

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

Optimalizace výrobní logistiky ve společnosti Nativel s.r.o.

Bc. Kristýna Gondeková

© 2023 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Kristýna Gondeková

Hospodářská politika a správa
Podnikání a administrativa

Název práce

Optimalizace výrobní logistiky ve společnosti Nativel s.r.o.

Název anglicky

Optimization of production logistics at Nativel s.r.o.

Cíle práce

Cílem diplomové práce je zhodnocení procesů logistiky ve společnosti Nativel s.r.o. a její následná optimalizace. Vzhledem k tomu, že je ve firmě distribuce materiálu a zboží především v režii zákazníků bude práce zaměřena zejména na interní logistiku společnosti.

Metodika

Práce se skládá ze dvou částí. V první části budou zpracována teoretická východiska z oblasti logistiky za pomoci odborné literatury, vědeckých článků a webových zdrojů. Práce bude úzce zaměřena především na výrobní logistiku.

V druhé části bude zprvu vypracována charakteristika firmy Nativel s.r.o. a následná analýza aktuálního stavu výrobní logistiky, kde budou využity interní zdroje firmy a informace prostřednictvím jejích zaměstnanců. Dále bude z poznatků teoretických východisek a analýzy firmy navržena optimalizace procesu výrobní logistiky. Na závěr bude provedeno vyhodnocení výsledků praktické části a následné návrhy na zlepšení výrobní logistiky ve firmě.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

Logistické procesy, logistické technologie, optimalizace, plánování výroby, štíhlá výroba, výrobní logistika, výrobní podnik

Doporučené zdroje informací

GROS, Ivan. Kvantitativní metody v manažerském rozhodování. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, 432 s. ISBN 80-247-0421-8.

LAMBERT, Douglas M., STOCK, James R., ELLAR, Lisa. Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]. Vyd. 2. Brno: CP Books, xviii, 589 s. ISBN 80-251-0504-0.

SCHULTE, Christof. Logistika. Praha: Victoria Publishing, 1994, 301 s. ISBN 80-856-0587-2.

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

STEHLÍK, Antonín. Logistika pro manažery. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2008, 266 s. ISBN 978-80-86929-37-8.

ŠUBRT, Tomáš. Ekonomicko-matematické metody. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011, 351 s. ISBN 978-80-7380-345-2.

Předběžný termín obhajoby

2023/24 ZS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Jiří Fejfar, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 23. 11. 2023

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 11. 2023

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 26. 11. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Optimalizace výrobní logistiky ve firmě Nativel s.r.o." jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 26.11.2023

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu práce panu Ing. Jiřímu Fejfarovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc a ochotu při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat managementu společnosti Nativel s.r.o. za poskytnutí interních dat, které byly nezbytné pro zpracování mé práce.

Optimalizace výrobní logistiky ve firmě Nativel s.r.o

Abstrakt

Cílem této diplomové práce je analýza výrobní logistiky ve vybrané společnosti a její následná optimalizace za pomoci nástrojů štíhlé výroby. Práce se skládá ze dvou částí, a to teoretické a praktické.

První část se zabývá teoretickými východisky, které zprvu popisují logistiku jako celek a následně je popsána výrobní logistika jako užší zaměření. Nakonec jsou popsány metody štíhlé výroby. V praktické části je nejprve provedena ABC analýza k výběru vhodného reprezentativního vzorku. Po výběru vhodného vzorku je objasněn současný layout výroby a mapování toku hodnot ke kterému je využita VSM mapa. Za pomoci stejných nástrojů je následně učiněn návrh na zlepšení výrobní logistiky ve společnosti.

Klíčová slova: Logistické procesy, logistické technologie, optimalizace, plánování výroby, výrobní logistika, výrobní podnik, štíhlá výroba.

Optimization of production logistics at Nativel s.r.o

Abstract

The aim of this diploma thesis is the analysis of production logistics in a selected company and its subsequent optimization with the help of lean production tools. The work consists of two parts, theoretical and practical.

The first part deals with theoretical starting points, which first describe logistics as a whole, and then production logistics is described as a narrower focus. Finally, lean manufacturing methods are described in more detail. In the practical part, ABC analysis is first performed to select a suitable representative sample. After the selection of the sample, the current production layout and value mapping is explained, for which the VSM map is used. With the help of the same tools, a proposal is then made to improve production logistics in the company.

Keywords: Logistics processes, logistics technologies, optimization, production planning, production logistics, production company, lean manufacturing.

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Cíl práce a metodika	12
2.1 Cíl práce	12
2.2 Metodika	12
3 Teoretická východiska	13
3.1 Pojem logistika a její vývoj.....	13
3.1.1 Pojem logistika	13
3.1.2 Historie logistiky.....	13
3.1.3 Logistika v novodobém pojetí	14
3.2 Definice logistiky	15
3.3 Cíle logistiky	16
3.3.1 Optimalizace logistických výkonů.....	17
3.3.2 Konflikt cílů.....	18
3.4 Hlavní logistické činnosti.....	18
3.5 Členění logistiky	18
3.6 Řízení toku materiálu	19
3.6.1 Logistické řízení	19
3.6.2 Činnosti řízení toku materiálu.....	21
3.7 Logistické náklady	22
3.7.1 Vztah logistických nákladů k celkovým nákladům	22
3.7.2 Náklady na udržování zásob	25
3.8 Přeprava.....	26
3.9 Zásobování a skladování	27
3.9.1 Význam zásob.....	27
3.9.2 Přístupy k řízení zásob	28
3.10 Výroba.....	31
3.11 Výrobní logistika.....	32
3.11.1 Podnikové výrobní plánování	32
3.11.2 Plánování a řízení výroby	41
3.11.3 Systémy plánování a řízení výroby.....	46
3.11.4 Štíhlá výroba	47
3.11.5 Mapování toku hodnot.....	48
4 Vlastní práce	49
4.1 O společnosti Nativel s.r.o	49
4.2 Analýza současného stavu plánování výroby	50

4.2.1	Organizační struktura	50
4.2.2	Výrobní úseky	50
4.2.3	Plán společnosti.....	53
4.2.4	Cyklus objednávky.....	54
4.2.5	ABC analýza	55
4.2.6	Popis produktu TEMIC SNT	58
4.2.7	Výrobní postup produktu TEMIC SNT	59
4.2.8	Kapacitní možnosti pracovišť	64
4.2.9	Požadavky zákazníka	69
4.2.10	Layout	69
4.2.11	VSM mapa	71
4.2.12	Audit 5S	74
4.3	Návrh na zlepšení výrobní logistiky.....	75
4.3.1	VSM mapa – nový stav	75
4.3.2	Požadavky zákazníka	78
4.3.3	Layout – nový stav	79
5	Výsledky a diskuse	80
6	Závěr.....	82
7	Seznam použitých zdrojů.....	84
8	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk	86
8.1	Seznam obrázků	86
8.2	Seznam tabulek.....	87
9	Přílohy	88

1 Úvod

Každá společnost si v současné době klade otázku, jakým způsobem lze snížit náklady a zefektivnit výrobní proces, obzvlášť když se ceny vstupů stále zvyšují. Problematika logistiky za použití nesčetného množství metod je tou správnou cestou, jak začít se změnami. Pokud se řekne logistika, plno lidí si představí pouze procesy ohledně přesunu materiálu a hotových výrobků od dodavatele přes výrobní podnik až po konečného zákazníka, ale to důležité probíhá právě uvnitř podniku.

Tato diplomová práce se bude zabývat logistickými procesy uvnitř podniku nebo také výrobní logistikou. Výrobní logistika se zabývá nejen rozložením budov, jednotlivých pracovišť, výrobních prostředků a zaměstnanců, ale především by měl být brán důraz na produkt, a s ním spojený tok materiálu. Jedna z metod zabývajících se výrobní logistikou je metoda štíhlé výroby. Tato metoda se zaměřuje především na výrobní procesy, které produktu nepřinášejí žádnou přidanou hodnotu a tyto procesy se snaží eliminovat.

Diplomová práce je rozdělena na dvě části. První, teoretická část bude vypracována jako seznámení s logistikou obecně a následně bude popsána konkrétněji výrobní logistika, a co všechno je důležité při plánování a řízení výroby.

V druhé, praktické části proběhne seznámení s vybranou společností Nativel s.r.o. Cílem bude po výběru vhodného produktu určit slabá místa výrobního procesu. Nejprve bude za pomoci nástrojů štíhlé výroby zpracován layout výroby a proběhne mapování toku hodnot. Mapování toku hodnot bude zobrazeno za pomoci VSM mapy, která zřetelně vystihne plýtvání na jednotlivých pracovištích, a manipulačních cestách. Na základě výsledků bude učiněn návrh na zlepšení současného stavu za pomoci stejných nástrojů.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je zhodnocení procesů logistiky ve společnosti Nativel s.r.o. a její následná optimalizace. Vzhledem k tomu, že je ve firmě distribuce materiálu a zboží především v režii zákazníků bude práce zaměřena zejména na interní logistiku společnosti.

2.2 Metodika

Práce se skládá ze dvou částí. V první části budou zpracována teoretická východiska z oblasti logistiky za pomoci odborné literatury, vědeckých článků a webových zdrojů. Práce bude úzce zaměřena především na výrobní logistiku.

V druhé části bude zprvu vypracována charakteristika firmy Nativel s.r.o. a následná analýza aktuálního stavu výrobní logistiky, kde budou využity interní zdroje firmy a informace prostřednictvím jejích zaměstnanců. Dále bude z poznatků teoretických východisek a analýzy firmy navržena optimalizace procesu výrobní logistiky. Na závěr bude provedeno vyhodnocení výsledků praktické části a následné návrhy na zlepšení výrobní logistiky ve firmě.

3 Teoretická východiska

3.1 Pojem logistika a její vývoj

3.1.1 Pojem logistika

Logistika je staré slovo, které postupem času nabývalo různých významů. Odvození pojmu pochází z řeckého jazyka. V následující tabulce jsou popsána řecká slova a jejich významy, které souvisí s pojmem logistika. (Sixta a Mačát 2005)

Tabulka 1 Význam pojmu logistika

Logos	Slovo, řeč, rozum, počítání
Logismus	Počty, výpočet, úvaha, myšlenka
Logistes	Počtář (úředník ve starých Aténách)
Logistikon	Důmysl, rozum
Logisticke	Počtářské umění
Logiké	Logika

Zdroj: Sixta a Mačát 2005

Rozšíření pojmu „Logistika“ se nejspíše datuje do 15.-16. století, kdy bylo takto nazýváno praktické počítání s čísly, které se odlišovalo od aritmetiky, která byla spíše teorií počítání. Postupem času slovo „Logistika“ označovala matematickou logiku. Toto pojetí logistiky však není dnes obvyklé. (Sixta a Mačát 2005)

3.1.2 Historie logistiky

1) Vojenská logistika

Logistika vznikla ve vojenských oblastech a její vznik se mapuje již do 9. století, kdy císař Leontos VI. vyhotovil dílo „Leontosovy vojenské instituty“. V tomto spisu byla logistika charakterizována následovně: „Úkolem logistiky je sehnat prostředky na financování vojska, toto následně vyzbrojit a rozčlenit, vybavit je obrannými a útočnými prostředky, starat se včasné a dostatečně o jeho potřeby a přiměřeně připravovat každý akt vojenského tažení. Což znamená propočítat prostor a čas, odhadnout správně území s ohledem na pohyby vojska a na odpor protivníka a pomocí těchto funkcí uspořádat a řídit pohyb vlastních bojových sil, tedy jedním slovem jimi disponovat.“ (Stehlík 2008)

Dalším významným jménem v počátcích logistiky je Antoine-Henry de Jomini, pocházející ze Švýcarska, který v roce 1838 svou publikací „Náčrt vojenského umění“ položil základy vojenské logistiky. Logistika byla postavena jako rovnocenný nástroj vedle taktiky a strategie. (Stehlík 2008)

2) Civilní logistika

Konec druhé světové války způsobil přechod vojenských sil k civilní službě. Stejný osud měla logistika. V USA v 50. letech 20. století přešel pojem logistika z oblasti vojenské do oblasti civilní. Ve vojenství se logistika týkala přesunu vojenských jednotek a materiálů, na rozdíl od dnešní podnikové logistiky, která pracuje s přesuny zboží, surovin, polotovarů, výrobků, a v neposlední řadě dat a informací. Dalším rozdílem mezi vojenskou a civilní logistikou je její cíl. Zatímco ve vojenské logistice jde především o strategické, taktické a operativní cíle, v podnikové logistice je to především dosažení technologických, ekonomických a sociálních cílů. Další rozdíl se týká nákladů. Zatímco ve vojenství jsou náklady na logistiku vedlejší, v podnikové logistice je žádoucí náklady co nejvíce snižovat, popřípadě optimalizovat. (Stehlík 2008)

3.1.3 Logistika v novodobém pojetí

Základy logistiky jsou především z oblasti vojenství, avšak praktické uplatnění v hospodářství se připisuje USA. I přes různost odvětví má logistika stejné rysy. V obou případech šlo o překonání dlouhých vzdáleností. V těchto případech se začal prosazovat nový, systémový pohled na materiálové toky jako na řetězec operací probíhající v prostoru a v čase, za pomoci fungujících toků informací.

Vývoj a uplatnění logistiky po 2. světové válce lze rozdělit do čtyř období: do roku 1950, do roku 1970, do roku 1985 a do současnosti.

Do roku 1950 je období popisováno jako uplatňování dílčích realizací vzájemně málo provázaných. Logistika však v tomto období nepřinášela takové úspory jako dnes. Druhé období do roku 1970 je možné nazvat obdobím přípravy a formování logistické teorie a praxe. Věnovala se pozornost především na koupě vhodného zboží a jeho výhodný prodej. V tomto období vznikly významné podněty pro rozvoj logistiky, které se používají do současnosti. Jedná se například o elektronické zpracování dat, matematické

modelování, marketing, národní a mezinárodní rozšíření trhu, intenzivní vnímání konkurence apod...

Ve třetím období do roku 1985 je rozmach logistiky především v USA, a zdárné zavádění v Evropě. Doprava, oběh a skladování charakterizují zejména fyzickou stránku oběhu. Logistika však začala upadat v závislosti na neexistenci volného trhu a bez fungování hodnotových vztahů. Podstata logistiky byla v distribučních systémech, avšak postrádala informační systémy a ekonomický pohled.

Ve čtvrtém období se prosazuje systém integrované logistiky, který je postaven na informačních tocích, převážně na uspokojování potřeb zákazníka při ekonomických pohledech na celkovou činnost firmy. (Sixta a Mačát 2005)

3.2 Definice logistiky

V této podkapitole budou uvedeny definice logistiky od různých autorů.

JHDE, G. B.: Logistik. Stuttgart 1972 – *Systém tvorby, řízení, regulace a vlastního průběhu materiálového toku, energií, informací a přemístování osob.*

PFOHL, H. CH.: Logistik systeme Betriebswirtschaftliche Grundlagen. Berlin, Springer 1985 – *Souhrn činností, kterými se utvářejí, řídí a kontrolují všechny pohybové a skladovací pochody. Souhrou těchto činností mají být efektivně překlenuty prostor a čas.*

KRAMPE, H.: Je logistika vědeckou disciplínou – MSB, Praha 11/1990 – *Řízený hmotný tok výrobních a oběhových procesů v odvětvích národního hospodářství a mezi nimi s cílem největší efektivnosti.*

RUPER, P. – SCHEUCHZER, R.: Lager – und Transport logistik, Zurich, Verlag Industrielle Organization 1988 – *Věda používá pojem logistika pro systémovou teorii zahrnující všechny procesy, které slouží k překonávání prostoru a překlenutí času libovolných projektů – logistika je plánování potřeby, výkonu, času a prostoru, jakož i řízení a provádění plánovaných materiálových toků při hledání nákladového optima.*

JUNEMANN, R.: Materialfluss und Logistik, Berlin, Springer 1989 – *Logistika – vědecká nauka o plánování, řízení a kontrolování toků materiálů, osob, energií a informací v systémech a klade ji vedle jiných oborů kybernetiky, jako je operační analýza nebo systémové inženýrství.*

GROS, I., Praha, 1994 – *Logistika je postup, jak řídit proces plánování, rozmístování a kontroly materiálových a lidských zdrojů vázaných ve fyzické distribuci výrobků odběratelům, podpoře výrobní činnosti a nákupních operací.*

GROS, I., Praha, 1996 – *Logistiku si lze představit jako posloupnost činností zahrnující řízení a vlastní realizaci pohybu a skladování materiálů, polotovarů a finálních výrobků. Jde v podstatě o sled obchodních a fyzických operací končících dopravou výrobku k odběrateli.*

PERNICA, P., Praha, 1994 – *Hospodářská logistika je disciplína, která se zabývá řízením toku materiálu v čase a prostoru, a to v komplexu se souvisejícími toky informací a v pojetí, jež zahrnuje fyzickou i hodnotovou stránku pohybu materiálu (zboží).*

PERNICA, P., Praha, 1998 – *Logistika je disciplína, která se zabývá celkovou optimalizací, koordinací a synchronizací všech aktivit v rámci samoorganizujících se systémů, jejichž zřetězení je nezbytné k pružnému a hospodárnému dosažení daného konečného (synergetického) efektu. (Sixta a Mačát 2005)*

3.3 Cíle logistiky

Cíle podnikové logistiky musí dbát na podnikovou (globální) strategii a přispívat ke splňování celopodnikových cílů. Z druhé stránky musí klást důraz na potřeby zákazníků ohledně zboží a služeb. Požadovanou kvalitu výrobků vyprodukovat s minimalizací celkových nákladů.

Cíle můžeme dělit podle toho, zda jsou uskutečňovány vevnitř či vně podniku a metodami, kterými se mohou měřit výsledky, zda výkonem nebo ekonomickým vyjádřením.

Mezi prioritní cíle podniku jsou cíle, které jsou vnější a výkonové. Mezi sekundární cíle se pak řadí vnitřní a ekonomické cíle. Veškeré cíle podniku vedou především k optimálnímu uspokojování potřeb zákazníků, u kterých také končí logistický řetězec zabezpečující pohyb materiálu a zboží.

Vnější cíle logistiky se zabývají potřebami a přáními zákazníků. Do této kategorie lze zařadit zvyšování objemu prodeje, zkracování dodacích lhůt, zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek a zlepšování pružnosti logistických služeb.

