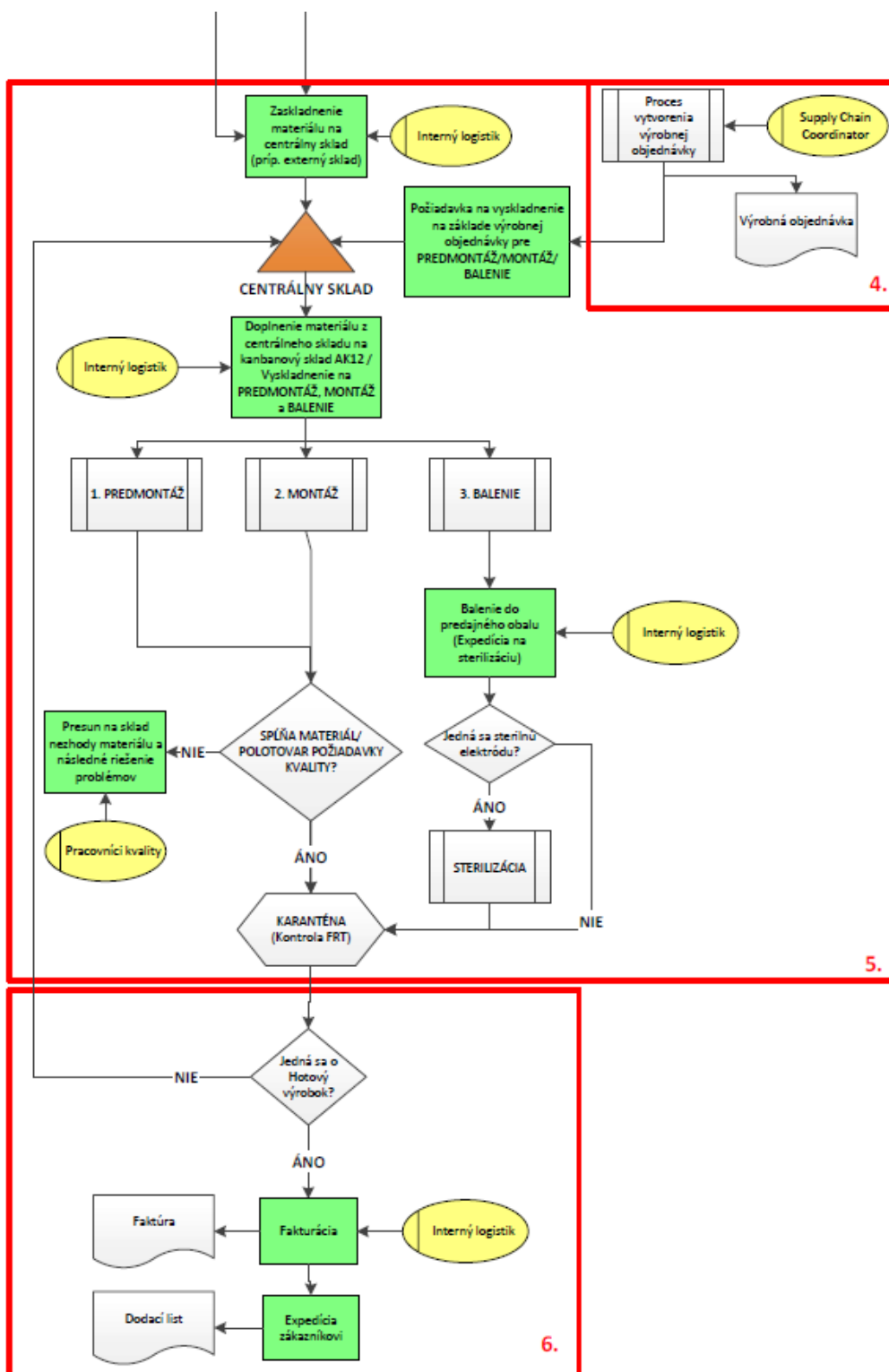
PRÍLOHA P III: RIPRAN ANALÝZA

Č.	Hrozba	Pravdepodobnosť hrozby	Scenár	Pravdepodobnosť scenára	Celková pravdepodobnosť	Určenie pravdepodobnosti	Dopad	Hodnota rizika	Opatrenia
1.	Pracovníci nespolupracujú	40%	Nedodržanie časového plánu	60%	24%	SP	VD	VHR	Komunikácia, report výsledkov, motivácia
			Konflikt s pracovníkmi	80%	32%	SP	VD	VHR	
2.	Nezáujem spoločnosti o realizáciu projektu	20%	Projekt sa nebude realizovať	55%	11%	MP	SD	MHR	Akceptácia rizika
			Nedosiahnutie cieľov	90%	18%	MP	SD	MHR	
3.	Použitie nevhodných metód	40%	Nepotrebné informácie	55%	22%	SP	SD	MHR	Akceptácia rizika
			Zlá voľba analýzy	20%	8%	MP	MD	MHR	
4.	Zlé vyhodnotenie zmien	60%	Strata dôvery u vedenia	90%	60%	SP	SD	SHR	Akceptácia rizika
5.	Nepresná analýza súčasného stavu	45%	Chybné vstupné dáta	50%	23%	SP	SD	SHR	Starostlivo získané dáta
			Nepresné výsledky	70%	30%	SP	SD	SHR	
6.	Nedostatok dát v priebehu projektu	50%	Celkové ohrozenie projektu	10%	5%	MP	SD	MHR	Akceptácia rizika
			Nedodržanie harmonogramu	35%	18%	MP	SD	MHR	

PRÍLOHA P IV: DIAGRAM HLAVNÝCH LOGISTICKÝCH PROCESOV (VÝROBA ELEKTRÓDY) – ČASŤ 1



PRÍLOHA P V: DIAGRAM HLAVNÝCH LOGISTICKÝCH PROCESOV (VÝROBA ELEKTRODY) – ČASŤ 2



PRÍLOHA P VI: JOB BREAKDOWN SHEET – MERANIE Č.1

Product: VO 1100100xxx		Made By: MTA + Pracovník 1 (Renáta Date: 19.01.18)	
Operations: Vychystávanie linky OPF2		Department: Logistika	
	Distance (v kilometroch)	Remarks (poznámky) Priebežný čas + čas činnosti (min:sek)	Why-What When Where Who How
Current Method Details (Aktuálne detaily metódy)			
0	Chôdza od stola s FC ku poličke s výrobnými objednávkami (VO)	6 m	0:00 - 0:15 (00:15 min)
0	Vyzdvihnutie VO (Ridič(ka) z poličky)	6 m	0:15 - 0:45 (00:30 min)
0	Chôdza späť ku stolu s PC	6 m	0:45 - 1:00 (00:15 min)
1	Práca na PC so IS SAP + zadanie tlača Picking listu a nalepovacích štítkov	3 m	1:00 - 1:30 (00:30 min)
2	Chôdza ku tlačiarňam nalepovacích štítkov + normálnej tlačiarňami	3 m	1:30 - 1:35 (00:05 min)
3	Vyzdvihnutie Picking listu a nalepovacích štítkov	8 m	1:45 - 2:00 (00:15 min)
4	Chôdza ku prepravnému vozíku	2:00 - 2:15 (00:15 min)	
5	Chôdza s prepravným vozíkom ku výťahu	5 m	2:15 - 2:30 (00:15 min)
6	Cesta výťahom HORE (+čakanie na výťah)	2:30 - 3:00 (00:30 min)	Eliminovať cestu výťahom.
7	Chôdza s prepravným vozíkom ku skladu A410	24 m	3:00 - 3:40 (00:40 min)
8	Hľadanie a nakladanie drákov/smyčiek v bedničkách z A410 na vozík podľa Picking listu	3:40 - 5:00 (01:20 min)	Mala objednávať Krátke hľadanie
9	Chôdza s prepravným vozíkom od A410 k výťahu	24 m	5:00 - 5:30 (00:30 min)
10	Cesta výťahom DOLE (+čakanie na výťah)	5:30 - 6:20 (00:50 min)	Eliminovať cestu výťahom.
11	Chôdza s prepravným vozíkom + zastavenie vozíka	3 m	6:20 - 6:30 (00:10 min)
12	Odlpenie výrobných štítkov + nalepenie nalepovacích VO štítkov	6:30 - 6:45 (00:15 min)	
13	Chôdza ku stolu s váhou s bedničkou s dráčkami (bedničky s počtom <200ks sa prepočítavajú)	5 m	6:45 - 7:00 (00:15 min)
14	Počítanie drákov pomocou váhy	7:00 - 8:10 (01:10 min)	
15	Vyzdvihnutie čistých nalepovacích štítkov + označenie bedniček počtom zvýšených drákov	8:30 - 8:40 (00:10 min)	
16	Chôdza späť ku prepravnému vozíku	5 m	8:40 - 13:20 (04:40 min)
17	Ručné písanie na čisté nalepovacie štítky čísla materiálov	6 m	13:20 - 13:50 (00:30 min)
18	Chôdza po prázdne bedničky do vedľajšej miestnosti	6 m	13:50 - 14:20 (00:30 min)