Naopak vnitřní cíle logistiky se týkají především minimalizace nákladů, které jsou úzce vázány na cíle vnější. Jedná se především o snižování nákladů na zásoby, dopravu, manipulaci, skladování, výrobu a řízení.

U výkonových cílů logistiky jde především o úroveň služeb neboli, aby materiál či zboží bylo ve správném množství, druhu a jakosti na správném místě ve správný čas. Naopak ekonomické cíle, jak už název vypovídá, jsou určeny především ke snižování nákladů. (Sixta a Mačát 2005)

3.3.1 Optimalizace logistických výkonů

Optimalizace logistických výkonů lze dosáhnout dvěma způsoby. Prvním způsobem je sledování optimálního stupně logistických služeb a druhý způsob je sledování žádoucího stupně logistických služeb při minimalizaci logistických nákladů. (Schulte 1994)

- Optimální stupeň logistických služeb

Při optimálním stupni logistických služeb je nutné brát v úvahu alternativní úroveň logistiky, které se dají svým způsobem kvantifikovat. Hlavní roli zde hraje nákupní rozhodování a s ním související zpětná vazba od zákazníků. Tento způsob však zahrnuje vysoké náklady a zároveň zpětná vazba zákazníků nebude na přijatelné úrovni.

- Žádoucí stupeň logistických služeb při minimalizaci logistických nákladů

Vzhledem k nákladovosti předchozího způsobu je v praxi spíše používán způsob určení žádoucího stupně logistických služeb a zároveň minimalizovat logistické náklady. Stupeň logistických služeb se určuje pro veškerý materiál, díky čemuž je pak možné kvantifikovat procesy a optimalizovat logistické výkony. (Schulte, 2014)

3.3.2 Konflikt cílů

Logistika společnosti je často rozdělována do několika úseků, které mají různé cíle, tudíž je velice obtížné optimalizovat logistické procesy v celopodnikovém pojetí. Tyto dílčí cíle pak vedou k izolované optimalizaci dílčích cílů jednotlivých podnikových úseků. Pokud lze předpokládat rozdělení úseků na vývoj, odbyt, výrobu a zásobování, je možno uvést hned několik konfliktů cílů mezi jednotlivými odděleními.

Například oblast vývoje ráda doporučuje nejmodernější technologie, což směřuje k velkým technickým změnám a velkému množství součástek. Naopak oblast řízení zásob má za své, aby výroba jela hladce z co nejmenšími manipulačními prostoji, proto preferuje, co nejmenší technické změny.

Dalším příkladem může být oblast odbytu naproti oblasti financování a controllingu. Odbytové oddělení se snaží mít velké množství zásob na mnoha místech, aby zákazníci měli zboží k dispozici co nejrychleji, ale to zcela odporuje cílům financování, které usiluje o co nejmenší náklady na skladování a vázaný kapitál. (Schulte 1994)

3.4 Hlavní logistické činnosti

- Zákaznický servis (Customer service)
- Prognózování poptávky (Demand forecasting)
- Řízení stavu zásob (Inventory management)
- Logistická komunikace (Logistic communication)
- Manipulace s materiálem (Material handling)
- Vyřizování objednávek (Order processing)
- Balení (Packaging)
- Podpora servisu a náhradní díly (Parts and service support)
- Stanovení místa výroby a skladování (Plant and warehouse site selection) (Sixta a Mačát 2005)

3.5 Členění logistiky

Od mnoha autorů existuje mnoho druhů členění logistiky, které jsou velmi složité a v dnešní době už nejsou tolik používané. Nejobvyklejšími způsoby dělení jsou dvě:

1. Podle šíře zaměření na studium materiálových toků na:

- Makrologistika, která se zabývá logistickými řetězci, které začínají od těžby surovin a končí prodejem a dodáním zákazníkovi. Jak už název vypovídá, hlavní děj se odehrává vně podniku, popřípadě i států.
- Mikrologistika, která se zabývá logistickými řetězci uvnitř podniku nebo jeho části jako průmyslový závod, jednotlivý objekt nebo i jednotlivý sklad.

2. Podle hospodářsko-organizačního místa uplatnění na:

- Logistika výrobní (průmyslová či podniková), která zajišťuje především podnikové výrobní plánování neboli plánování a řízení výroby.
- Logistiku obchodní, která se zabývá logistickými řetězci od výrobních podniků až ke koncovému zákazníkovi. Většinou obchodní logistiku zajišťují logistické podniky.
- Logistiku dopravní, která je mezičlánek mezi výrobou a odbytovou částí podniku. Jsou v ní zahrnuty veškeré přesuny a skladování zboží včetně informační, řídicí a kontrolní činnosti. (Schulte 1994)

3.6 Řízení toku materiálu

Logistika ve velkém měřítku ovlivňuje ekonomickou úroveň podniku. Pokud je podnik úspěšný, vrcholný management logistika nezajímá. Vše je řešeno až v okamžiku, kdy nastane problém. I naprostý lajk jako je zákazník pozná, že logistika nefunguje tak, jak by měla. Problém v logistice může znamenat, například že zákazník nenajde svou velikost kalhot v obchodě, či nemožnost sehnání výrobku, který již dlouho běží v reklamě. (Sixta a Mačát 2005)

3.6.1 Logistické řízení

Logistické řízení se zabývá efektivním tokem surovin, zásob ve výrobě a hotových výrobků z místa vzniku do místa spotřeby. Řízení vyžaduje samostatného manažera, který je odpovědný za plánování, organizování, motivování a kontrolu činností, které jsou spjaty s tokem materiálu do podniku.

Řízení toku materiálu se přímo nedotýká konečného zákazníka, ale ovlivňuje zákaznický servis. Dále ovlivňuje konkurenceschopnost, a také objemy prodeje a zisku.

Správné řízení materiálního toku zaručí, aby měli zákazníci potřebné zboží ve správný čas, na správném místě za požadovanou cenu. Pokud plánování materiálu nebude vhodně navrženo, může způsobit výpadek výroby a tím nedostatek finálních produktů. (Sixta a Mačát 2005)

Vliv logistiky na jednotlivé činnosti ve výrobním podniku:

1. Role oddělení nákupu

- výběr dodavatele
- prověření dodavatele
- vypracování dodavatelsko-odběratelské smlouvy
- neustálé hledání výhodnějšího dodavatele
- informovat vývoj v novinkách v oblasti nákupu

2. Role oddělení zásobování

- zajištění dodávek potřebných komponent pro výrobu s ohledem na minimalizaci nákladů
- zajištění operativního řízení materiálového toku na vstupu do podniku

3. Výroba

- řízení výroby
- vstupy pro proces plánování a řízení výroby jsou poskytnuty výrobou i logistikou

4. Role distribuce

- zajištění vysoké úrovně služeb
- budování sítě fyzické distribuce
- zajištění vhodného podílu zásob skladovaných v jednotlivých skladech
- zajištění možnosti přímého prodeje

5. Role vývoje

- přihlížení k požadavkům zákazníka
- přihlížení k nákladům v celém logistickém řetězci

6. Role marketingu

- přidělování zdrojů v rámci marketingového mixu
- maximalizace dlouhodobé rentability společnosti

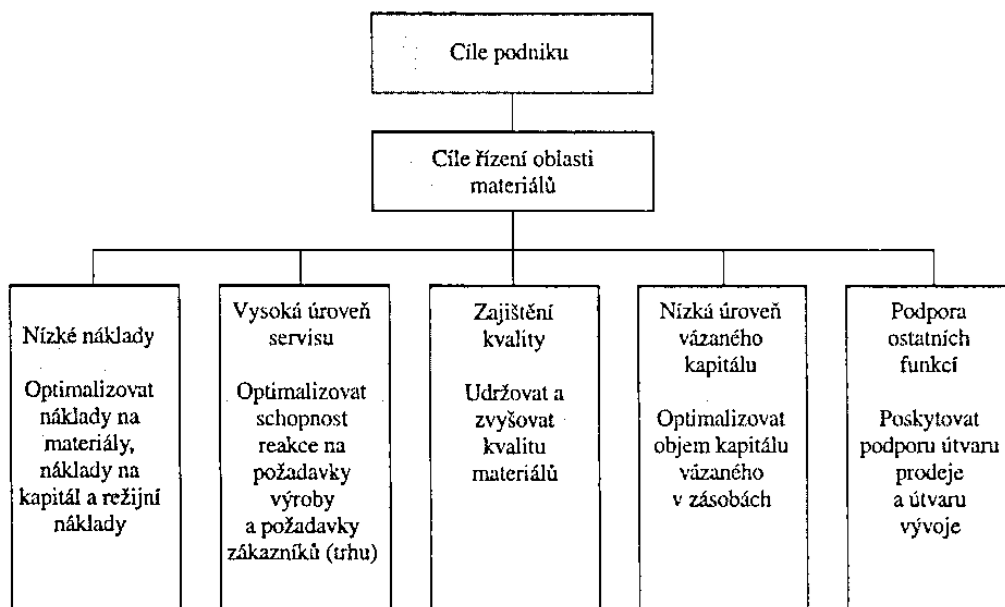
7. Role řízení (managementu)

- vytváření analýz
- utváření (návrh a realizace) systémů
- plánování
- řízení v užším slova smyslu
- kontrola procesů (Sixta a Mačát 2005)

3.6.2 Činnosti řízení toku materiálu

Řízení toku materiálu zahrnuje nákup, kontrolu stavu zásob surovin a výrobků, přesun a skladování materiálů, plánování ve výrobě a distribuci. Jedná se o organizační systém, tvořený subsystemy, které na sebe vzájemně působí. Řízení oblasti materiálů také obsahuje předvídání materiálových požadavků, zjišťování zdrojů a získávání materiálů, dopravení a zavedení materiálů do podniku a monitorování stavu materiálů jakožto běžného aktiva. Cíle řízení toku materiálu úzce souvisí s hlavními celopodnikovými cíli, které spočívají především v dosažení co možná největší rentability či návratnosti investic a udržení podniku v nadále se rozvíjejícím konkurenčním prostředí trhu. (Lambert aj. 2005)

Obrázek 1 Cíle integrovaného řízení oblasti materiálů



Zdroj: Lambert aj. 2005, str. 84

Na obrázku 1 je znázorněno, jaké jsou základní cíle řízení toku materiálu. Každý z těchto cílů je spjatý s všeobecnými cíli podniku, proto na každý jednotlivý cíl je nutno pohlížet z širšího pohledu, to znamená od dodavatelských zdrojů po konečné zákazníky. (Lambert aj. 2005)

3.7 Logistické náklady

V dnešní době cenu zboží určuje převážně konkurence. Aby byl podnik konkurenceschopný, je důležité, aby náklady udržel maximálně ve výši ceny zboží. (Sixta a Mačát 2005)

3.7.1 Vztah logistických nákladů k celkovým nákladům

Celkové náklady jsou stěžejní k vedení efektivního logistického systému. Podnik nemůže nahlížet separátně na jednotlivé činnosti, ale hledět na ně jako na celek. Hlavním úkolem je minimalizovat náklady všech činností. I přes to, že podnik v určité části systému zvýší náklady, v jiné části to může znamenat výrazně nižší náklady. Proto je nutné optimalizovat náklady na celopodnikové úrovni, nikoli na jednotlivých logistických činnostech zvlášť.

Minimálních celkových nákladů lze dosáhnout v situaci, kdy je splněna určitá úroveň zákaznického servisu při minimalizaci všech logistických nákladů.

V následujících bodech budou blíže popsány náklady jednotlivých oblastí logistického systému. (Sixta a Mačát 2005)

1. Úroveň zákaznického servisu

Kvalitní zákaznický servis uspokojuje zákazníky. Je možné ho vymezit jako určitý poměr nákladů vzhledem k poskytovaným službám, který je zásadně orientován na zákazníka. Jako u marketingu, kde se používá marketingový mix, tak i u logistického systému by se firma měla řídit pravidly, které se nazývají 7*S.

Zákaznický servis můžeme rozdělit na 2 odvětví:

- Podpora servisu a náhradní díly

V logistice jde především o přesun materiálů, zásob ve výrobě a hotových výrobků, ale také jde o poprodejní servis. Logistika musí zajistit dostatek náhradních dílů, jejich uskladnění, aby byly vždy k dispozici pro případné reklamace zboží.

- Manipulace s vráceným zbožím

Vrácení zboží je pro podnik poměrně nákladná činnost, jelikož se zboží ve většině případů vrací jednotlivě, ať už z důvodu závady, nebo prostě jen z důvodu přání zákazníka. Při případném otočení logistického řetězce, tedy nikoli od výrobce k zákazníkovi, ale od zákazníka k výrobcí jsou logistické náklady až 9x větší. (Sixta a Mačát 2005)

2. Převážné náklady

Doprava často bývá nejnákladnější položkou v distribuci materiálu či zboží. Je možné vybrat prostředek, kterým se bude zboží převážet. Mezi základní způsoby přepravy se řadí letecká, železniční, vodní, nákladní automobilová nebo potrubní. Dále je nutno určit trasu, kterou se zboží či materiál bude převážet, a v neposlední řadě musí podnik dbát na právní normy zainteresovaných států. Převážné náklady mohou vznikat i v rámci jednoho závodu. (Sixta a Mačát 2005)

3. Náklady na udržování zásob

Zásoby se mají udržovat na takové hranici, aby byla zajištěna co nejvyšší úroveň zákaznického servisu při minimálních nákladech. Patří sem především náklady na kapitál vázaný v zásobách, skladovací náklady, náklady na pořízení zásob a také náklady na likvidaci zastaralého zboží. Tyto náklady se mohou pohybovat mezi 14-50% celkové hodnoty zboží.

Do nákladů na udržování zásob lze také zařadit balení zboží. Je důležité najít optimální hranici mezi cenou a kvalitou/vzhledem. Kvalitní obal je důležitý především u převozu, kde se střídají druhy dopravy. Se zbožím je více manipulováno a tím je potřeba pevnější obal.

Dalšími náklady spojené s udržováním zásob je odstranění, popřípadě likvidace obalového materiálu. Náklady jsou spojeny s dočasným uskladněním, následným odvozem do místa likvidace, zpracováním, opětovným použitím či recyklací. (Sixta a Mačát 2005)

4. Skladovací náklady

Skladování se značně podílí na vytváření užitné hodnoty prostřednictvím času a místa. Skladování je užitečné pro možnou rychlost spotřeby. Je žádoucí vybírat sklady pro uchování materiálu a zboží poblíž místa další spotřeby či přepravy.

Výše nákladů spojené se skladováním se odvíjí od lokace skladů a výrobních kapacit. Umístění skladů a výrobních podniků je strategické rozhodnutí, které ovlivňuje nejen náklady na dopravu (od dodavatelů, k zákazníkům), ale zároveň ovlivňuje úroveň zákaznického servisu. (Sixta a Mačát 2005)

5. Množstevní náklady

Množstevní náklady, jak už název vypovídá, jsou ovlivněny množstvím v zásobování materiálem, ve výrobě nebo v distribuci. Tyto náklady jsou úzce spjaty s ostatními náklady, proto není žádoucí objednávat velké množství materiálu za sníženou cenu na úkor ostatním nákladům. Snížením množstevních nákladů může znamenat rapidní zvýšení skladovacích, dopravních a udržovacích nákladů, ale také zhoršení úrovně zákaznického servisu. (Sixta a Mačát 2005)

6. Náklady na informační systém

Informační systém podniku je tvořen pro komunikaci se zákazníky, kontrolu stavu objednávek a jejich vyřízení. Dále je v tomto systému zakomponována kontrola stavu zásob, fakturace a stavy pohledávek. Doba vyřízení objednávek od objednání po dodání zákazníkovi je pro podnik stěžejní ve vnímání zákazníků. V dnešní době podniky využívají k vyřizování objednávek elektronickou výměnu dat (EDI), elektronický převod peněz (EFT) a další moderní technologie, které urychlují proces a zvyšují přesnost a efektivitu. (Sixta a Mačát 2005)

3.7.2 Náklady na udržování zásob

V současnosti jsou náklady na udržování zásob jedny z nejvyšších. Jedná se o náklady spojené s výší materiálu a zboží na skladě. Jednotlivé náklady spjaté s udržováním zásob jsou popsány v následujících bodech. (Sixta a Mačát 2005)

1. Kapitálové náklady

Management podniku si musí jasně propočítat náklady spojené s udržováním zásob. Pokud kapitál, který je vázán v zásobách by přinesl větší rentabilitu v jiných částech podniku je žádoucí, aby se zásoby minimalizovaly. Jinak řečeno, než aby byl kapitál umořen v zásobách, měl by být použit v alternativních činnostech, kde se maximalizuje jeho výnosnost. (Sixta a Mačát 2005)

2. Náklady na služby

Náklady na služby lze rozdělit na daně z movitého majetku a z pojištění proti ohni a krádeži, které se platí v důsledku držení zásob. Každý stát má nastaveny různé sazby daně od 0 do 20 procent. Tyto náklady lze minimalizovat vytvořením skladové sítě, tedy umístění skladů ve státě, kde je nízká či zcela odpuštěná daň. Sazba pojištění závisí především na stavu a stáří skladů a bezpečnostních opatření těchto budov. (Sixta a Mačát 2005)

3. Náklady na skladovací prostory

Náklady na skladovací prostory záleží na tom, o jaký typ skladu se jedná. Pokud se jedná o sklad v rámci výrobních závodů, většina nákladů je fixní. Variabilní náklady jsou závislé na objemu výroby, nikoli na množství skladovaného zboží. Dalším skladovacím prostorem mohou být veřejné sklady, kde se vyměřuje manipulační poplatek a poplatek za skladování zásob. V rámci strategického rozhodnutí managementu se může jednat o neekonomičtější řešení. Dále může mít podnik vlastní sklady či nájemní, smluvní sklady. U nájemních skladů je fixně placen nájem. V rámci vlastních skladů je možno zhodnotit, zda by se vyplatilo sklad pronajmout jiné firmě. V tomto případě je nutno provést odhad nákladů příležitosti. (Sixta a Mačát 2005)