19	Chôdza späť ku prepravnému vozíku	6 m	14:20 - 15:10 (00:50 min)
20	Lepenie ručne vyplísaných nalepovacích štítkov s číslami materiálov na prázdne bedničky	3 m	15:10 - 15:20 (00:10 min)
21	Chôdza s prepravným vozíkom ku výťahu	3 m	15:20 - 15:45 (00:25 min)
22	Cesta výťahom HORE (+čakanie na výťah)	24 m	15:45 - 16:05 (00:20 min)
23	Chôdza s prepravným vozíkom od výťahu ku skladu A410	24 m	16:05 - 16:45 (00:40 min)
24	Vrátenie nepotrebného materiálu - dráčky v bedničkách - do skladu A410	30 m	16:45 - 17:10 (00:25 min)
25	Chôdza s prepravným vozíkom od skladu A410 ku skladu AK12	30 m	17:10 - 22:10 (05:00 min)
26	Nakladanie materiálu do prázdnych bedniček zo skladu AK12 na prepravný vozík	7 m	22:10 - 22:30 (00:20 min)
27	Chôdza s prepravným vozíkom ku skladu OPF2	22:30 - 22:40 (00:10 min)	
28	Posunutie bedniček, kt. boli v sklade OPF 2 doprava	22:40 - 22:55 (00:15 min)	
29	Nakladanie skladu OPF2 z prepravného vozíka	20 m	22:55 - 23:30 (00:35 min)
30	Chôdza od skladu OPF2 ku AK12 (na rohu)	20 m	23:30 - 23:35 (00:05 min)
31	Vyzdvihnutie potrebného (pomocného) materiálu z AK12 (na rohu)	20 m	23:35 - 24:05 (00:30 min)
32	Chôdza od AK12 (na rohu) ku skladu OPF 2	20 m	24:05 - 24:10 (00:05 min)
33	Uloženie materiálu do skladu OPF2	35 m	24:10 - 25:00 (00:50 min)
34	Chôdza s prepravným vozíkom od skladu OPF2 ku výťahu	6 m	25:00 - 25:30 (00:30 min)
35	Cesta výťahom DOLE (+čakanie na výťah)	7 m	25:30 - 25:40 (00:10 min)
36	Chôdza od výťahu ku miestu s prepravnými vozíčkmi - odloženie vozíka	7 m	25:40 - 26:00 (00:20 min)
37	Chôdza ku stolu z PC		
38	Potvrdenie vychystania v IS SAP		
		241	Celkový čas = 26:10
			Čas bez prvých troch činností = 25:10
			Približný počet metrov chôdze:

PRÍLOHA P VII: JOB BREAKDOWN SHEET – MERANIE Č.2

Current Method Details (Aktuálne detaily metódy)	Distance Traveled (Vzdialenosť)	Remarks (poznámky) Priebežný čas + čas činnosti (min:sek)	Why-What	When	Who	How	Ideas	Eliminate	Combine	Simplify	
0 Chôdza od stola s PC ku poličke s výrobnými objednávkami (VO)	6 m	0:00 - 0:15 (00:15 min)					Write Them Down - Don't Try to Remember Them				
0 Vzdvihnutie VO (Rádiová karta) z poličky	6 m	0:15 - 0:45 (00:30 min)					Nezapočítat do merania.				
0 Chôdza späť ku stolu s PC	6 m	0:45 - 1:00 (00:15 min)					Nezapočítat do merania.				
1 Práca na PC so IS SAP + zadanie tlačie Picking listu a nalepovacích štítkov	3 m	1:00 - 1:30 (00:30 min)									
2 Chôdza ku tlačiarňam nalepovacích štítkov + normálne tlačiarňami	8 m	1:30 - 1:40 (00:10 min)									
3 Vzdvihnutie Picking listu a nalepovacích štítkov	5 m	1:40 - 2:00 (00:20 min)									
4 Chôdza ku prepravnému vozíku	5 m	2:00 - 2:15 (00:15 min)									
5 Chôdza s prepravným vozíkom ku výťah	5 m	2:15 - 2:30 (00:15 min)									
6 Cesta výťahom HORE (+čakanie na výťah)	24 m	2:30 - 3:00 (00:30 min)					Eliminovat cestu výťahom.				
7 Chôdza s prepravným vozíkom ku skladu A410	24 m	3:00 - 3:40 (00:40 min)									
8 Hľadanie a nakladanie drákov v bedničkách z A410 na vozík podľa Picking listu	24 m	3:40 - 7:00 (03:20 min)					Rýchlosť závisí od veľkosti VO a zručnosti pracovníka.				
9 Chôdza s prepravným vozíkom od A410 k výťahu	3 m	7:00 - 7:30 (00:30 min)									
10 Cesta výťahom DOLE (+čakanie na výťah)	3 m	7:30 - 8:20 (00:50 min)					Vozík zastavený ďaleko od stola, chôdza naviac.				
11 Chôdza s prepravným vozíkom + zastavenie vozíka	5 m	8:20 - 8:30 (00:10 min)									
12 Odlepenie výrobných štítkov + nalepenie nalepovacích VO štítkov	5 m	8:30 - 8:45 (00:15 min)					Tu sa neprepočítavalo oproti minulosti, úspora 01:35 min.				
13 Chôdza ku stolu s výťahom po číslach nalepovacie štítky	5 m	00:15 min					Tu sa nepoužívala váha.				
14 Chôdza späť ku prepravnému vozíku	5 m	01:10 min					Tu nebolo potrebné lepiť štítky so zvyšnými kusmi.				
15 Ručné písanie na číslach nalepovacie štítky čísla materiálov	5 m	8:45 - 8:55 (00:10 min)					Vozík zastavený ďaleko od stola, chôdza naviac.				
16 Chôdza po prázdne bedničky, do vedľajšej miestnosti	6 m	8:55 - 9:05 (00:10 min)					Vozík zastavený ďaleko od stola, chôdza naviac.				
17 Chôdza späť ku prepravnému vozíku	6 m	9:05 - 9:05 (00:00 min)					Ručné písanie zrychliť, napr. tlačenie z PC				
18 Lepenie ručne vypísaných nalepovacích štítkov s číslami materiálov na prázdne bedničky	6 m	13:45 - 14:15 (00:30 min)									
19 Chôdza s prepravným vozíkom ku výťahu	3 m	14:45 - 15:35 (00:50 min)									
20 Cesta výťahom HORE (+čakanie na výťah)	24 m	15:35 - 15:45 (00:10 min)									
21 Chôdza s prepravným vozíkom od výťahu ku skladu A410	24 m	15:45 - 16:10 (00:25 min)					Tu sa nešlo vrátiť nepotrebný materiál oproti minulosti				
22 Vrátenie nepotrebného materiálu - dráčky v bedničkách - do skladu A410	30 m	00:20 min									
23 Chôdza s prepravným vozíkom od skladu A410 ku skladu AK12	40 m	00:30 min					Iná trasa, nešlo sa do A410, ale rovno do AK12!				
24 Chôdza s prepravným vozíkom od výťahu ku skladu AK12	7 m	16:10 - 17:00 (00:50 min)									
25 Nakladanie materiálu do prázdnych bedniček zo skladu AK12 na prepravný vozík	7 m	17:00 - 22:00 (05:00 min)									
26 Chôdza s prepravným vozíkom ku skladu OFF2	20 m	22:00 - 22:20 (00:20 min)									
27 Posunutie bedniček, kt. boli v sklade OFF 2 doprava	20 m	22:20 - 22:30 (00:10 min)									
28 Nakladanie skladu OFF2 z prepravného vozíka	20 m	22:30 - 22:45 (00:15 min)									
29 Chôdza od skladu OFF2 ku AK12 (na rohu)	20 m	00:25 min					Tu sa nešlo do AK12 na rohu = úspora 1:05 min				
30 Chôdza od AK12 (na rohu) ku skladu OFF 2	20 m	00:05 min									
31 Uloženie materiálu do skladu OFF2	35 m	00:05 min									
32 Chôdza s prepravným vozíkom od skladu OFF2 ku výťahu	6 m	22:45 - 23:35 (00:50 min)									
33 Chôdza od výťahu DOLE (+čakanie na výťah)	6 m	23:35 - 24:05 (00:30 min)									
34 Chôdza od výťahu ku miestu s prepravnými vozíkmi - odloženie vozíka	7 m	24:05 - 24:15 (00:10 min)									
35 Chôdza ku stolu z PC	7 m	24:15 - 24:35 (00:20 min)									
36 Potvrdenie vychystania v IS SAP	187	24:35 - 24:45 (00:10 min)									
Približný počet metrov chôdze:								Čas bez prých troch činností = 23:45			
Približný počet metrov chôdze:								Čas bez prých troch činností = 24:45			

PRÍLOHA P VIII: JOB BREAKDOWN SHEET – MERANIE Č.3

Job Breakdown Sheet										
Product: VO 1100100xxx	Made By: MTA + Pracovník 1 (Renáta)	Date: 23.01.2018								
Operations: Vychystávanie linky OPF1	Department: Logistika									
Distance Traveled (Vzdialenosť)	Remarks (poznámky) Priebežný čas + čas činnosti (min:sek)	Why-What	Where	When	Who	How	Ideas (Nápady)			
							Eliminate	Combine	Simplify	
Current Method Details (Aktuálne detaily metódy)										
0	Chôdza od stola s PC ku poličke s výrobnými objednávkami (VO)									
0	Vyzdvihnutie VO (Rídici karta) z poličky	6 m	0:00 - 0:15 (00:15 min)							
0	Chôdza späť ku stolu s PC	6 m	0:15 - 0:45 (00:30 min)					Write Them Down - Don't Try to Remember Them		
0	Chôdza späť ku stolu s PC	6 m	0:45 - 1:00 (00:15 min)					Nezapočítat do merania.		
1	Práca na PC so IS SAP + zadanie tlače Picking listu a nalepovacích štítkov	3 m	1:00 - 1:30 (00:30 min)					Nezapočítat do merania.		
2	Chôdza ku tlačiarňam nalepovacích štítkov + normálnej tlačiarňou	3 m	1:30 - 1:40 (00:10 min)							
3	Vyzdvihnutie Picking listu a nalepovacích štítkov	5 m	1:40 - 2:20 (00:40 min)							
4	Chôdza ku prepravnému vozíku	3 m	2:20 - 2:30 (00:10 min)							
5	Chôdza s prepravným vozíkom ku výťahu	3 m	2:30 - 2:40 (00:10 min)							
6	Cesta výťahom HORE (+čakanie na výťah)	24 m	2:40 - 3:35 (00:55 min)					Eliminovať cestu výťahom.		
7	Chôdza od výťahu ku skladu A410	24 m	3:35 - 4:05 (00:30 min)							
8	Hľadanie a nakladanie drôtikov v bedničkách z A410 na vozík podľa Picking listu	24 m	4:05 - 5:45 (01:40 min)					Čas je možné skrátiť vytvorením zón pre materiál.		
9	Chôdza s prepravným vozíkom od A410 k výťahu	5 m	5:45 - 6:15 (00:30 min)							
10	Cesta výťahom DOLE (+čakanie na výťah)	5 m	6:15 - 6:45 (00:30 min)					Eliminovať cestu výťahom, činnosti robiť na 1P.		
11	Chôdza s prepravným vozíkom + zastavenie vozíka	1 m	6:45 - 7:00 (00:15 min)							
12	Odliepanie skládových nalep. štítkov a nalepovanie štítkov VO na bedničky s dráčkami	8 m	7:00 - 8:00 (01:00 min)							
13	Chôdza od vozíka ku stolu s váhou	1 m	8:00 - 8:05 (00:05 min)							
14	Prepočítavanie drôtikov pomocou váhy + ručné písanie	8 m	8:05 - 13:25 (05:20 min)							
15	Lepenie a vypisovanie štítkov so zvýšenými kusmi	13 m	13:25 - 14:00 (00:35 min)							
16	Vypisovanie prázdnych štítkov číslami materiállov	4 m	14:00 - 17:10 (03:10 min)							
17	Chôdza po prázdne bedničky od stolu	4 m	17:10 - 17:25 (00:15 min)							
18	Chôdza späť ku stolu s váhou	4 m	17:25 - 17:40 (00:15 min)							
19	Nalepovanie štítkov s číslami materiállov na prázdne bedničky	5 m	17:40 - 18:15 (00:35 min)							
20	Chôdza s prepravným vozíkom ku výťahu	5 m	18:15 - 18:25 (00:10 min)							
21	Cesta výťahom HORE (+čakanie na výťah)	40 m	18:25 - 19:20 (01:55 min)							
22	Chôdza s prepravným vozíkom od výťahu ku skladu AK12	40 m	19:20 - 20:00 (00:40 min)					Eliminovať cestu výťahom, tu sa čakalo dlho.		
23	Nakladanie materiálu do prázdnych bedniček zo skladu AK12 na prepravný vozík	18 m	20:00 - 25:00 (05:00 min)							
24	Chôdza s prepravným vozíkom ku skladu OPF1	8 m	25:00 - 25:25 (00:25 min)							
25	Nakladanie do skladu OPF1 z prepravného vozíka	8 m	25:25 - 26:10 (00:45 min)							
26	Chôdza od skladu OPF1 ku AK12 (na rohu)	8 m	26:10 - 26:20 (00:10 min)							
27	Vyzdvihnutie potrebného materiálu z AK12 (na rohu)	8 m	26:20 - 26:25 (00:05 min)							
28	Chôdza od AK12 (na rohu) ku skladu OPF 1	12 m	26:25 - 26:35 (00:10 min)					Tu sa bral pomocný materiál.		
29	Chôdza s prepravným vozíkom od OPF1 ku skladu A410	21 m	26:35 - 26:40 (00:05 min)							
30	Vrátenie nepotrebného materiálu - drátky v bedničkách - do skladu A410	21 m	26:40 - 26:50 (00:10 min)							
31	Chôdza s prepravným vozíkom od skladu A410 ku výťahu	7 m	26:50 - 27:05 (00:15 min)							
32	Cesta výťahom DOLE (+čakanie na výťah)	6 m	27:05 - 28:15 (01:10 min)					Eliminovať cestu výťahom.		
33	Chôdza s prepravným vozíkom ku miestu na odstavenie vozíka + odstavenie vozíka	6 m	28:15 - 28:30 (00:15 min)							
34	Cestu ku stolu s PC	6 m	28:30 - 28:45 (00:15 min)							
35	Potvrdenie vychystania v IS SAP	198	28:45 - 29:10 (00:25 min)							
Približný počet metrov chôdze:								Čas bez prvých troch činností = 28:10		