4. Náklady na rizika

Náklady na rizika nebo také znehodnocení zásob jsou většinou v každém podniku jiné. Nejčastěji však obsahují náklady na morální opotřebení, poškození, krádeže a ztráty a přemístování zásob. Morální opotřebení znamená, že výrobek již není prodejný za původní cenu v důsledku dlouhého držení na skladě. Náklady morálního opotřebení jsou dány rozdílem mezi původními náklady produktu a jeho zachráněnou hodnotou. Náklady na poškození zboží, vznikají převážně při překládce. Náklady krádeže jsou především krádeže zaměstnanců podniku. I ztráty se většinou týkají zaměstnanců, například když je špatně vyexpedované zboží či špatný systém vedení záznamů. Náklady na přemístování zásob vznikají při převážení zboží z jednoho skladu do druhého, například z důvodu neprodejnosti v určité lokaci či vyčerpání zásob v určitém závodě. (Sixta a Mačát 2005)

3.8 Přeprava

Přeprava materiálu a zboží je nedílnou součástí ve výrobním podniku. Doprava se začala vyvíjet v 70. a 80. letech minulého století, kdy přicházeli nové možnosti, jak dostat zboží z bodu výroby do bodu spotřeby. Doprava má vliv, jak rychle a spolehlivě se přesun uskuteční. Pokud zásilka přijde včas a v pořádku, zvyšuje pro zákazníka přidanou hodnotu, která je tím pádem zaplacená velkou měrou celkové ceny výrobků. Proto je v přepravě velice důležitý zákaznický servis. Jelikož je doprava jednou z nejdražších položek v objednávce zboží, zákazník si přepravní společnost velmi pečlivě vybírá. Klade důraz

především na spolehlivost, dobu přepravy a pokrytí trhu, ale také na řešení reklamací. (Sixta a Mačát 2005)

Doprava obsahuje velké množství možností. V první řadě jsou možnosti z pohledu vlastnictví, buďto je možnost vlastní dopravy či využití veřejných přepravců, popřípadě specializovaných firem. Mezi prostředky, které dopravu umožňují lze zařadit železniční, automobilovou, lodní či leteckou. Výběr vhodného dopravního prostředku závisí na konkrétních potřebách společnosti. Především je potřeba si odpovědět na následující otázky: Jak daleko je zboží přepravováno? Kolik zboží bude přepravováno? Jak rychle je potřeba zboží přepravit? Jaký je druh přepravovaného zboží? Jaké budou přepravní náklady? Po zodpovězení těchto otázek je možné si optimálně zvolit druh dopravy. (Gros, 1994)

3.9 Zásobování a skladování

Problematika zásobování a skladování je nedílnou součástí logistických procesů. Nároky zákazníků jsou stále vyšší, a proto je důležité se od konkurence odlišit, například v oblasti inovací výrobků, služeb, či technologií. Základem pro společnost jsou informace, tedy ve finále know-how společnosti. Stejně jako se mění prostředí trhu, mění se i úloha logistiky. Při optimalizaci je nutné znát souvislosti mezi jednotlivými oblastmi, a jednou z nich je i oblast zásobování. (Řezníček, 2000)

3.9.1 Význam zásob

Zásoby slouží převážně k určité flexibilitě výroby. Mezi nabídkou a poptávkou můžou vzniknout odchylky, které mohou zásoby na skladě vyrovnat. Může dojít k nedorozumění ať z pohledu času nebo množství a zásoby mohou dopomoci k rychlému vyřešení. Zásoby mají ovšem další významy, mezi které patří například možnost strukturní změny v sortimentu ve velkoobchodním pojetí, nebo v maloobchodním pojetí to může být například okamžitá dostupnost zboží. V neposlední řadě jsou zásoby důležité pro logistiku v podobě dodací spolehlivosti, rychlosti dodávek a flexibilitě dodavatele.

Pro optimalizaci zásob je nutné stanovit optimální množství zásob nejen ve skladu a na cestě, ale i objednaný materiál či dokončené výrobky na skladě, na které je vázán kapitál. (Pražská a Jindra, 1997)

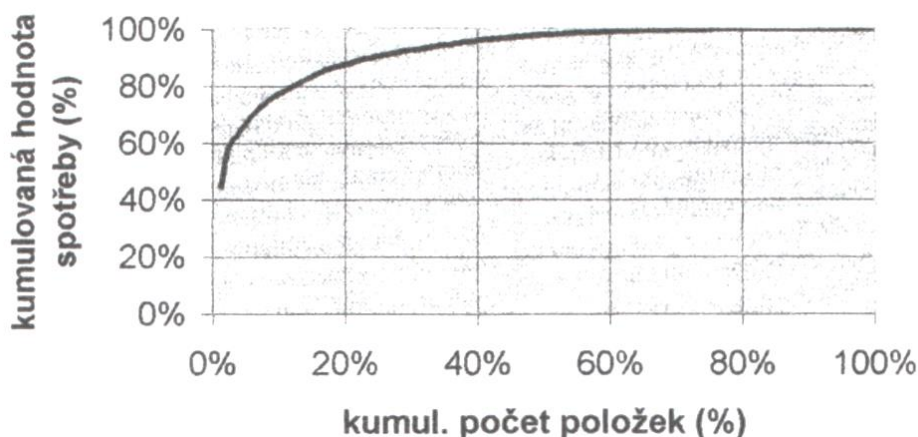
3.9.2 Přístupy k řízení zásob

- **ABC analýza**

ABC analýza slouží k rozsortování skladových položek, aby bylo jednodušší zkoumání konkrétních vlastností jednotlivých skupin a bylo lépe porozuměno zásobovacímu systému. Výsledkem této analýzy by mělo být snížení nákladů na držení a řízení zásob při dodržení stejného stupně kvality služeb. Předmětem ABC analýzy můžou být konečné výrobky, veškerý materiál, ale také nakupované díly.

Tato analýza se zabývá optimalizací systému na principu Paretova pravidla. Paretův princip funguje na bázi, která říká, že zhruba 80 procent důsledků je zapříčiněno 20 procenty možných příčin. Toto pravidlo lze uplatnit i u řízení zásob, kdy je potřeba směřovat zájem jen na zástupce charakteristik stejného významu. (Řezníček, 2000)

Obrázek 2 Paretova křivka



Zdroj: Řezníček, 2000

Analýza ABC tkví v sortování položek, například výrobků, většinou do 3 skupin. Analýza začíná sběrem dat, které se následně seřadí sestupně podle přidané hodnoty společnosti. (Řezníček, 2000)

Jak už bylo výše řečeno, ABC analýza funguje na způsobu Paretova zákona nebo se mnohdy používá název pravidlo 80:20. Po sestupném uspořádání produktů, jsou vytvořeny většinou skupiny A, B, C a někdy i D. Kategorie A většinou obsahuje kolem 80% přidané hodnoty společnosti, a přesto nejméně položek výrobního sortimentu. (Lambert, 2000)

U některých výrobků, které jsou z určitého důvodu důležité – pro společnost či výrobu, může dojít k přesunutí do jiné kategorie. Jak už z názvu vyplývá, ABC analýza

spočívá v přidělení např. výrobků do třech skupin A, B a C. Největší důraz se klade na skupinu A, a také skupinu B. Rozdíl mezi těmito skupinami tkví v četnosti jejich kontrol, přičemž kontrola skupiny A je mnohem častější. Poslední skupina C tvoří výrobky s nejmenší hodnotou, a proto se jí nevěnuje příliš pozornosti. (Řezníček, 2000)

ABC analýzu lze aplikovat i do matice, kde na jedné straně jsou zobrazeny kategorie zákazníků, označeny římskými číslicemi a na straně druhé kategorie výrobků označené klasickými písmeny A-D. V této matici je přehlednost přidávané hodnoty nejen z pohledu výrobků, ale i z pohledu zákazníků. Pro společnost jsou tedy nejdůležitější zákazníci skupiny I. nakupující výrobky ze skupiny A, popřípadě B. (Lambert, 2000)

- **Systém Kanban**

Název Kanban pochází z japonštiny a v překladu znamená „kartička“. Na těchto kartách se vyskytují veškeré informace o výrobku, které jsou potřeba pro plynulost výroby. Kanbanové karty jsou výrobní nebo dopravní. Výrobní kanban je zpravidla objednávka a dopravní zase dodací list. Vše funguje na principu, že pokud výroba nedostane do ruky objednávku, nemůže začít s výrobou a na druhou stranu, pokud je výroba hotová a neobsahuje dodací list není možno jí přesunout na další pracoviště. Díky těmto kartám získá společnost dokonalý přehled o rozpracované výrobě. (Heřman, 2001)

- **Systém Just-in-time**

Jak už název vypovídá, jedná se o metodu, která téměř vylučuje dlouhodobé skladování. V překladu tato metoda znamená „právě včas“. Řídí se pravidlem, že se dá ušetřit za skladovací náklady tím, že materiál bude na správném místě ve správný čas. Tento systém se tedy zabývá potřebami článku výroby, který odebírá potřebný materiál. Koncept je založen na minimální pojistné zásobě, a tudíž dodávky jsou velice časté v malých dávkách. (Pernica, 1998)

- **Štíhlá výroba (lean management)**

Tento japonský model spočívá v silné zaměřenosti na zákazníka. Výroba je řízena stylem, který je flexibilní vzhledem ke konkrétním přáním zákazníka. Celý koncept se zakládá na decentralizovaném systému, a zároveň minimalizaci výrobních stupňů. Díky decentralizaci systému se určité pravomoci převádí na nižší management, který má na

starosti určité části, díky kterým se může zaměřit na poptávku určitého druhu. Kromě úzkého zaměření na zákazníka má štíhlá výroba tyto zákonitosti:

1. Plánovací princip pull – neboli „tahat“ si zakládá na tom, že každý zaměstnanec na určitém stupni zodpovídá za výrobu, která následuje. Snížení stupňů výroby má za následek snížení průběžných dob, a tím i snížení výrobních nákladů.
2. Princip zamezení plýtvání a optimalizace hodnotového řetězce – optimalizací hodnotového řetězce je možno zamezit skrytému plýtvání. Plýtvání v tomto slova smyslu je čas, který podniku nepřináší žádnou hodnotu. Jedná se například o opravy, nevhodné skladování dílů a materiálu, a v části managementu je to zbytečně strávený čas díky neuspořádaným datům objevující se v mnoha složkách.
3. Princip nepřetržitosti – vždy je co zlepšit, a proto po určitém úspěchu je nutné se dále snažit o další vylepšení. Zlepšování by mělo probíhat nepřetržitě.
4. Princip zaměření se na podstatné aktivity a klíčové schopnosti – kontrola a zhodnocování procesů je nedílnou součástí každé firmy. Analýzami je možné zjistit silné a slabé stránky společnosti a tím i určit, v kterých částech má společnost výhodu nad konkurencí. Naopak ve slabých částech firmy je vhodné přemýšlet o outsourcingu. Outsourcing může v některých případech přinést vyšší hodnotu, než pokud by určité procesy byly zařazeny interně do společnosti. (Keřkovský, 2001)

- **Material-Requirement-Planning systémy (MRP)**

MRP systémy neboli systémy pro plánování požadavků na materiál, jsou rozšířenou součástí plánování a řízení výroby. MRP systémy lze rozdělit na MRP1 a jeho nastavbu MRP2. Zatímco MRP1 zabezpečuje přesnou kontrolu plánování výroby a odbytu, MRP2 doplňuje tyto data o informace z oddělení nákupu, financí či vývoje k docílení komplexnosti těchto údajů. (Schulte, 1994)

- **Optimized Production Technology OPT**

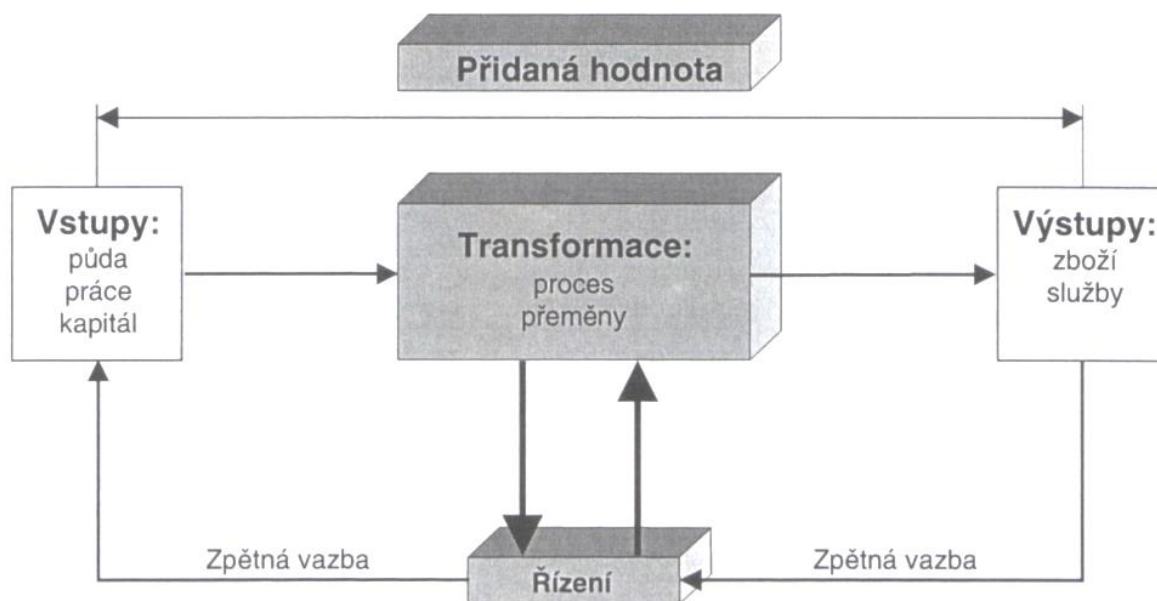
OPT je systémem, který se zabývá materiálovým tokem ve výrobě. Podle OPT je důležité se zaměřit na úzká místa výroby a v těchto částech využít maximální kapacitu. Mezi největší výhody tohoto systému je snížení průběžných dob, a díky zaměření se na úzká místa i rychlejší průchodnosti systému. (Keřkovský, 2001)

3.10 Výroba

Slovem výroba můžeme zaznamenat mnoho významů od nejširšího po nejužší pojetí. Používá se jak v běžné mluvě, ale co je důležitější, převážně ve společnostech. V nejširším slova smyslu rozumíme výrobou především potřebu výrobních faktorů, a s tím související jejich pořízení. Následně je potřeba zajistit logistickou oblast, a v některých společnostech i určité služby. V užším pojetí je možné výrobu přirovnat pouze k podnikovým výkonům. V tomto případě výroba jako taková znamená jen základní úkony, co se týče samotné výroby. Je možné sem zařadit například těžbu surovin a jejich opracování, zhotovování výrobků, ale také poskytování služeb a následnou kontrolu. Pokud je nahlíženo na pojem výroba v nejužším pojetí, jedná se pouze o zhotovení výrobku. Nezahrnuje se sem ani logistika či jiné podnikové oblasti. (WÖHE, 1995)

Výrobu v nejširším slova smyslu je možné vnímat jako spolupráci mezi jednotlivými odděleními společnosti. Výroba je tedy mezi hlavními oblastmi v řízení podniku. Podnik zpravidla obsahuje plno útvarů jako účetnictví, personalistiku, technickou přípravu, obsluhu výroby ale za hlavní útvary lze považovat marketing, finance a samozřejmě výrobu. Všechny tyto útvary mají stejný úkol – přinést co nejvyšší přidanou hodnotu společnosti.

Obrázek 3 Znárodnění vzniku přidané hodnoty



Zdroj: Kavan 2002, str.19

Na obrázku 3 je znázorněno, jak v podniku vzniká přidaná hodnota. Transformace je tomto slova smyslu výroba, která zároveň zahrnuje logistické procesy. Výroba využívá vstupy k přeměně na výstupy. Za pomoci měření je důležité stále vylepšovat procesy, a ze získaných dat stále vyhodnocovat a samozřejmě řídit. Řídit může v některých případech znamenat i zavedení určité regulace.

Přidaná hodnota je tedy rozdíl mezi hodnotou transformovanými výstupy a náklady na vstupy. Úkolem výroby je tedy vyrábět dobré výrobky, které jsou na trhu uplatitelné a zároveň poskytovat zpětnou vazbu řízení, které má za úkol zlepšovat procesy. (Kavan, 2002)

Hlavními otázkami, kterými se výroba zabývá jsou:

- Co a kdy vyrobit?
- Jaký materiál se bude nakupovat a který vyrábět?
- V jakém množství a čase objednávat materiál?
- Co konstruovat, projektovat a modernizovat?
- Jak se starat o výrobní prostředky?
- Jak strukturovat pravomoci zaměstnanců a jak je motivovat? (Kavan, 2002)

3.11 Výrobní logistika

Mezi základní funkce logistiky lze zahrnout především dopravu a skladování. Výrobní logistika se v užším slova smyslu zabývá dopravou a skladováním ve vnitropodnikovém pojetí. Jako její hlavní funkce lze zařadit podnikové výrobní plánování či plánování a řízení výroby. Zatímco u první funkce v podobě podnikového výrobního plánování lze mluvit o střednědobém až dlouhodobém horizontu, naopak plánování a řízení se zabývá kratším výhledem, a to střednědobém až krátkodobém. (Schulte, 1994)

3.11.1 Podnikové výrobní plánování

Jak už bylo řečeno podnikové výrobní plánování se orientuje na střednědobý až dlouhodobý plán. Hlavním úkolem je tedy dlouhodobé zajištění chodu výroby. Měl by se klást důraz na co nejmenší poruchovost, a s tím spojená ziskovost, za předpokladu zajištění příznivých pracovních podmínek. (Schulte, 1994)

1. Cíle podnikového výrobního plánování

Cíle podnikového výrobního plánování jsou důležité stanovovat především u rozšiřování provozů či vytvoření zcela nového závodu, avšak je nutné dbát na správnou formulaci cílů i u současného provozu.