PRÍLOHA P IX: JOB BREAKDOWN SHEET – MERANIE Č.4

Job Breakdown Sheet				Date: 25.01.2018					
Product: VO 1100100xxx		Made By: MTA + Edita (Pracovník 2)							
Operations: Vychystávanie linky OPF1		Department: Logistika							
Distance Traveled (Vzdialenosť)	Remarks (poznámky) Približný čas + čas činnosti (min:sek)	Why-What	Who	How					
					When	Where	Eliminate	Combine	Rearrange
Current Method Details (Aktuálne detaily metódy)									
0	Chôdza od stola s PC ku poličke s výrobnými objednávkami (VO)	8 m	0:00 - 0:15 (00:15 min)	Nezapočítat do merania.					
0	Vyzdvihnutie VO (Ridič/ karta) z poličky	0 m	0:15 - 0:45 (00:30 min)	Nezapočítat do merania.					
0	Chôdza späť ku stolu s PC	0 m	0:45 - 1:00 (00:15 min)	Nezapočítat do merania.					
1	Práca na PC so IS SAP + zadanie tlačie Picking listu a nalepovacích štítkov	4 m	1:00 - 4:30 (03:30 min)	Tvalo výnimočne dlhšie, vznikol nejaký problém.					
2	Chôdza ku tlačiarňam nalepovacích štítkov + normálnej tlačiarňami	4 m	4:30 - 4:40 (00:10 min)	Tlačiarne dat bližšie PC.					
3	Chôdza späť ku stolu s PC	4 m	4:40 - 4:55 (00:15 min)	Pomôdy sústrediť na jedno miesto.					
4	Chôdza ku tlačiarňam nalepovacích štítkov	3 m	4:55 - 5:05 (00:10 min)	Tlačilo sa viac krát, kvôli vzniknutému problému.					
5	Chôdza ku stolu s váhou	8 m	5:05 - 5:15 (00:10 min)	Pomôdy sústrediť na jedno miesto.					
6	Vyzdvihnutie prázdnych nalepovacích štítkov	8 m	5:15 - 5:20 (00:05 min)	Pomôdy sústrediť na jedno miesto.					
7	Chôdza späť ku stolu s PC	4 m	5:20 - 5:30 (00:10 min)	Iný postup, nešlo sa najprv hore do A410.					
8	Prepisovanie (ručné) na číslé nalepovacie štítky (z Dokumentu Priprava materiálu k odberu)	4 m	8:00 - 8:30 (00:30 min)	Ručné prepisovanie trvá dlho.					
9	Chôdza po prázdne bedničky (3veľké, 3malé)	4 m	8:00 - 8:30 (00:30 min)	Tento IL vie veľkosť bedniček dopredu.					
10	Chôdza ku prepravnému vozíku	4 m	8:30 - 8:40 (00:10 min)						
11	Chôdza ku výťahu	3 m	8:40 - 8:45 (00:05 min)						
12	Cesta výťahom HORE (+čakanie na výťah) + cestou nalepovanie ručne vyplnených štítkov	20 m	8:45 - 9:15 (00:30 min)	Štítky IL lepil vo výťahu pre zrychlienie činnosti.					
13	Chôdza od výťahu ku skladu A410	20 m	9:15 - 9:40 (00:25 min)						
14	Hľadanie a nakladanie materiálu zo skladu A410	9 m	9:40 - 13:30 (03:50 min)	Hľadanie trvalo dlho, systém zrodenia skrátí čas					
15	Prepočítavanie smýčiek	12 m	13:30 - 16:30 (03:00 min)	Tu IL nepoužíval váhu, rátať ručne.					
16	Chôdza od skladu A410 do skladu OPF1	12 m	16:30 - 16:40 (00:10 min)	Chýbala prázdna bednička.					
17	Vyzdvihnutie prázdnej bedničky z OPF 1	12 m	16:40 - 16:45 (00:05 min)	Chýbala prázdna bednička.					
18	Chôdza od skladu OPF1 do skladu A410	12 m	16:45 - 16:55 (00:10 min)	Chýbala prázdna bednička.					
19	Polepšovanie v prepočítavani smýčiek ručne + písanie na prázdne štítky zvyšný poč. kusov	17 m	16:55 - 17:20 (00:25 min)						
20	Prelepanie štítkov skladových na výrobné	8 m	17:20 - 19:50 (02:30 min)	IL vedel dopredu, aký pomocný materiál je potreba.					
21	Chôdza s prepravným vozňom od skladu A410 do AK12 (na rohu)	8 m	19:50 - 20:00 (00:10 min)						
22	Vyzdvihnutie potrebného materiálu z AK12 (na rohu)	40 m	20:00 - 20:05 (00:05 min)						
23	Chôdza od AK12 (na rohu) ku AK12 (picking)	18 m	20:05 - 20:35 (00:30 min)						
24	Nakladanie zo skladu AK12 + hľadanie materiálu	22 m	20:35 - 23:20 (02:45 min)						
25	Chôdza od skladu AK12 ku skladu OPF1	22 m	23:20 - 23:55 (00:35 min)						
26	Vykládanie do OPF1 + polozenie dokumentácie	4 m	23:55 - 24:20 (00:25 min)						
27	Chôdza s prepravným vozňom od skladu OPF1 k výťahu	4 m	24:20 - 24:35 (00:15 min)						
28	Cesta výťahom DOLE (+čakanie na výťah)	8 m	24:35 - 25:30 (00:55 min)	Eliminovať chodenie výťahom.					
29	Chôdza s prepravným vozňom k miestu na vozíky + odstavienie vozíka	4 m	25:30 - 25:35 (00:05 min)						
30	Chôdza od miesta na vozíky ku stolu s PC	8 m	25:35 - 25:45 (00:10 min)						
31	Potvrdenie v SAP	182	25:45 - 26:15 (00:30 min)						
Približný počet metrov chôdze:			182	Čas bez prvých troch činností = 25:15					

PRÍLOHA P XII: JOB BREAKDOWN SHEET – NAVRHOVANÝ STAV

	Distance Traveled (Vzdialenosť)	Remarks (pozn.)	Ideas (Nápady)
		Priebežný čas + čas činnosti (min:sek)	
Proposed Method Details (Navrhované detaily metódy)			
1	Chôdza od stola s PC ku poličke s výrobnými objednávkami (VO)	0:00 - 0:10 (00:10)	Write Them Down - Don't Try to Remember Them
2	Vyzdvihnutie VO (Rídici karta) z poličky	0:10 - 0:15 (00:05)	Táto činnosť pribudla, v predchádzajúcom stave nebola započítaná
3	Chôdza ku výťah	0:15 - 0:30 (00:15)	Zložka je označená farbou, pre rýchlejšiu orientáciu
4	Cesta výťahom hore na 1. poschodie (+čakanie na výťah)	0:30 - 1:00 (00:30)	
5	Chôdza od výťahu ku "Pracovisku 1P" ku stolu s PC	1:00 - 1:10 (00:10)	Výhody "Pracoviska 1P" popísané v návrhoch na zlepšenie
6	Práca na PC so IS SAP + zadanie tlačie Picking listu a nalepovacích štítkov	1:10 - 3:00 (02:50)	Do PC je nutné sa prihlásiť + prihlásenie do SAP (časová rezerva v prípade dlhého načítania)
7	Vyzdvihnutie vytlačeneho Picking listu + vytlačení nalepovacích štítkov	3:00 - 3:05 (00:05)	Bez chůdže, obe tlačíme sú na stole
8	Chôdza po prepravný vozík na roh "Pracoviska 1P"	3:05 - 3:10 (00:05)	Miesto na vozík je v "Pracovisku 1P"
9	Chôdza s prepravným vozíkom ku skladu A410	3:10 - 3:15 (00:05)	Chôdza sa výrazne skrátila
10	Hľadanie a nakladanie smýčiek v bedničkách z A410 na vozík podľa Picking listu	3:15 - 3:55 (00:40)	Nový systém usporiadania regáľu - zónový sklad, pridaný regál navyč
11	Chôdza s prepravným vozíkom od A410 ku stolu s váhou + zastav. vozíka	3:55 - 4:10 (00:15)	Váha je na stole
12	Odlapovanie sklad, nalep. štítkov a nalepovanie štítkov VO na bedničky so smýčkami	4:10 - 4:25 (00:15)	Vykonzované na "Pracovisku 1P"
13	Prepočítavanie smýčiek pomocou váhy + tlač/vypisovanie štítkov so zvýšenými kusmi	4:25 - 6:55 (02:30)	prepočet 2 min. + tlač štítkov zo zvýšenými ks - RUČNE / TISK
14	Lepenie štítkov so zvýšenými kusmi	6:55 - 7:25 (00:30)	
15	Tlač štítkov číslami materiálov (číslo materiálu+číslo VO)	7:25 - 8:25 (01:00)	Tlač z tlačiami na štítky z Excelu, kde sa vyhledá číslo materiálu a číslo VO sa opakuje
16	Lepenie štítkov s číslami materiálov (vytlačené na tlačiami) na prázdne bedničky	8:25 - 9:00 (00:35)	
17	Vyzdvihnutie prázdnych bedniček	9:00 - 9:10 (00:10)	Chôdza minimálna, vyznačené miesto pre bedničky na "Pracovisku 1P"
18	Nakladanie materiálu do prázdnych bedniček zo skladu AK12 na prepravný vozík	9:10 - 14:10 (05:00)	Chôdza minimálna, AK12 je na "Pracovisku 1P"
19	Chôdza s prepravným vozíkom ku skladu OPF1	14:10 - 14:30 (00:20)	Skrátenie chůdže, oproti súčasnému stavu
20	Nakladanie do skladu OPF1 z prepravného vozíka + položení dokumentácie	14:30 - 15:15 (00:45)	Činnosť nezmenená oproti súčasnému stavu.
21	Chôdza do skladu OPF1 ku AK12 (na rohu)*	15:15 - 15:25 (00:10)	Činnosť nezmenená oproti súčasnému stavu.
22	Vyzdvihnutie potrebného materiálu z AK12 (na rohu)	15:25 - 15:30 (00:05)	Činnosť nezmenená oproti súčasnému stavu.
23	Chôdza od AK12 (na rohu) ku skladu OPF 1*	15:30 - 15:40 (00:10)	Činnosť nezmenená oproti súčasnému stavu.
24	Chôdza s prepravným vozíkom od OPF1 ku skladu A410	15:40 - 16:00 (00:20)	Trasa upravená, nezachádza sa, ale pokračuje ku "Pracovisku 1P"
25	Vrátenie nepotrebného materiálu - smýčky v bedničkach - do skladu A410*	16:00 - 16:05 (00:05)	Čas sa skrátil nie len pri hľadaní pri nakladaní, ale aj pri vrátení (nový systém usporiadania)
26	Chôdza od rohu "Pracoviska 1P" + odstavenie vozíka	16:05 - 16:10 (00:05)	Vozík je odstavovaný späť na svoje vyznačené miesto
27	Potvrdenie vychystania v SAP	16:10 - 16:15 (00:05)	
28	Chôdza dole na prizemie (pokračovanie v inej činnosti)	16:15 - 16:30 (00:15)	Chôdza minimálna, všetko je na jednom mieste
		16:30 - 17:15 (00:45)	
	Približný počet metrov chůdže: 102 m	celkový čas: 17:15	