V rámci dlouhodobého pojetí plánování lze tedy považovat za přední cíle:

- optimalizace výrobních a materiálových toků
- příznivost pracovních podmínek
- zajištění vytíženosti prostorů pro výrobu
- flexibilita využití prostorů a budov společnosti

Optimalizace nákladů je komplexní a rozsáhlý problém, jak v kvantifikovaném, tak kvalifikovaném pojetí. Mnoho výpočtů zahrnuje do nákladů jen nejvyšší položku logistiky – dopravní náklady, ale je potřeba se na problém dívat i ze strany, která nejde zcela vyčíslit. (Schulte, 1994)

- **Kvantifikovatelné cíle**

Kvantifikovatelné cíle lze vyčíslit kalkulací nákladů. Kalkulace nákladů na provozní prostory je nutná především pro plánování rozvoje. Jakožto většina nákladů i náklady na provozní prostory se rozdělují na fixní a variabilní. Mezi fixní náklady lze zahrnout například odpisy, nájem budov, ale také náklady na provoz budov, které zahrnují náklady na mzdy, materiál, daně či pojistné dávky. U prostorových nákladů mohou vzniknout i dodatečné náklady především z důvodu nevyužitých prostorů za účelem tvorby rezervních ploch, a s tím spojenou flexibilitu na sociální, ekonomické a technické směry vývoje layoutu. Pro minimalizaci těchto nákladů je potřeba najít ten správný kompromis mezi flexibilitou a nevyužitým prostorem. (Schulte, 1994)

- **Nekvantifikovatelné cíle**

Výrobní plánování zahrnuje rovněž i cíle, které se nedají dobře kvantifikovat. Do této kategorie lze zahrnout způsob uspořádání pracovišť, materiálu, výrobků, ale také zavedení vhodných podmínek pro zaměstnance. Vhodné uspořádání pracoviště má vliv především na včasné odhalení poruchy, popřípadě, aby porucha zasáhla co nejmenší část provozu. Při uspořádání materiálu je nutno myslet na možné výpadky výroby. Při vhodném

uspořádání je v případě výpadku možno velmi rychle přesměrovat výrobu na jiný druh výrobku. (Schulte, 1994)

2. Průběh podnikového plánování

Než bude vysvětlen a popsán průběh podnikového plánování, je potřeba zmínit faktory, které ovlivňují způsob a průběh podnikového plánování a to jsou:

- **Produkt**

Základ společnosti je produkt a tomu se musí samozřejmě přizpůsobit i výroba a výrobní prostor. Důraz se klade na jeho velikost, hmotnost, konstrukční provedení a pozice ve výrobním programu. Zatímco velikost a hmotnost silně ovlivňuje dopravu a skladování, konstrukce a pozice ve výrobním programu vymezuje výrobní postupy. (Schulte, 1994)

- **Výrobní prostředky**

Podnikové plánování také ovlivňují výrobní prostředky. Důraz se klade stejně jako u produktu na jejich velikost a hmotnost, ale také na jejich technologické dimenzování. Výrobní prostředkům se musí přizpůsobit prostor výroby, aby bylo možné zajistit bezporuchový chod při splnění určité kvality. (Schulte, 1994)

- **Pracovní síly**

Dalším základem společnosti jsou její zaměstnanci. Vhodným uspořádáním pracovních míst a zároveň přizpůsobení pracoviště pro bezpečnost a spokojenost zaměstnanců může firmě přinést kýžené výsledky. Při plánování pracovních míst je vhodné myslet na vzájemnou zastupitelnost zaměstnanců. V případě plné zastupitelnosti je mnohem jednodušší obsazování míst novými zaměstnanci. (Schulte, 1994)

- **Zákonná ustanovení**

Mezi zákonná ustanovení lze zařadit různá ustanovení a konfigurace týkající se zástavby provozních pozemků a budov. Jsou vydávána převážně z důvodu ochrany pracovního prostředí a pracovních podmínek zaměstnanců, ale také životního prostředí podniku. (Schulte, 1994)

- **Budovy a pozemky**

Budovy a pozemky jsou v rozvojovém plánování omezující faktor. Pokud má společnost k dispozici jen pozemky, je jednodušší si rozplánovat výrobní prostory. Naopak pokud společnost disponuje pozemky s budovami, jsou zde limitující právě budovy, jelikož už je nutno plánovat s konkrétními prostory. (Schulte, 1994)

Nyní už je možné se plně věnovat průběhu podnikového plánování výroby. Na obrázku níže je znázorněno podnikové výrobní plánování z obecného pohledu. Dále jsou podrobněji popsány jednotlivé kroky plánování. (Schulte, 1994)

Obrázek 4 Obecné plánovací schéma průběhu podnikového plánování



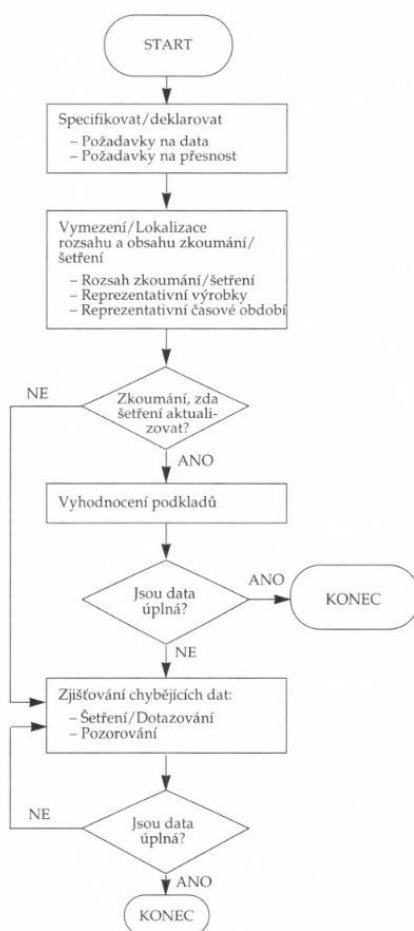
Zdroj: Schulte 1994, str.129

1. Pořizování dat

První fází pro plánování výroby je sběr provozních dat. Je potřeba si určit, které data jsou potřeba, jak přesná mají být, a aby jejich výsledek přinesl požadovaný užitek za předpokladu ekonomické vyváženosti.

Pro uspořádní nákladů na pořizování dat je nutno si přesně stanovit okruhy šetření, reprezentativní výrobky a vymezení časového období sběru. Pokud okruh řešení nejde stanovit, měl by se směr analýzy orientovat spíše na nákladově náročnější úseky. Pro plánování výroby je důležité vymezení reprezentativních produktů, z kterých je možné vyvodit určitá kritéria, pro stanovení jedněch z nejdůležitějších dat v podniku – a to množství vyráběných výrobků, obrát, náklady a zisk. Aby bylo možné oblast sběru dat co nejvíce zúžit, provádí se rozklad podkladů společnosti nebo sběr dat za pomoci pozorování či dotazníků. (Schulte, 1994)

Obrázek 5 Průběh pořizování dat



Zdroj: Schulte 1994, str.130

Data lze pro ulehčení rozčlenit na jednotlivé okruhy plánování:

- **Výrobní program**

Výrobní program určuje, jaký druh výrobku, a v jakém množství se za určité časové období vyrobí. Výrobní program může být orientovaný na zákazníka, očekávaný vývoj nebo kombinace obojího. Zatímco při výrobě orientované na zákazníka je společnost závislá na stavu objednávek, při orientaci na očekávaný vývoj se využívají nástroje pro prognózování poptávky. Po vytvoření výrobního programu je nutno dbát na současný vývoj trhu, a s tím spojenou flexibilitou výroby. (Schulte, 1994)

- **Výrobní prostředky**

Z hlediska plánování výroby je nutné zjistit jaké výrobní prostředky budou potřeba. U výrobních prostředků je nezbytné stanovit jejich druh, počet, časový okamžik, dobu životnosti a zároveň také místo nasazení. Po rozhodnutí těchto parametrů se již může tvořit představa a rozmístění pracovních ploch a prostorů budov. Aby bylo možné zjistit kapacitu výrobních prostředků je zapotřebí provedení analýzy a určení portfolia vyráběného materiálu a výrobků. (Schulte, 1994)

Pro kvantitativní potřeby plánování výrobních prostředků se stanoví potřeba vyrobeného množství za určitý časový horizont. Jednoduše se dá na tuto hodnotu přijít výpočtem, kdy čas strávený na jeden kus výrobku vynásobíme počtem kusů a k této hodnotě přičteme čas na přípravu. Pokud se tento výpočet provede u všech objednávek na určité období, z jejich sečtení vyplývá výsledek požadavků výrobních prostředků na dané časové období. Pak už jen zbývá porovnat hodnoty vypočtené z objednávek s kapacitními možnostmi strojů. Pokud objednávkové potřeby výrobků převyšují kapacitní možnosti strojů, je to potřeba zohlednit v plánování výroby, a buďto přidat, anebo pořídit výkonnější stroje, které zvládnou pokrytí poptávky. Pokud je tomu naopak a kapacitní možnosti strojů převyšují poptávku, je možné uvažovat o likvidaci určitého počtu strojů a využití výrobního prostoru efektivněji. (Schulte, 1994)

Obnova výrobních prostředků nemusí být jen z důvodu kapacitních možností, ale také z důvodu kvalitativních požadavků. Pokud se například změní potřeba kontroly určitého výrobku, je zapotřebí přidat pracovní sílu nebo vyměnit zastaralé stroje za stroje s integrovanou kontrolou. Mezi kvalitativní požadavky lze také zařadit nároky na pracovní

plochu, kde budou stroje umístěny. Mezi základní parametry, na které je nutné se zaměřit jsou nosnost a výška podlaží, tvorba a únosnost mechanickým kmitáním, úniky plynů, par, prachu, popele, požadavky na ovzduší a v neposlední řadě přívody elektřiny, plynu, vzduchu a odvody různého odpadu ze strojů. U pracovních prostorů je nutné také myslet na rozestupy mezi jednotlivými stroji, popřípadě různými nebezpečnými materiály, které spolu nemohou přijít do kontaktu. (Schulte, 1994)

- **Personální potřeby**

Personální potřeby jsou nedílnou součástí výrobního plánování. Je potřeba zajistit pracovní síly vzhledem k počtům, kvalifikacím, době a trvání nasazení ve výrobě, správě skladu. Jakožto u předchozích kapitol i zde lze rozdělit metody na kvantitativní a kvalitativní. Mezi kvantitativní metody lze zařadit metodu ukazatelů či extrapolace trendu.

Extrapolace trendu – tato metoda se zabývá současnými i budoucími trendy, na jejichž základě jsou postupně popisovány personální potřeby pomocí faktorů z minulosti, u kterých lze předpokládat i budoucí využití. (Schulte, 1994)

Metoda ukazatelů – tato metoda slouží k určení prognózy personálních potřeb za předpokladu určitého množství vynaložené práce. Metoda využívá následujícího vzorce:

$$PP = \frac{MP_i \times \check{C}P_i}{TP\check{C}}$$

kde: PP – personální potřeba;

MP_i – množství práce na pracovní jednotku i ;

$\check{C}P_i$ – potřeba času na pracovní jednotku i ;

$TP\check{C}$ – tarifní pracovní čas.

Kvalitativní metody nejčastěji souvisí s kvalifikací pracovníků vzhledem k jejím pozicím.

Pracoviště pro zaměstnance musí být uzpůsobeno potřebám pracovníků a také musí být dbáno na jejich zdraví. Co je nezbytné pro zázemí zaměstnanců popisují ustanovení a směrnice příslušných orgánů. Základní ustanovení zahrnují sociální zařízení a pracoviště. Sociální zařízení musí mít určité rozměry vzhledem k počtu zaměstnanců, stejně tak pracovní prostor musí být uzpůsobený tak, aby byl zdraví nezávadný a s dostatečným

prostorem zahrnující počet zaměstnanců. Při změně výrobního plánování je zapotřebí počítat s budoucí personální potřebou. (Schulte, 1994)

- **Potřeba ploch**

Pokud již známe potřebu pracovních prostředků a zaměstnanců, je potřeba z těchto údajů vyvodit potřebu pracovních ploch, popřípadě pozemků. Celkové plochy, které jsou potřeba se skládají z ploch nutné k instalaci potřebných pracovních prostředků včetně manipulačního prostoru k těmto strojům, ploch určené ke skladování materiálu a výrobků, ploch určené k přepravě materiálu a výrobků a dále ploch sociálního a správního charakteru.

Plochy, které jsou potřeba pro výrobní stroje lze odvodit ze současných plánů výroby. Při pořizování strojů nových je nutno nahlídnout do konstrukčních výkresů či si vyžádat dokumenty od výrobce. Tyto plochy musejí být ještě rozšířeny o obslužné a údržbové plochy.

Dále je nutno se zaměřit na skladové plochy. Mezi skladové plochy se řadí nejen místo, kde je uskladněn materiál, ale také přípravné plochy pro pohyb materiálu, plochy pro uskladnění náradí a také plochy pro odpad z výroby.

Dopravní a přepravní plochy je velice obtížné určit před uspořádáním dopravy. Pokud se teprve formuje plán budov a pozemků, často se používají plošné ukazatele, z pravidla však platí, že k potřebě ploch výrobních prostředků se připočítá 40 procent. Dle provozního výzkumu je tato hodnota více než realistická. Na dopravní plochy existují státní normy, které je nutno dodržet. Jedná se například o šířku tras, které upravuje konkrétní norma. Je potřeba zjistit, zda při přeplánování výroby budou současné trasy dostačující, popřípadě zjistit slabá místa k hladkému plnění úkolů. Za předpokladu, že nová výroba znamená i nový materiál, je nutné stanovit, zda současné přepravní stroje jsou vhodné i pro nový druh materiálu. Pokud je potřeba nových strojů, je nutno tomu přizpůsobit i prostory. Technické údaje nových přepravních strojů lze vyčíst z konstrukčních výkresů či je lze získat přímo od dodavatele. Díky těmto informacím lze také přizpůsobit nosnost a rozvržení pracovních ploch. (Schulte, 1994)

- **Uspořádání dopravy**

Uspořádáním dopravy se zabývá výrobní program, který určuje její náročnost. Při velké množství výrobků se stanovuje reprezentativní vzorek, se kterým se pak dále pracuje. Reprezentativní vzorek lze určit za pomoci ABC-analýzy či PQ-analýzy. Při PQ-analýze lze využít množství výrobků jako měřítko pro obrat, výrobní náklady, výrobní hodiny. Pokud již lze určit množství výrobku je nutné přiřadit jednotlivé výrobky k pracovišti. Následně se zjištěná data mohou přenést do maticové tabulky pomocí diagramu vstup-výstup. (Schulte, 1994)

Obrázek 6 Matice meziprovozních vztahů v tunách (diagram vstup-výstup/přísun-odsun)

Do (Výstup)								
Od (Vstup)	Sklad surovin	Předvýroba	Montáž	Sklad hot. výr.	Odpad, odřezky	Prodej	Šrot	Součet
Příjem zboží	100							100
Skлады surovin		72	20	10				102
Výroba			52	16	8			76
Montáž				65	3			72
Skлады hot. výr.						91		91
Odpad, odřezky	2						9	11
Součet	102	76	72	91	11	91	9	

Zdroj: Schulte 1994,

Pro přehlednost materiálových toků lze také využít Sankeyův diagram, který jasně a zřetelně zobrazuje jejich pohyb. Nejprve se vyznačují jednotlivé uzly, kde se materiál a výrobky zdržují a následně se vyznačují šipkou materiálové toky, které jsou široké v závislosti na objemu přesunujících se materiálů.

V současné době již ve většině společností není potřeba vyčíslit materiálové toky tímto manuálním způsobem, ale existují programy, které pohyby materiálu zvládnou vyčíslit samy. Materiálové toky se pak převedou na dopravní jednotky, aby byly zjištěny, co nejpřesněji, dopravní náklady.

V případě, že není možné vyvodit reprezentativní vzorky, je možné použít způsob vlastních vzorků. Pro získání vzorku stačí, aby zaměstnanci, kteří mají na starost přesun materiálu evidovali přesuny po dobu 10 dnů, což je dostatečná doba pro určení dopravních postupů. (Schulte, 1994)

3.11.2 Plánování a řízení výroby

V rámci plánování a řízení výroby je ve většině firem počítačový software k tomuto účelu neboli takzvaný PPS-systém (systém plánování a řízení výroby). PPS má jednotlivé koncepce a při plánování výroby je důležitá správnost výběru těchto koncepcí na konkrétní společnost. Jednotlivé koncepce však nejsou často dostačující, a proto se využívá tzv. metodický mix pro optimalizaci funkcí PPS. Při zavádění CIM (Computer Integrated Manufacturing) systému mají PPS systémy svou podstatu. (Schulte, 1994)

1. Funkce plánování a řízení výroby

Funkce plánování a řízení výroby lze oddělit na funkce plánování a funkce řízení. Mezi funkce plánování výroby se řadí plánování výrobního programu, potřeby, termínů a kapacit. Do výrobního programu spadá vyhrazení vyráběných výrobků, jejich množství a termínů. Potřeba se zabývá materiálem, který je nutný vyrobit, popřípadě být dodán externí společností. Do výrobního plánování také bezprostředně spadají termíny a kapacity, tedy kdy se s výrobou daného výrobku začne a kdy má být výrobek expedován a v jakém množství. (Schulte, 1994)

Řízení výroby je především dohled nad určitou zakázkou. Dohled znamená mít přehled o dané zakázce, zda jsou na skladě všechny potřebné materiály, znát termín uvedení do výroby vzhledem ke kapacitám výroby.

Zavedením PPS systému společnost získá kompletní správu dat jednotlivých úseků. Pokud se společnost rozhodne k využití některého z PPS systému, může ušetřit čas díky získané automatizaci při přehledu termínů, efektivní využití kapacit, minimalizaci stavu zásob, informační pohotovosti, pokud chybí nějaký materiál do výroby, a celkově zvýšení plánovací jistoty. (Schulte, 1994)

2. Plánování výrobního programu

Plánování výrobního programu zahrnuje plánování jednotlivých částí výrobního programu v rámci zajištění jakési komplexnosti. Plánování výrobního programu ve většině případů hledá kompromisy mezi touhami odbytu a cíli výroby, aby došlo k vzájemné optimalizaci. Plánování výrobního programu přímo působí na PPS systémy, a zároveň na náklady řízení výroby. Pokud je výrobní program kvalitní, je i velká pravděpodobnost kvality PPS systému. (Schulte, 1994)

Primární potřebou pro plánování výrobního programu je materiál a součástky dostupné na trhu. Tato dostupnost se ověřuje jen v případě, když už jsou dány informace ohledně zakázek v podobě druhu, množství a termínu. Pokud zakázky od zákazníků nejsou ještě dány, provádí se jejich prognóza.

Jako parametr pro kvalitně vypracovaný výrobní program lze zařadit i jeho nákladovost a strukturu. Struktura programu by měla být vždy přehledná a schopná ocenit odbyt. V některých případech jsou dispozice plánování výrobního programu vyřešeny již ve střednědobém či dlouhodobém plánování.