PRÍLOHA P XIII: IMPROVEMENT PROPOSAL SHEET

Improvement Proposal Sheet			
Product/Process:	Vychystávanie montážnej OPF linky	Submitted to:	IDE
Operation:	Vychystávanie montážnej OPF linky	Submitted by:	MTA
Department:	SCM	Date:	26.02.2018
The following improvements are proposed on the products/processes above:			
1. Summary:			
<p>Analýza procesu vychystávania montážnej OPF linky prebehla v spolupráci s internými logistikmi a vedúcim oddelenia SCM. Pre podrobný popis aktuálneho stavu procesu a jeho činností + návrhy na zlepšenia bol použitý Job Breakdown Sheet, z ktorého bol zostavený navrhovaný stav. Konkrétne návrhy boli podložené vypracovanými riešeniami a nákladmi na ne. Navrhovaný stav prináša zlepšenia z časového hľadiska a z hľadiska skrátenia chôdze pracovníkov. Taktiež boli vytvorené predpoklady pre racionalizáciu iných, nadväzujúcich procesov.</p>			
2. Results:			
	Before	After	
Production:			
Cycle Time:			
Lead Time:			
Reject Rate:			
Scrap:			
Rework:			
Machine Use:			
# of Operators:			
Other:	24:18 (min:sek)	17:15 (min:sek)	
3. Improvements:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. doba vychystania bola skrátená z 24:18 na 17:15, a tým sa ušetrilo 7:03 (min:sek), 2. trasa chôdze interného logistika pri vychystávaní sa skrátila z cca. 196 m na cca. 102 m, 3. eliminovalo sa nadmerné používanie výťahu na presun medzi poschodiami, 4. skrátili sa vzdialenosti medzi skladmi, potrebné ku vychystávaniu, 5. centralizovali sa pomôcky a vybavenie potrebné v procese vychystávania, 6. zefektívnili sa činnosti pri procese vychystávania – ručné vypisovanie bolo nahradené tlačným nalepovacích štítkov, 7. vytvorili sa návrhy pre racionalizáciu iných činností, ktoré interní logistici vykonávajú na 1.poschodí závodu, okrem procesu vychystávania. 			
4. Approvals:			
Production:	N/A	IT:	open
Quality:	N/A	SCM:	OK
Engineering:	N/A	FSS:	open