Přání prodeje je tedy prodat co největší množství výrobků, ale prodej je omezen kapacitou výroby. Aby byl celý systém, co nejvíce bezproblémový, je nutné, aby reálná dispozice byla plánována až když budou přijaty konkrétní zakázky, tudíž, aby se systém neřídil jen podle plánu. (Schulte, 1994)

3. Plánování množství

Při plánování množství je zapotřebí nejprve si určit brutto a netto materiálové potřeby a následně naplánovat množství k opatření.

Brutto určení je orientační plán potřeby druhu a množství určitého materiálu za určité časové období. Netto materiálové potřeby jsou pak očištěné o materiál, který je na skladě. Brutto materiálové potřeby lze rozdělit na primární, sekundární a terciární. Primární materiálové potřeby jsou zpravidla finální výrobky či náhradní díly. Sekundární potřeby jsou pak suroviny, díly a sestavy k vytvoření finálního výrobku a jako terciální se považuje pomocný a režijní materiál.

Pro zjišťování potřeb existuje několik druhů metod. Od programově orientovaných metod, přes spotřebně orientované až po subjektivně orientované metody. Následně budou popsány některé z nich. (Schulte, 1994)

- **Kusovníky**

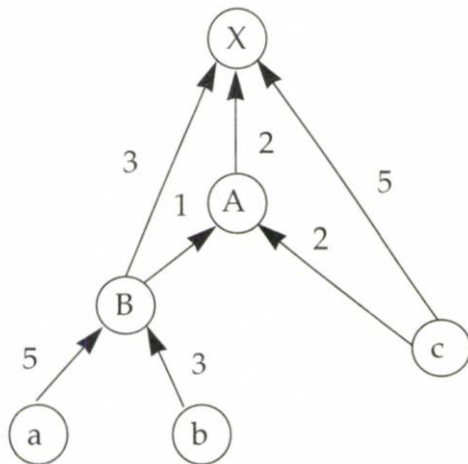
Jednoduše řečeno je kusovník seznam materiálů či spotřebních dílů, které jsou potřeba k výrobě určitého druhu výrobku. Kusovníky existují v různých podobách. V nejjednodušším případě je kusovník zaznamenán do matice, ale to příliš neevokuje vstupy do výroby. Kusovník v podobě matice je vhodný pouze u jednostupňové výroby. Mnohem názornější jsou kusovníky podle stupňů, které již obsahují potřebu materiálu

v jednotlivých stupních výroby. Kusovníky lze také využívat k určení brutto potřeby, kde jsou všechny výrobky vyplněny v jednom souboru. To je však jen zlomek druhů kusovníků, ve skutečnosti je používáno nepřeborné množství. (Schulte, 1994)

- **Gozinto-graf**

Gozinto-graf je grafickým znázorněním potřeb materiálu a dílů pro různé typy výrobků. Na obrázku níže je zobrazen příklad Gozinto-grafu, kde uzly znázorňují suroviny, díly, ale také určité výrobky, hrany jsou popsány čísly, které určují množství surovin a dílů, které jsou v určité fázi potřeba. Z Gozinto-grafu je možné vyčíst veškeré kusovníky. (Schulte, 1994)

Obrázek 7 Gozinto graf



Zdroj: Schulte 1994, str.160

- **Propočet objednávky**

Pokud již je naplánování potřeby materiálu kompletní nastává moment propočtu objednávky. Cílem je tedy vypočítat velikost objednávky, a s tím spojené objednávkové množství a okamžik objednávky za předpokladu minimalizace nákladů. V této části figurují dva typy nákladů – skladovací a objednávkové. Mezi těmito náklady je nepřímá úměra. Za předpokladu nízkých objednávkových nákladů jsou skladovací náklady vysoké, a naopak. Proto je potřeba najít vhodný kompromis, a tím optimalizovat objednané množství. Jedním z nejpoužívanějších vzorců pro optimalizaci objednaného množství je následující:

$$\text{Optimální objednávací množství (ks)} = \sqrt{\frac{200 \times \text{roční spotřeba} \times \text{nákl. objednávací}}{\text{zaručená cena} \times \text{náklady skladovací}}}$$

Kde roční spotřeba je spotřeba materiálu, které se objednává u dodavatelů, objednávací náklady jsou náklady, které jsou spojeny s objednáním jedné dávky materiálu, zaručená cena obsahuje netto ceny nákupu plus náklady na balení, dopravu, clo atd., a ve skladovacích nákladech jsou obsaženy veškeré náklady, které jsou spojeny se skladováním. Tento vzorec zajišťuje minimalizaci objednávacích a skladovacích nákladů.

Kromě optimálního objednávacího množství je také důležité si stanovit termíny dodání. Pokud je již známé optimální objednané množství a jednotlivé termíny objednávek je nutné se zaměřit na strategii skladování. Aby byl sklad zásoben podle potřeby, je nutné znát právě termíny výroby, aby materiál byl k dispozici pokaždé, kdy je potřeba. (Schulte, 1994)

4. Lhůtové a kapacitní plánování

Lhůtové a kapacitní plánování se zabývá včasným vyrobením zakázek s ohledem na kapacitu výroby. Do této části spadá termínování průběhu, propočet potřeby kapacit, odsouhlasení kapacit a plánování pořadí. (Schulte, 1994)

- **Termínování průběhu**

Při termínování průběhu se nejprve určí začátek a konec výroby určité zakázky bez kapacitních omezení výroby. Je zde zahrnuto, na kterém pracovišti se zakázka bude vyrábět, jakým způsobem, jaké stroje jsou k tomu potřeba a dále do jaké mzdové skupiny je možno tuto zakázku zahrnout. To vše je nutno naplánovat s ohledem na termíny, kdy je potřeba zakázka vyexpedovat. (Schulte, 1994)

- **Propočet potřeby kapacit**

Pokud je již zaznamenáno termínování průběhu, je na řadě ověřit, zda kapacity výroby jsou schopny pojmout určité množství zakázek. V druhém případě může nastat nevytížení výroby v některém období, což také není žádoucí. (Schulte, 1994)

- **Odsouhlasení kapacit**

Aby byla výroba plynulá a stejnoměrně vytížená, jsou zde možnosti přizpůsobení profilu obsazený kapacitám, přizpůsobení kapacit profilu obsazení či jejich kombinace. Podle toho, zda je výroba nevytížená či přetížená, lze přejít k určitým opatřením jako – přesčasy, zprovoznění rezervních strojů, vysazením strojů, přesunu pracovní síly podle vytíženosti, předčasné vychystání zakázek, předčasná údržba strojů. (Schulte, 1994)

- **Plánování pořadí**

Následně je navržen postupný plán zakázek, jak na sebe budou navazovat. Úkolem tohoto plánu je jeho spolehlivost a bezproblémovost. V optimalizaci plánu zakázek nastává ve většině zakázek konflikt cílů. Je nutné si zvolit mezi minimalizací průběžných dob, překročení termínů nebo maximalizací využití kapacit. (Schulte, 1994)

5. Řízení zakázky

Po tom, co jsou všechny plánování předchozích bodů ukončeny, nastává moment uvedení zakázky do výroby a její řízení. V této část je brán zřetel na krátkodobé období. Ještě před tím, než se zakázka uvolní do výroby je potřeba zkontrolovat, zda je všečen potřebný materiál, popřípadě díly a stroje k dispozici. Pro tyto účely slouží data v podobně skutečných stavů zásob. Pokud je vše potřebné pro uvolnění zakázky k dispozici, je nutné ještě zkontrolovat priority ohledně ostatních zakázek, například zda potřebný materiál na skladě není potřeba pro vytvoření jiné zakázky s vyšší prioritou. Jednotlivé zakázky se následně přiřadí pracovištím podle rozvrhu práce. (Schulte, 1994)

6. Sledování zakázky

Po tom, co se zakázka dostane do výroby, přichází kontrola průběhu ve výrobě, zda je všechno podle plánu. Každé plánování by mělo počítat s nějakými odchylkami od plánu, například příčinou poruchy strojů. K těmto případům slouží toleranční hranice, které napomáhá řízení výroby k ustálení výroby. Aby se předcházelo tomu, že plán nebude splněn, může být zavedeno tzv. zpětné hlášení ze strany zaměstnanců. Účelem toho je větší přehlednost o stavu zakázek, aby řízení výroby mohlo včas zasáhnout. (Schulte, 1994)

7. Správa dat

Data jsou jednou z nejdůležitějších věcí společnosti. Plánování a řízení výroby má za úkol jejich sběr, aktualizaci a správu. Z pravidla se data rozdělují na kmenová a běžná. Kmenová data jsou platná dlouho dobu a prochází průběžnou změnovou službou, což znamená, že se aktualizují jen za účelem nějaké změny ve společnosti. Mezi kmenová data je možné zařadit například kusovníky, technologické postupy, osobní kmenová data či data o strojích atp. Naopak běžná data jsou v krátkodobém pojetí, které se týkají zakázek. Tyto data obsahují veškeré informace, které jsou k jednotlivým zakázkám potřeba. Jedná se například o interní číslo, čísla výkresů potřebných dílů, množství, termín, kdy je potřeba zakázku expedovat, technologické postupy, stavy zásob atp. (Schulte, 1994)

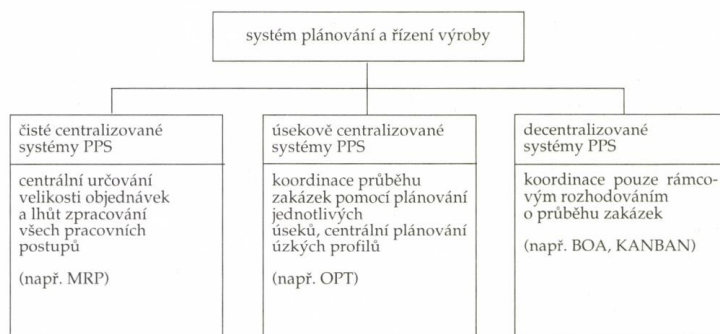
8. Strategie implementace

Strategie implementace má mnohdy následující posloupnost: tvorba kusovníku, výpočet zásob zakázek, tvorba kmenových dat, realizace termínových kapacit, řízení výroby, zpětné hlášení. Vzhledem k obsáhlosti dat u většiny společností, je doporučena implementace do elektronické formy. Potřebný čas, který je potřeba k převedení do elektronické podoby záleží na tom, zda jsou již potřebná data v tištěné podobě. V případě, že data nejsou ani v tištěné podobě, jejich tvorba zabere několik měsíců až let. (Schulte, 1994)

3.11.3 Systémy plánování a řízení výroby

Systémy PPS můžou být buďto centrálně organizované, centrálně organizované podle úseku a decentralizovaně organizované. (Schulte, 1994)

Obrázek 8 Systematika systémů PPS



Zdroj: Schulte 1994

1. Čistě centralizované systémy PPS

Centrálně organizované systémy PPS obsahují veškeré rozhodovací procesy ohledně výroby. Spadá sem rozhodnutí ohledně druhu, množství a termínů zakázek na všech pracovištích, tudíž výroba má starosti pouze sebe samu. Aby tento druh systému mohl bezproblémově fungovat musí být splněny dvě podmínky. V první řadě musí fungovat zpětná hlášení a zároveň být zaveden takový model, aby odrážel reálný průběh výroby. Čistě centralizované modely také dále umožňují simultánní modely integrovaného plánování programu, velikost dávek a plánování průběhu, ale tyto modely jsou v praxi téměř nepoužitelné z důvodu poruchovosti strojů či rušení zakázek. Mnohem vhodnější jsou centralizované systémy na jednotlivých úrovních. (Schulte, 1994)

2. Úsekově centralizované systémy PPS

Na rozdíl od čistě centralizovaných systémů PPS jsou úsekové centralizované systémy zaměřeny na jednotlivé úseky výroby. Centrálně jsou řízeny pouze koordinace těchto úseků a úzká místa výroby. Úzkými místy je namysli nejvytíženější stroje výroby, na kterých je potřeba vyrobit materiál na více zakázek. Úzkými místy se zabírají systémy OPT. (Schulte, 1994)

3. Decentralizované systémy PPS

Decentralizované systémy se zabývají pouze koordinací rámcového rozhodování o průběhu zakázek. Veškeré podrobné plánování mají na starosti jednotlivé úseky. Vyšší stupně rozhodování jsou tedy nižším stupňům nápomocni jen ke žádoucím cílům výroby. Mezi systémy, které se používají v rámci decentralizovaných systémů PPS, jsou například BOA (Belastungsorientierte Auftragsfreigabe) nebo KANBAN. (Schulte, 1994)

3.11.4 Štíhlá výroba

Principy štíhlé výroby nebo také Lean principy jsou známe pod několika názvoslovími jako například Lean Manufacturing, Lean production nebo Toyota production systém. Přes to, že je brána za zakladatele japonská automobilka Toyota, Henry Ford některé z principů používal již v 20. letech minulého století.

Lean se úzce zaměřuje na zákazníka a jejím hlavním úkolem je zamezit plýtvání. Lean přístup podporuje stálé zlepšování a pokoušení se o dokonalost. V běžných výroбах se vyskytuje plýtvání až z 95 %, to znamená že většina procesů je neproduktivní a nepřidávají výrobku žádnou hodnotu. Mezi tyto procesy lze zařadit nadprodukce, čekání, doprava, nadměrné zásoby, defekty, nadměrný pohyb a nevyužití lidí. (KILPATRICK, 2003)

Jedny z hlavními principů štíhlé výroby jsou:

- Pull systém – výroba je uskutečňována až v okamžiku, kdy si ji zákazník objedná, eliminuje to pak velké zásoby a s tím spojené plýtvání.
- 5S – neboli organizace pracoviště je nejjednodušší nástroj Lean. Podle tohoto principu je nutné dbát na správné uspořádání a čistotu pracoviště.
- Kanban – systém kanban má za úkol udržet uspořádaný tok materiálu. Za pomoci kanbanových karet je možno ihned zjistit stav materiálu a zásob.
- Pracoviště – podle principů Lean by pracoviště mělo být uspořádáno blízko sebe, nejlépe na principu linky a do tvaru U, čímž se zamezí plýtvání. (KILPATRICK, 2003)

3.11.5 Mapování toku hodnot

Mapování toku hodnot je jeden z nástrojů štíhlé výroby, který se používá pro diagnostiku, implementaci a udržování štíhlého přístupu. Mapování se vytváří za pomoci techniky Value Stream Mapping (VSM), jejíž cílem je za pomoci zaměstnanců identifikovat místa ve výrobě, které jsou brány za plýtvání a následně navrzení případného zlepšení. Při tvorbě VSM mapy se začíná u zákazníka a pokračuje se proti proudu toku materiálu. Veškeré procesy ve výrobě jsou zaznamenávány a následně vizualizovány. Nejprve se tedy vytvoří mapa současného stavu, následně je navržena mapa budoucího stavu, kde se odstraní problémová místa, a nakonec je navržen plán implementace přímo do výroby. Výhody mapování toku hodnot jsou:

- Široký pohled na celý tok materiálu.
- Identifikace plýtvání.
- Ukazuje vztah mezi materiálem a tokem informací.
- Zviditelní rozhodnutí, a tím podpoří diskusi o možných změnách a vylepšení.
- Tvoří základ pro akční plán. (FORMO, 2014)

4 Vlastní práce

4.1 O společnosti Nativel s.r.o

Nativel s.r.o. (dále jen „společnost”) je společnost s ručením omezeným, která sídlí v ul. J. Dundera 408, 27303 Stochov, Česká republika, identifikační číslo 07614616. Společnost byla zapsána do obchodního rejstříku Městského soudu v Praze pod spisovou značkou 304078, oddíl C dne 8.listopadu 2018.

Historie společnosti však sahá až do roku 1992. Společnost byla zapsána do obchodního rejstříku 11.8.1992 pod názvem Technoplast, spol. s r.o. Z důvodu shodného názvu s jinou společností, byla dne 4.7.1995 společnost přejmenována na Nativel s.r.o. Kvůli výhodnějšího danění v Německu byla dne 31.12.1998 změněna právní forma společnosti na komanditní společnost – Nativel k.s.

Do této doby byla společnost od počátku ve vlastnictví fyzických osob: Hans-Jürgen Schmidt, německý občan – později firmu přebírá jeho syn Christian Schmidt, Jaroslav Žák, český občan – po jeho smrti v roce 2008 zdědil podíl jeho syn Dalibor Žák, který v roce 2009 prodává svůj podíl Christianovi Schmidtovi. Dne 13.6.2019 byla společnost prodána a novým vlastníkem se stala právnická osoba společnost Brentano Group, s.r.o. se sídlem v Praze. Dne 30.9.2019 opět došlo ke změně právní formy na společnost s ručením omezeným a nový název zněl Nativel s.r.o.

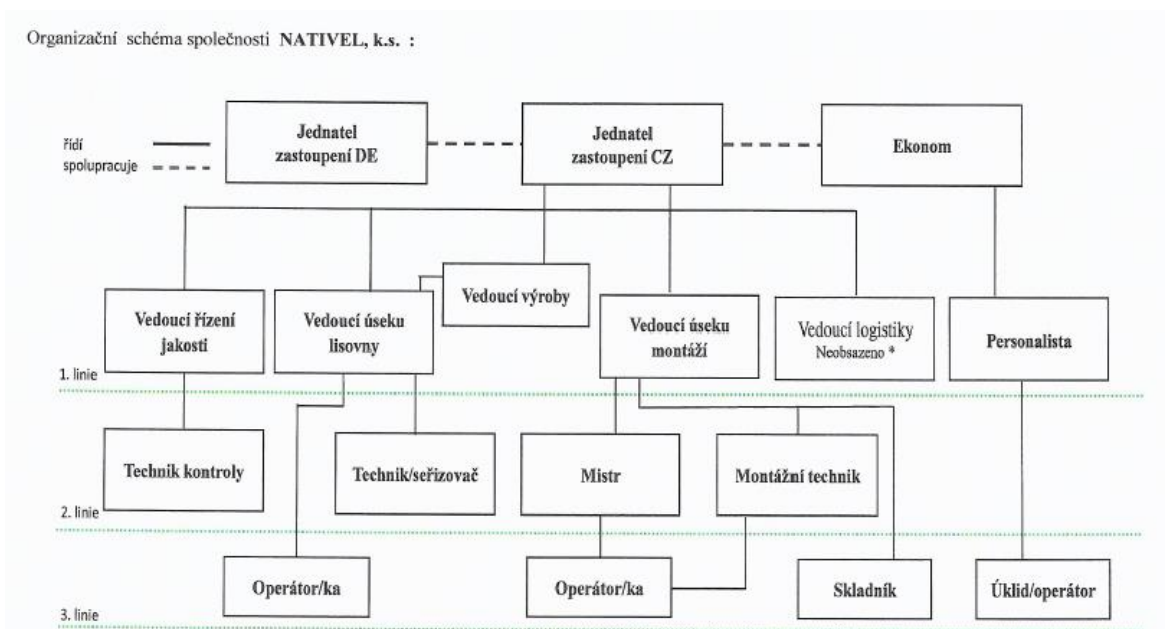
V roce 2020 byly provedeny následující změny v zápisu do obchodního rejstříku: V důsledku procesu fúze a rozdělení zanikly společnosti Nativel s.r.o. (IČ 25716760) a Nativ-Trade s.r.o. a Brentano Group s.r.o., byly sloučeny do společnosti Brentano Group s.r.o., která byla přejmenována na “Nativel s.r.o.”. Současně byla část aktiv společnosti Brentano Group s.r.o. převedena na Nativel Real-Estate s.r.o. Směrodatným datem fúze a rozdělení je 1.1.2020. Požadovaná rozhodnutí podílových vlastníků byla schválena podílovými vlastníky všech zúčastněných společností (včetně nejvyšší mateřské společnosti PC Polymer Components Holding GmbH). Projekty byly schváleny a podepsány zúčastněnými společnostmi (Brentano Group s.r.o., Nativel s.r.o., Nativ-Trade s.r.o. a Nativel Real-Estate s.r.o.).

4.2 Analýza současného stavu plánování výroby

4.2.1 Organizační struktura

Organizační struktura společnosti Nativel se rozděluje na 3 linie. V první linii je management společnosti, v druhé linii jsou technici, mistři a v poslední třetí linii jsou operátoři výroby a skladník. Jednatelé řídí společnost jako celek a jednotlivé úseky výroby nechávají na svých podřízených. Stěžejní pro tuto diplomovou práci bude linie vedoucího úseku montáží, který zabezpečuje chod tohoto úseku. Operátoři úseku montáže, skladník, mistři a montážní technik se zpovídají tomuto vedoucímu.

Obrázek 9 Organizační struktura



Zdroj: interní data společnosti

4.2.2 Výrobní úseky

Hlavním předmětem činnosti společnosti je výroba dílů z plastů vstřikováním, výroba a montáž komponentů pro automobilový, elektrotechnický, potravinářský průmysl a zdravotnictví. Dále společnost poskytuje i speciální služby v podobě ruční úprav, kontroly, tisku, pájení, lepení a svařování plastů. Společnost Nativel je možno rozdělit do třech výrobních úseků, a tím je „Vstřikování“, „Montáž a outsourcing“ a „Speciální výroba“.

1. Vstřikování

Vstřikování plastových dílů probíhá na vstřikovacích lisech značky Arburg, Engel a Demag, kterých společnost vlastní celkem 11 kusů. Tyto stroje jsou schopny vyrobit až 10 milionů kusů za rok. Stroje obsahují vertikální a horizontální lisy, díky nimž je možno vyrobit plastové díly až do hmotnosti 350 gramů. Stroje nabízí vysokou flexibilitu produkce z důvodu šířky vodících sloupků (570 mm) a uzavírací silou 25-200 t.

2. Montáž a Outsourcing

Montáž sestav a modulů se řadí ve společnosti Nativel ke klíčové výrobě. Montáž součástek se provádí za pomoci svařování, pájení, lepení, tisku a montáže. Vlastní vývoj pomocných zařízení k těmto účelům zajišťuje společnosti flexibilitu i pro nejnáročnějšího zákazníka.

- Montáž elektrických součástek, automatizačních systémů

Společnost Nativel se zabývá montáží elektrických součástek, což zahrnuje různě složité elektronické moduly – například lineární, vibrační a rotační dopravníky. Elektronické systémy mohou obsahovat až 200 jednotlivých dílů. Pro měření a testování kroutícího momentu, elektrického příkonu, frekvence a napětí jsou využívány speciální zařízení.

- Ruční pájení součástek

Pro pájení SMD součástek využívá společnost ruční páječky, horký vzduch nebo bezolovnaté pájky. Mezi nadstandardní služby je možno zařadit i kompletaci součástek, které je společnost schopna v malých sériích zajistit.

- Montáž kabelových svazků

Společnost Nativel nabízí optimální řešení při kompletaci kabelů. Kromě možnosti montáže kabelových svazků je společnost schopna zajistit i řezání na délku, odizolování, izolování, krimpování, lisování a bezolovnaté/olovnaté cínování vodičů. Celý proces je důkladně kontrolován interním oddělením kvality.

- Svařování plastů

V části výroby, která se zabývá ultrazvukovým svařováním plastů, zajišťuje společnost spojení termoplastických dílů s vysokou přesností. S těmito technologiemi je

minimalizována doba svařování. Technologie termokompresního svařování zajišťuje vysokou pevnost ve smyku a tahu, ale také nízkou deformaci spojovaných dílů.

- Tamponový potisk plastových dílů

Tamponový potisk plastových dílů za pomoci tamponových tiskových strojů lze realizovat tisk na všechny druhy materiálů, včetně zaobleného povrchu.

- Balení a kompletace

Společnost Nativel se také zabývá balením a kompletací na zakázku. Společnost se přizpůsobuje potřebám zákazníka, a je možné objednat balení i kompletaci produktů v malých i velkých sériích.

3. Speciální výroba

Speciální výroba umožňuje různorodou práci se silikonovými částmi. Jedná se o citlivé produkty, především z potravinářského a zdravotnického průmyslu, které je nutné zpracovávat ve speciálně chráněném prostředí. Díky tomuto prostředí se do konečných produktů nemohou dostat jakékoli částice. Jako příklad těchto produktů lze uvést ventilační masky pro novorozence a kojence či součásti chirurgických přístrojů. Vzhledem k povaze těchto produktů je důležitá jejich kontrola. Obzvláště velký důraz na kontrolu se klade především u produktů pro dialyzační přístroje v podobě například hadiček peristaltických čerpadel.

4.2.3 Plán společnosti

Dne 1.1.2020 byly budovy a pozemky převedeny na základě fúze do společnosti Nativel Real Estate s.r.o. a společnost Nativel s.r.o. si je od té doby pronajímá.

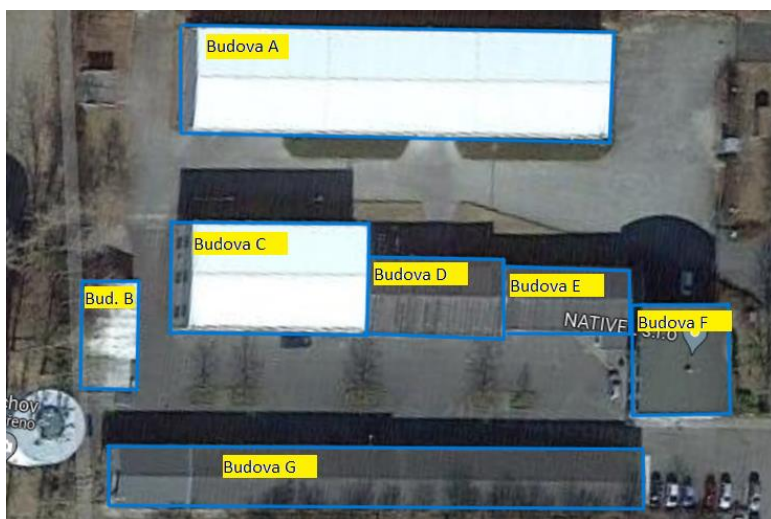
Obrázek 10 Mapa pronajatých prostor



Zdroj: vlastní zpracování

Společnost Nativel pro svou výrobu využívá veškeré budovy na pozemku. Na obrázku níže jsou vyobrazeny jednotlivé budovy.

Obrázek 11 Mapa budov výroby



Zdroj: vlastní zpracování

V budově A je shromažďována většina materiálu i hotových výrobků, jsou to tedy převážně skladovací prostory. V levé části skladu je skladován různý obalový materiál a dále pak prázdné palety. Pravá část skladu je rozdělena na regálovou část, kde se skladuje materiál podle jednotlivých zákazníků, a dále na volné prostranství kde se skladuje zboží, které je již připraveno k expedici, ale také zde probíhá příjem materiálu i skladování materiálu některých zákazníků. Materiál se následně po přijetí uloží do regálů podle jednotlivých zákazníků či je uklizen na své paletové místo zákazníka. Budova B slouží též jako skladovací prostory. Zde jsou ukládány kartony a též odpad určený k ekologické likvidaci. Vedle této budovy jsou též umístěny kontejnery na odpad.

Budova C je určena pro oblast výrobního úseku „Vstřikování“. V této budově je tedy lisovna tvrdého plastu, která obsahuje stroje k tomu určené. Budova D slouží jako překladiště. Z každé strany této budovy jsou vrata určená k převozu materiálu a zboží, v budově je zároveň místo pro materiál a výrobky, které je nutno převést na konkrétní pracoviště, či do skladu k expedici. V budově E probíhá výroba úseku montáže pro zákazníky Allmatters a Afag. Budova E též obsahuje šatny pro zaměstnance. Budova F slouží jako administrativní budova. Sídlí zde veškerý management, který je zodpovědný za provoz firmy.

V budově G probíhá výroba. Je rozdělena do tří částí. V levé části jsou stroje určené k lisování plastů, v prostřední části jsou čisté prostory, které jsou nutné pro práci se silikonovými částmi. Poslední, pravá část budovy je věnovaná výrobnímu úseku „Montáž a outsourcing“ pro zákazníky HJS, Kroschu.

Tato diplomová práce se bude pro zjednodušení věnovat procesy výrobního úseku „Montáž a outsourcing“, který bude podrobně popsán v následujících kapitolách.

4.2.4 Cyklus objednávky

Tato kapitola popisuje, jak ve firmě konkrétně probíhá cyklus objednávky od přijetí až po odeslání zboží zákazníkovi.

Vedoucí úseku montáže má k dispozici od svých zákazníků vždy předběžnou tabulku na pár týdnů, která se týdně aktualizuje. Je zde zobrazeno, v jakém týdnu v roce bude potřeba určitého zboží. Firma si je díky těmto tabulkám schopna naplánovat výrobu. V následující tabulce je zobrazena potřeba produktů pro zákazníka HJS na určité týdny. V horní části jsou vypsány jednotlivé týdny, kdy je potřeba odeslat zboží zákazníkovi. Den

odeslání je standardně každé druhé úterý. V levé části jsou kódy a názvy produktů. Tabulka pak obsahuje číselné údaje v podobě počtu jednotlivých produktů, které budou v určitém týdnu potřeba.

Tabulka 2 Plán výroby od zákazníka

Produktionsplanung NATIVEL										Stand: 11.07.2023		
ArtikeInr.	Artikelbez.	Lager HJS (11.07.2023)	KW 29/2023	KW 30/2023	KW 31/2023 04.08.23	KW 32/2023	KW 33/2023	KW 34/2023	KW 35/2023	KW 36/2023	KW 37/2023	
0083377	ZSB Federgehäuse	14.976		9.504	5.184			9.504				
TGT 823	Socket TGT 823	0			-2.500				2.500??			
00 290 560	Kabel 2-pol.	9.800						7.200				
0106604	ZB Aufnahme Klettband							6.400		11.520		
000290641 (A6) (BA:3634)	Schaltnetzteil KLT 000290641A600/00	18.640		10.240	8.320				1.280		6.400	
000290641 (A6) (BA:3635)	Schaltnetzteil Kart 000290641A600/A6	7.680		5.120	5.120							
894590151.4	Überwurfmutter gebohrt	30.400						5.040				
0062888	Symbol Heckfenster E 88	3.780						8.640				
0101611/ 0101617	ZB Griff BMW oben ZB Griff BMW unt.	0		4.320								
20001617	ZB Griff BMW 001 Silber	4.320						6.480				
0101611_1/ 0101617_1	ZB Griff EB oben ZB Griff EB unten	0										
305351	ZB Griff ELB	6.480										

Zdroj: interní data společnosti

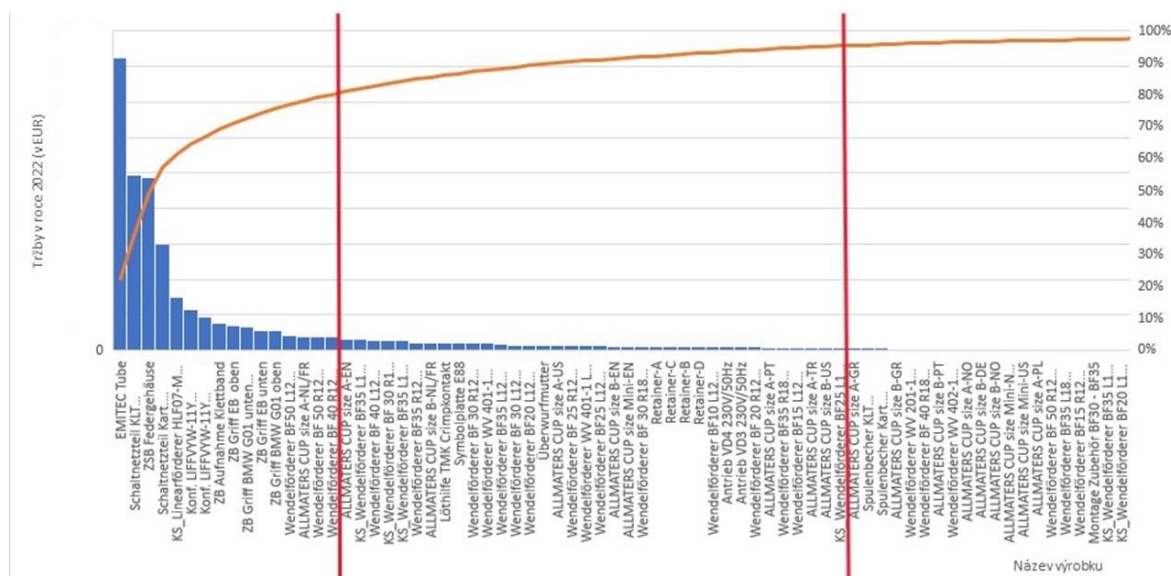
Celý proces objednávky začíná příjmem materiálu potřebným na vytvoření produktu na sklad. V této společnosti zákazníci zasílají potřebný materiál kurýrní službou. Společnost Nativel si sám objednává jen spotřební zboží jako je například granulát pro vytvoření plastových součástí. Po obdržení materiálu je vytvořena příjemka na sklad. Veškerý materiál se následně uloží do skladu, kde se rozsortuje podle jednotlivých zákazníků. Plánování výroby pak nařídí přesun materiálu na pracoviště v případě jeho potřeby. Zákazník často zasílá aktualizovaný plán potřeby výrobků a vedoucí úseku s ním komunikuje, zda jsou požadavky reálné vzhledem ke kapacitě výroby. Hotové výrobky jsou následně přesunuty do skladu, kde čekají na pravidelný odvoz.

4.2.5 ABC analýza

ABC analýza v této diplomové práci bude sloužit pro výběr produktu z poměrně obsáhlého portfolia. Tabulka v příloze zobrazuje veškeré produkty, které se ve společnosti vyrábějí v oblasti „Montáž a outsourcing“. Produkty budou rozděleny do skupin podle důležitosti pro společnost. Analýza bude použita nejen k určení produktů, které se z valné většiny podílejí na celkových tržbách úseku, ale také jako informační přehled celkové důležitosti jednotlivých výrobků.

Na obrázku níže je zobrazena část grafu, kde je viditelné, které produkty spadají do skupiny A, B a C. Celý graf je znázorněn v přílohách na konci této diplomové práce. Jelikož si společnost nepřála uvádět konkrétní čísla ohledně financí, jsou hodnoty tržeb skryty.

Obrázek 12 ABC analýza – graf



Zdroj: vlastní zpracování

Do úseku montáže spadá celkem 134 produktů. Skupina C se podílí na celkových tržbách z 4,69 procent a obsahuje 61,19 procent portfolia, což odpovídá počtu 82 produktů. Lze tedy říct, že 82 produktům z celkového počtu 134 by měla být věnována nejmenší pozornost, jelikož se podílí na celkových tržbách pouze méně než 5 procenty. Skupina B se podílí na celkových tržbách v oddělení montáže z 15,12 procent a obsahuje 26,87 procent produktů, což odpovídá 36 položkám. U této skupiny by již měla být zvýšená pozornost z pohledu společnosti.

Nejdůležitější skupinou, které je potřeba věnovat největší pozornost je skupina A. Skupina obsahuje pouze 11,94 procent produktů, ale podíl na tržbách je 80,2 procenta. Kategorie zahrnuje celkem 16 výrobků a jednotlivé podíly jsou zobrazeny na obrázku níže. Společnost Nativel má v úseku montáže čtyři stálé zákazníky, kteří pravidelně zasílají objednávky. Zákazníci jsou barevně rozděleny. ABC analýza určila 16 nejdůležitějších produktů pro firmu z čehož 9 produktů je vyráběno pro zákazníka HJS, 4 produkty pro zákazníka AFAG, 1 produkt pro zákazníka AllMatters a 2 produkty pro zákazníka

Kroschu. Z obrázku je patrné, že nejvíce se na tržbách společnosti podílí zákazník HJS. Na pravé straně obrázku jsou též zobrazeny jednotlivé podíly zákazníků na celkových tržbách úseku „Montáž a outsourcing“. Zákazník HJS se zde podílí z téměř 70 procent, i proto většina produktů ze skupiny A patří právě tomuto zákazníkovi. V tabulce je též zobrazen podíl na objemu výrobků. I přes to, že tyto produkty patří do skupiny A z hlediska podílu na tržbách, některé produkty spadají z pohledu objemu do skupiny B či C.

Obrázek 13 ABC analýza – tabulka

Výrobek	Podíl na objemu	Podíl tržeb	Zákazník	Podíl-objem	Podíl-tržby
EMITEC Tube	40,03%	22,42%	HJS	92,21%	69,47%
Schaltnetzteil KLT 000290641A600/00	7,45%	13,50%	AFAG	0,29%	18,96%
ZSB Federgehäuse	4,73%	13,24%	AllMatters	6,88%	5,90%
Schaltnetzteil Kart. 000290641A600/A6	3,80%	8,15%	Kroschu	0,62%	5,67%
KS_Linearförderer HLF07-M 230V/50Hz KX1	0,08%	4,04%			
Konf. LIFVYV-11Y 2X0.10+2X0.10DF	0,33%	3,11%			
Konf. LIFVYV-11Y 2X0.10+2X0.10DF	0,29%	2,57%			
ZB Aufnahme Klettband	1,56%	2,06%	Podíl tržeb jednotlivých výrobků		
ZB Griff EB oben	2,35%	1,93%	A	80,20%	11,94%
ZB Griff BMW G01 unten Ind.05	2,25%	1,86%	B	15,12%	26,87%
ZB Griff EB unten	2,35%	1,55%	C	4,69%	61,19%
ZB Griff BMW G01 oben	2,25%	1,48%			
Wendelförderer BF50 L12 230V/50Hz	0,01%	1,11%	Podíl na objemu výroby		
ALLMATTERS CUP size A-NL/FR	1,28%	1,10%	A	79,19%	7,46%
Wendelförderer BF 50 R12 230V/50Hz	0,01%	1,05%	B	15,21%	8,96%
Wendelförderer BF 40 R12 230V/50Hz	0,01%	1,03%	C	5,60%	83,58%

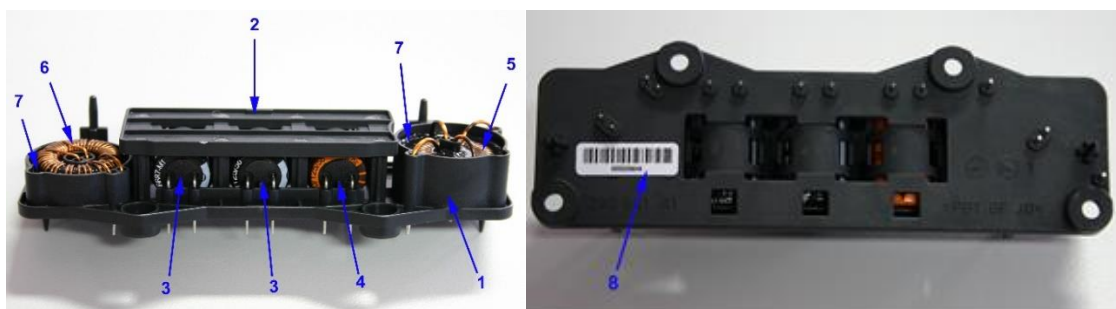
Zdroj: vlastní zpracování

V úseku montáže má největší podíl tržeb výrobek EMITEC Tube – celkem 22,42 procent, a jeho podíl na objemu je 40,03 procent. Přesto, že je tento výrobek zahrnut do úseku montáže je vyráběn v úseku vstříkovaní. Je zahrnut v úseku montáže z důvodu, že zákazník HJS patří právě do tohoto úseku. I přes to, že veškerá výroba probíhá v úseku vstříkovaní, dokumentaci k tomuto výrobku vyřizuje úsek montáže. Jelikož se tato diplomová práce bude zabývat výhradně úsekem „Montáž a outsourcing“ bude zvolen pro další analýzu produkt s označením Schaltnetzteil KLT 000290641A600/00 a Schaltnetzteil Kart. 000290641A600/A6. Tyto dvě označení znázorňují stejný produkt, ale jiný typ balení. Pokud se tedy podíly z tabulky sečtou, je podíl tržeb tohoto výrobku 21,65 procent a podíl na objemu 11,24 procent. Nejenže je tento produkt součástí skupiny A z pohledu tržeb, je i ve skupině A, co se týče veškerého vyrobeného objemu v úseku montáže. Tento produkt je tedy v plné režii montáže a nadále bude nazýván jako TEMIC SNT.

4.2.6 Popis produktu TEMIC SNT

Jak už bylo zmíněno výše, společnost Nativel vyrábí výrobky pro různá odvětví. Předmětem zkoumání této diplomové práce bude výrobek pro automobilový průmysl. Výrobek TEMIC SNT je spínaný zdroj, který slouží k přeměně elektrické energie. Na následujících obrázcích je zobrazen výrobek TEMIC SNT, který se skládá z několika typů materiálu. V tabulce 3 je zároveň zobrazen kusovník tohoto produktu.

Obrázek 14 Výrobek TEMIC SNT



Zdroj: interní data společnosti

Produkt TEMIC SNT se skládá z celkem 8 druhů materiálu. Na obrázku jsou znázorněny jednotlivé druhy materiálu pomocí čísel z kusovníku. Doprava veškerého materiálu je v celkové režii zákazníka. Společnost Nativel však musí hlídat zásoby a včas materiál od zákazníka objednat. Kusovník obsahuje celkem 6 sloupců z čehož, v prvním sloupci je pořadové číslo a následně název materiálu ve sloupci vedlejším. Kusovník zahrnuje 2 typy čísel materiálu, aby nedošlo k záměně jednotlivých částí výrobku. První číslo materiálu je označení, které používá výrobce a druhé číslo je číslo materiálu, které používá zákazník. V předposledním sloupci je také zobrazen potřebný počet kusů na jeden výrobek. Poslední sloupec udává dodavatele jednotlivých dílů. Plastové součásti s označením kusovníku 1 a 2 si vyrábí sám zákazník HJS. Ostatní díly objednává přes své dodavatele přímo do areálu společnosti Nativel.

Tabulka 3 Kusovník výrobku TEMIC SNT

	Materiál	Číslo materiálu výrobce	Číslo materiálu Conti-Temic	ks./díl	dodavatel
1	Spulenebecher Spodní díl – tělo krytu	291109	291 109.EZ.000	1	HJS Schmidt
2	Verstemmaedel Vrchní díl – víko krytu	291110	291 110.EZ.000	1	HJS Schmidt
3	Kondensator 680 μ F	B41866-S6678-M0	199 460.DB.000	2	Epcos
4	Kondensator 1000 μ F	B41866-S7108-M0	199 502.DB.000	1	Epcos
5	SNT-Spule 8,3 μ H (Tlumivka)	B82603-S0133-M1	199 501.DB.000	1	Epcos
6	Ringkernspule 23 μ H (Tlumivka)	B82603-S0772-M1	199 188.DB.000	1	Epcos
7	Stycast U2500 Part A Stycast U2500 Part B	A011220W50N250 A011220W99N150	Zalévací hmota	12g	Emerson&Cumining
8	Barcode-Label Etiketa s čárkovým kódem	25x8mm	Code 2/5 interleaved	1	Etifix GmbH

Zdroj: interní data společnosti

4.2.7 Výrobní postup produktu TEMIC SNT

Pro výrobu produktu TEMIC SNT je potřeba celkem pěti pracovišť. Jak již bylo řečeno, tento produkt je v plné režii úseku „Montáž a outsourcing“. Výroba produktu se skládá z pěti pracovišť, které jsou obsluhovány celkem čtyřmi zaměstnanci. Jednotlivá pracoviště jsou uspořádána v těsné blízkosti do tvaru U. Na obrázku níže je zobrazen bodový postup průběhu výroby a následně budou detailněji rozepsány jednotlivé postupy pracovišť.

Obrázek 15 Proces výroby TEMIC SNT



Zdroj: vlastní zpracování

- **Pracoviště 1**

Na pracovišti číslo 1 probíhá lepení etikety s čárovým kódem, osazování kondenzátorů a sváření krytu. Níže je vyobrazeno pracoviště číslo 1, včetně svářečky Gechter. Na tomto pracovišti jsou kompletovány materiály z kusovníku číslo 1 – spodní díl – tělo krytu, 2 – vrchní díl – víko krytu, 3 – 2x elektrolytický kondenzátor 680 μF , 4 – elektrolytický kondenzátor 1000 μF a 8 – etiketa s čárovým kódem.

Obrázek 16 Pracoviště 1



Zdroj: interní data společnosti

Na obrázku prvního pracoviště je zobrazen potřebný materiál, počítač, čtečka a svářečka. Pracovník nejprve zkontroluje úplnost vylisovaného dílu. Pokud je díl v pořádku, nalepí průvodní etiketu produktu a naskenuje jí za pomoci čtečky čárových kódů. Nyní je již výrobek připraven k montáži dalších dílů. V levé části pracoviště má pracovník vyskládané kondenzátory, které osazuje do těla krytu. Dle kusovníku je zapotřebí dvou kondenzátorů 680 μF a jednoho kondenzátoru 1 000 μF . Následuje vložení polotovaru do svářečky, která k tělu krytu přivaří víko. Takto hotový polotovar předává pracovník na vedlejší pracoviště, které je v těsné blízkosti.

- **Pracoviště 2**

Na pracovišti číslo 2 probíhá osazování cívek pomocí speciálního páčkového strojku viz obrázek 17. K další kompletaci na tomto pracovišti je využívána sestava z pracoviště číslo 1, materiál číslo 5 - SNT-Spule 8,3 μH (Tlumivka) a materiál číslo 6 - Ringkernspule 23 μH (Tlumivka).

Obrázek 17 Pracoviště 2



Zdroj: interní data společnosti

Na pracovišti číslo 2, jak je vyobrazeno na obrázku je pouze páčkový strojek, materiál a kleštičky na případné zarovnání vrchních vývodů cívky. Z levé strany pracovník z pracoviště 1 skládá sestavy výrobku, a pracovník z pracoviště 2 je ukládá do páčkového strojku. Následně osadí oba druhy cívek. Ke kontrole správnosti osazení slouží světla na levé straně páčkového strojku. Zasunutím sestavy do stroje se stlačí cívky na dno těla a zároveň přichází na řadu první kalibrace vývodů. Následně proběhne finální kontrola usazení cívek a sestava se vloží do speciálních držáků, které jsou nezbytné pro pracoviště 3.

- **Pracoviště 3**

Na pracovišti číslo 3 je prováděno zálevání tlumivek – cívek. K tomuto účelu je využíván stroj KWS 100 Schengenpflug, který je vyobrazen na obrázku 18. Tlumivky jsou zálevány posledním materiálem číslo 7, což jsou 2 druhy zalévací hmoty.

Obrázek 18 Pracoviště 3



Zdroj: vlastní

Pracoviště číslo 3 zahrnuje pouze zalévací stroj a speciální držáky s výrobky z předchozího pracoviště. Jelikož zálivka jednoho držáku – 16ti polotovarů naráz trvá několik minut, zvládne toto pracoviště obsluhovat pracovník z pracoviště 2. Po zalití následuje vyjmutí plata ze stroje a přeskládání do speciálních přepravek k vytvrzení. Vytvrzení k další manipulaci trvá minimálně 6 hodin, proto se přepravky skládají do regálu, který obsahuje 38 pozic. Jednotlivé pozice jsou očíslovány, aby byl dodržen princip FIFO. Je velmi důležité, aby pracovník na dalším pracovišti odebíral nejdříve přepravky, které zde byly jako první, aby měl jistotu potřebného vytvrzení hmoty.

- **Pracoviště 4**

Na pracovišti číslo 4 se provádí zastřížení vývodů na požadovanou délku a funkční zkouška sestav. K tomu je využíván funkční testr a střihačka číslo MS1 viz obrázek níže.

Obrázek 19 Pracoviště 4



Zdroj: vlastní

Výrobek je v této části výroby již kompletní. Zbývá jen zkrátit vývody na spodní části sestavy a zkontrolovat funkčnost. O zkrácení vývodů se postará stříhačka, která provede potřebnou kalibraci. Pokud mají vývody požadovanou délku přichází na řadu funkční zkouška za pomoci testru. Tester vyhodnotí zda je sestava v pořádku či nikoli. Pokud je výrobek v pořádku, vytiskne tester na výrobek výrobní kód pomocí termoraznice. Pokud je však testovací zkouška neúspěšná zobrazí se na displeji číslo chyby. Tento výrobek je následně potřeba označit štítkem s konkrétní chybou a vhodit do boxu pro neshodné díly. Na tomto pracovišti zároveň probíhá předpříprava pro zabalení výrobků.

- **Pracoviště 5**

Na pracovišti číslo 5 se provádí finální kalibrace výrobku, tedy finální pojistná kontrola a kompletní zabalení výrobků k expedici. Pro kalibraci je použita speciální šablona, kde je nutné, aby vývody po usazení nepřesáhly šířku této šablony. Výrobky se balí dvěma způsoby. Prvním způsobem je balení do KLT přepravek a druhým způsobem je balení do kartonových krabic. Kartonové krabice se využívají převážně k expedici mimo českou republiku a KLT přepravky v rámci české republiky. U obou typů balení se nejdříve výrobky skládají do fixačních plat.

Obrázek 20 Pracoviště 5



Zdroj: vlastní

4.2.8 Kapacitní možnosti pracovišť

Kapacitní možnosti pracovišť byly stanoveny pomocí norem společnosti a také směnnosti. Z tabulky 4 vyplývá, jaké je rozvržení zaměstnanců na jednotlivé pracoviště, a disponibilní čas na den. Společnost Nativel provádí výrobu na dvě směny, přičemž jedna směna je 450 minut čistého času na výrobu. Za předpokladu dvousměnného provozu je disponibilní čas na den 900 minut. Přesto, že v předchozí kapitole bylo popsáno rozvržení pěti pracovišť, jsou zapotřebí pouze 4 zaměstnanci. Pracoviště 3 zahrnuje pouze obsluhu stroje v podobě vložení a následné vyjmutí plata, tudíž je zaměstnanec schopen toto pracoviště obsluhovat zároveň z pracoviště 2. Na pracovišti číslo 4 probíhá zároveň i příprava krabic k finálnímu zabalení. Pracoviště 5 je nejnovější pracoviště, které slouží k pojistné kontrole všech vývodů výrobků a následně zde probíhá konečné balení k expedici.

Tabulka 4 Disponibilní časy jednotlivých pracovišť

Číslo pracoviště	Popis pracoviště	Počet zaměstnanců na směnu	Směnnost	Délka směny (min)	Disponibilní čas/den
1	Lepení etikety, osazování kondenzátorů, sváření krytu	1	2	450	900
2	Osazování cívek	1	2	450	900
3	Zalévání				
4	Funkční zkouška, příprava k balení	1	2	450	900
5	Závěrečná kontrola, finální balení	1	2	450	900

Zdroj:vlastní zpracování

Následně je zpracována tabulka 5, která udává časový fond na výrobek v jednotlivých částech procesu. Z tabulky je patrné, že nejuzší místo představuje pracoviště 4 a tím je testování výrobku. Čas jednoho kusu strávený na totmot pracovišti je 37,5

sekundy. Naopak v posledním úseku závěrečné kontroly a balení je čas potřebný pro jeden výrobek pouhých 21,1 sekund.

Tabulka 5 Normy jednotlivých pracovišť

Číslo pracoviště	Popis pracoviště	Počet vyrobených kusů za směnu (7,5 hod.)	Potřebný čas na 1 výrobek
1	Lepení etikety, osazování kondenzátorů, sváření krytu	740	36,5 s
2	Osazování cívek	740	36,5 s
3	Zalévání	740	36,5 s
4	Funkční zkouška	720	37,5 s
5	Závěrečná kontrola, finální balení	1280	21,1 s

Zdroj: vlastní zpracování

Přesto, že jsou určené normy společnosti, během směny se většinou vyrobí více kusů za předpokladu hladké výroby bez problémů. Následně jsou popsány reálné počty vyrobených kusů na jednotlivých pracovištích.

- **Pracoviště 1**

Na veškerá pracoviště výrobku TEMIC SNT je vyškolen celkem 9 zaměstnanců, z toho jen 3 pracovníci, kteří jsou oprávněni provádět úkony na pracovišti číslo 4 a 5. Je zde kladen velký důraz na pečlivost a spolehlivost zaměstnanců. Z tabulky níže vyplývá, že zaměstnanci jsou schopni vyrobít o 40 kusů navíc oproti normám. Jednotlivé počty vyrobených kusů za 2 týdny jsou zobrazeny v přílohách. Za sledované období bylo zjištěno, že zaměstnanci jsou schopni vyrobít 780 kusů za směnu, za předpokladu, že nic nenaruší výrobu. Narušení výroby může být z mnoha příčin jako je například porucha stroje, nedostatek materiálu nebo výpadek zaměstnanců na směnu. Ze všemi těmito problémy musí plánování výroby počítat a proto je norma ponížena na 740 kusů. Za sledované období 2 týdnů byla však výroba mírně pod normou, jelikož došlo k výpadku

materiálu. Tento problém byl vyřešen dvěma přesčasovými směnami, přičemž jedna přesčasová směna je polovinou klasické směny, a jednou sobotní směnou navíc. Vzhledem k vysokým požadavkům zákazníka na množství, bylo potřeba přesčasů díky kterým se výroba opět dostala nad normy výroby tohoto výrobku.

Tabulka 6 Počet vyrobených kusů – pracoviště 1

	Norma (ks)	Reálná produkce –běžná doba (ks)	Reálná produkce – přesčasy (ks)	Celkem (ks)	Maximum (ks)
Rok	384 800	378 560	40 040	418 600	398 667
2 týdny	14 800	14 560	1 540	16 100	15 333
Směna – průměr	740	766	770	767	767

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce 6 jsou vypočítány normy a reálné produkce za směnu, pozorování za 2 týdny a celková suma za kalendářní rok. Z vnitřních předpisů společnosti byla zjištěna norma na pracovní směnu. Následně byly spočítány normy na 2 týdny a poté byl vyčíslen i rok. 2 týdenní norma byla spočítána podle vzorce:

$$\text{Norma za 2 týdny} = \text{norma za směnu} \times \text{počet směn za den(2)} \times \text{počet dní (10)}$$

Výsledek tohoto vzorce byl vynásoben 26 (52 týdnů v roce/2 týdny) a konečný výsledek je počet vyrobených kusů za rok, které by podle norem měly být vyrobeny.

Reálná produkce v běžné pracovní době za sledované 2 týdny byla 14 560 kusů. Následně bylo vyčísleno průměrné množství za směnu podle následujícího vzorce. Veškeré informace o datech lze najít v příloze.

$$\text{Průměr vyrobených kusů za směnu} = \frac{\text{Suma vyrobených kusů za 2 týdny}}{\text{Počet směn v klasickém provozu}}$$

Následně byla vypočítána reálná roční produkce vynásobením 2-týdenní produkce číslem 26. Přesčasy byly vypočítány stejným způsobem jako běžná doba. Na tomto pracovišti byly během 2 týdnů 2 přesčasové směny, které jsou polovinou klasické pracovní doby a jedna přesčasová sobotní ranní směna. Za tyto směny se vyrobilo 1540 kusů výrobku a proto jako reálný počet výrobků na přesčasovou směnu byl zvolen čas 780 kusů.

Za předpokladu dvou směn navíc za 2 týdny byl spočítán roční nárůst běžné produkce o 40 040 kusů. Celkem lze tedy za kalendářní rok možné na tomto pracovišti vyrobit 418 600 kusů.

Celkovou částku ve sledovaných týdnech velice ovlivňuje výpadek materiálu na konci prvního týdne. Proto byla na závěr vyčíslena reálná produkce bez přesčasů podle následujícího vzorce, za předpokladu, že by nedošlo k výpadku materiálu.

Možná roční produkce

$$= \text{Průměr počtu kusů za směnu} \times \text{Počet dnů v běžném režimu za 2 týdny} (20) \times 26$$

Při absenci výpadků materiálu je možné na tomto pracovišti vyrobit 398 667 kusů za rok bez potřeby přesčasových směn. Stejným způsobem byly vyčísleny hodnoty i na dalších pracovištích.

- **Pracoviště 2 a 3**

Na druhém pracovišti probíhá osazování cívek. Největším problémem na tomto pracovišti je nedostatečné stlačení cívky na dno krytu. Pokud není cívka dostatečně stlačená, na dalším pracovišti, kde probíhá zalévání cívek, se kapalina nedostane na požadovanou hladinu zalití a výrobek je nutné vhodit do odpadu. V tabulce jsou uvedeny jednotlivé hodnoty na pracovišti 2 a 3. Jelikož pracoviště 1, 2 a 3 fungují současně jako linka, hodnoty jsou zcela shodné.

Tabulka 7 Počet vyrobených kusů – pracoviště 2 a 3

	Norma	Reálná produkce – běžná doba	Reálná produkce – přesčasy	Celkem	Maximum
Rok	384 800	378 560	40 040	418600	398 667
2 týdny	14 800	14560	1540	16 100	15 333
Směna – průměr	740	766	770	767	767

Zdroj: vlastní zpracování

- **Pracoviště 4**

Na pracovišti 4 probíhá zastříhování vývodů, testování funkčnosti výrobku a příprava k zabalení do krabic či přepravek. Normy jsou stanoveny na 720 kusů na směnu, což odpovídá, pokud jsou výrobky určené k zabalení do kartonových krabic. Pokud se však vyrábí produkty, které jsou určené k zabalení do KLT přepravek je zaměstnanec schopen otestovat a následně předzabalit až 800 produktů za směnu. Z tabulky vyplývá, že podle norem lze za 2 týdny vyrobit 14 400 kusů a za rok 374 400 kusů bez potřeby přesčasů. Za sledované období 2 týdnů se vyrobilo 15 440 kusů. Za předpokladu bezproblémové výroby je tedy dle vzorku možné vyrobit 401 440 kusů. Tento údaj je však dán požadavky zákazníka. Z tabulky v příloze lze vidět, že za sledované období převažovalo balení do KLT přepravek. Pokud by byly požadavky zákazníka vyšší na balení do kartonových krabic, vyrobené kusy by se značně snížily. Jak je však vidět z přílohy, verze balení do KLT přepravek je mnohem čtenější než balení do kartonových krabic. Zatímco podíl verze KLT přepravek je na celkovém vyrobeném množství 7,45%, kartonové krabice se podílejí jen ze 3,8%.

Tabulka 8 Počet vyrobených kusů – pracoviště 4

	Norma	Reálná produkce – běžná doba	Reálná produkce - přesčasy	Celkem	Maximum
Rok	374 400	401 440	-	401 440	401 440
2 týdny	14 400	15 440	-	15 440	15 440
Směna - průměr	720	772	-	772	772

Zdroj: vlastní zpracování

- **Pracoviště 5**

Na pracovišti 5 probíhá finální kontrola a balení výrobků již k expedici. Normy zde velmi přesahují předchozí pracoviště, proto toto pracoviště není obsazováno každý den. Čísla ve sloupci „Reálná produkce – běžná doba“ počítají s obsazením 15 pracovních směn za 2 týdny. Poslední sloupec pak udává hodnoty při dvousměnném provozu každý den, což v tomto případě odpovídá normám. Za rok je tedy schopno toto pracoviště vyprodukovat až 665 600 kusů.

Tabulka 9 Počet vyrobených kusů – pracoviště 5

	Norma	Reálná produkce – běžná doba	Reálná produkce - přesčasy	Celkem	Maximum
Rok	665 600	499 200	-	499 200	665 600
2 týdny	25 600	19 200	-	19 200	25 600
Směna - průměr	1 280	1 280	-	1 280	1 280

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.9 Požadavky zákazníka

Požadavek zákazníka se odvíjí od kapacit výroby. Společnost Nativel je podle norem schopna vyrobit 740 kusů za směnu. Pokud je tato částka vynásobena dvěma směnami za den a následně počtem pracovních dní v roce (v roce 2023 je 250 pracovních dní), je kapacita výroby 370 000 kusů za rok. Zákazník HJS tuto kapacitu akceptuje, jeho snahou je však kapacitu stále navyšovat. V roce 2022 bylo vyrobeno necelých 260 000 kusů, v tomto roce bylo vyrobeno za první pololetí 200 000 kusů, které po vynásobení dvěma naznačuje odhad roční výroby 400 000 kusů. HJS však usiluje o větší nárůst, a to až na 500 000 kusů v příštím roce. Přesto že normy jsou na rok 2023 370 000 kusů – pololetně 185 000 kusů, bylo počtu 200 000 docíleno za pomoci přesčasových služeb. Tyto kusy navíc jsou však účtovány zákazníkovi jednotným poplatek za 100 kusů, aby byly zaplacený vícenáklady na výrobu.

Tabulka 10 Požadavky zákazníka HJS

Norma	Reálná produkce pololetí 2023	Požadavek zákazníka 2024
370 000 kusů /rok	200 000 kusů /pololetí	500 000 kusů /rok
30 833 kusů /měsíc	33 333 kusů /měsíc	41 667 kusů /měsíc
740 kusů /směna	800 kusů /směna	992 kusů /směna

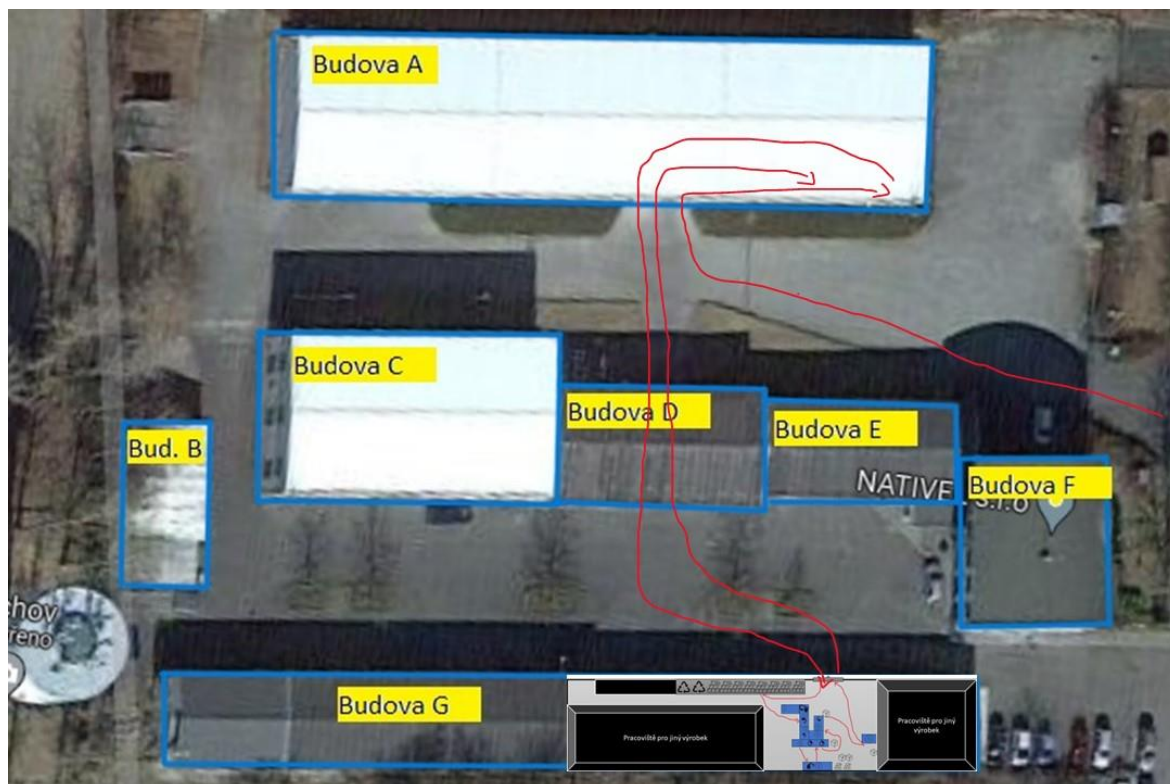
Zdroj: vlastní zpracování

4.2.10 Layout

Na obrázku je načrtnut layout výroby. V dolní části je možné vidět layout přímo v budově, který je dále zobrazen ve větším provedení. Červené šipky zobrazují pohyb materiálu a hotových výrobků. Tok materiálu začíná v pravé části obrázku, kde je vjezdová brána pro příjem materiálu a zároveň pro expedici hotových výrobků. Jak už bylo řečeno, v budově A jsou skladové prostory. Pro výrobek TEMIC SNT je vyčleněn roh v pravé dolní části skladu. Ze skladu materiál putuje do výroby, což je pravá část budovy G. Tok

materiálu je znázorněn přes budovu D, ve které je průjezd. Obě venkovní strany budovy obsahují posuvná vrata pro průjezd vysokozdvíhým vozíkem. V této budově se také zabalují a zabezpečují proti poškození palety k odvozu, a zároveň se označí štítkem. Následně se připravené palety převáží zpět do skladové haly. Zde se štosují hotové výrobky, které se expedují jednou za dva týdny.

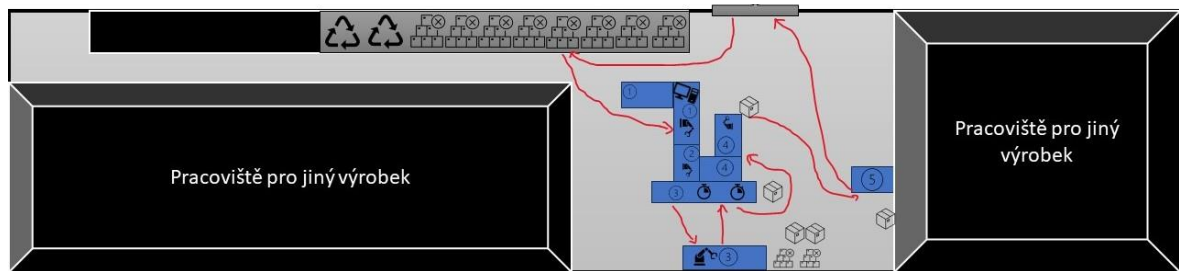
Obrázek 22 Layout areálu



Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku je detailní pohled na layout výroby. Materiál putuje bránou a následně je uskladněn v blízkosti vjezdu. Z tohoto místa je jednotlivý materiál přesouván na první a druhé pracoviště. Následně pracovník z pracoviště 2 vkládá již hotové sestavy do zalévacího stroje na pracovišti 3. Po zalití sestavy je materiál přesunut do regálů k vytvrdnutí. Z regálů dále pokračuje na pracoviště 4 a následně na pracoviště 5, kde je již skládán na palety a po naplnění palety odvezen do skladu.

Obrázek 23 Layout výroby - původní stav



Zdroj: vlastní zpracování

4.2.11 VSM mapa

VSM mapa slouží k mapování informačního a materiálového toku hodnot. Jejím úkolem je zhodnotit průběh výroby, a zjistit jaké části výroby produktu přidávají hodnotu, za kterou je zákazník ochoten zaplatit, a na ty části, které pro zákazníka nemají žádnou přidanou hodnotu. V předchozích kapitolách byly vyčísleny kapacity jednotlivých pracovišť z hlediska norem a reálných produkcí. Aby bylo možné zakreslit do mapy tok hodnot je zapotřebí vyčíslit potřebný čas na 1 kus výrobku na jednotlivých pracovištích. Tento čas se nazývá cyklový čas a je označován zkratkou C/T. Během sledovaných 2 týdnů byly zjištěny reálné časy, jak dlouho výrobek stráví na jednotlivých pracovištích a také maximum vyrobených kusů za směnu. VSM mapa též obsahuje časovou kapacitu strojů a operátorů na pracovištích. U strojů je určen čas přetypování a procentuální dostupnost, a u operátorů je brán zřetel na časovou dostupnost za den. Čas přetypování, který je značen C/O, je v tomto případě 0, jelikož veškerá pracoviště jsou určena pouze k výrobě sledovaného výrobku. Čas přetypování stroje je nutné pouze v případě, že je potřeba stroj přenastavit na jiný výrobek. V procentuální dostupnosti přístroje neboli uptime je zohledněna jeho chybovost. Je to hodnota, která určuje na kolik procent v průměru stroj pracuje během směny. Disponibilní čas neboli availability je časový fond, za který reálně probíhá výroba během jednoho dne. V tabulce jsou zaznamenány hodnoty jednotlivých pracovišť.

Tabulka 11 Podklad pro VSM mapu

	1	2	3	4	5
Cyklový čas (C/T)	34,62 s	34,62 s	34,62 s	37,50 s	21,09 s
Čas přetypování (C/O)	0	0	0	0	0
Procentuální dostupnost přístroje (uptime)	99,70%	100,00%	99,67%	100,00%	100,00%
Disponibilní čas (availability)	900	900	900	900	900

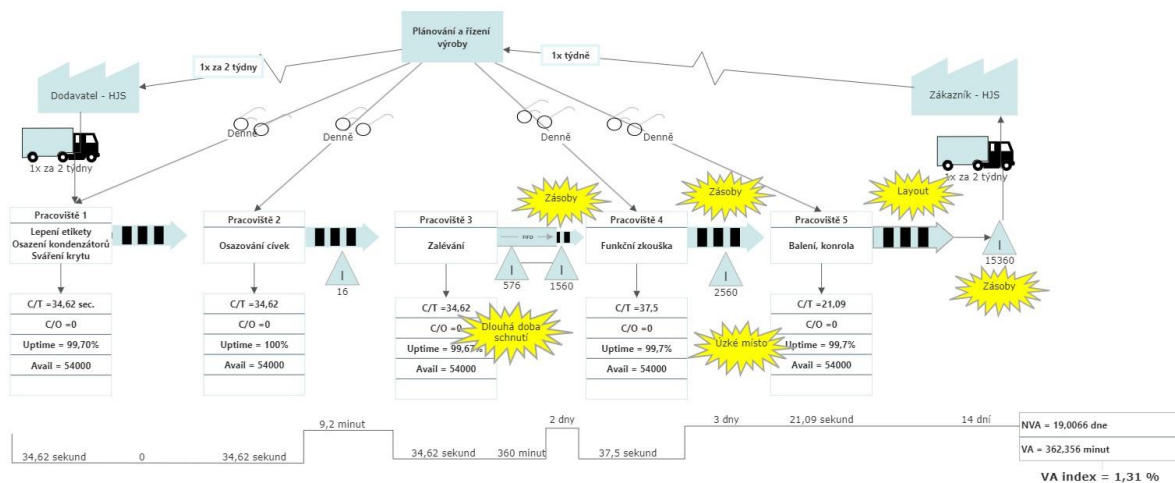
Zdroj: vlastní zpracování

VA index – index přidané hodnoty

VA index je procentuální vyjádření produktivity výroby. Z VSM mapy je zřejmé, které části výroby přidávají výrobku hodnotu a které nikoli. Mezi části přidávající hodnotu jsou pracoviště 1, 2 a 3. Po pracovišti číslo 3, neboli zalévání, následuje technologická pauza z důvodu vytvrzení zálivky, která trvá 6 hodin pro další zpracovatelnost výrobku. Vytvrzení je nezbytné pro správnou funkčnost výrobku, a proto je zahrnuto do časů, které hodnotu přidávají. Dalším pracovištěm, které výrobku přidává hodnotu je pracoviště 4. Zde probíhá zastříhování vývodů a funkční zkouška, která je pro zákazníka důležitá a je ochoten za ni zaplatit.

Neproduktivní časy byly zaznamenány mezi pracovišti 2 a 3, kde se vytváří zásoba k naplnění plata, který se následně umísťuje do zalévacího stroje. Další neproduktivní časy jsou velké zásoby mezi pracovišti 3 a 4, a pracovišti 4 a 5. Na pracovišti 5 probíhá pojistná finální kontrola. Tato kontrola však probíhá i na pracovišti 4. Pro zákazníka toto pracoviště tedy nemá žádnou přidanou hodnotu. Dalším neproduktivním časem je doba výrobků strávená ve skladu. Za předpokladu, že objednávka zákazníka činí 15 360 kusů a dodávka probíhá jednou za 2 týdny, jsou tyto kusy uloženy na skladě, což výrobku žádnou přidanou hodnotu nepřidává.

Obrázek 24 VSM mapa - původní stav



Zdroj: vlastní zpracování

Výpočet VA indexu

Čas, který výrobku přidává hodnotu označený jako VA je 362,356 minut. Toto číslo je součtem všech produktivních časů ve výrobě. Naopak součet všech neproduktivních časů značí zkratka NVA a její hodnota je 27 369,504 minut. PDV neboli průběžná doba výroby je pak součtem VA a NVA.

Tabulka 12 VA index – původní stav

VA	362,356 minut
NVA	27 369,504 minut
PDV	27 731,86 minut
VA index	1,31 %

Zdroj: vlastní zpracování

VA index je pak možno získat vzorcem:

$$VA\ index = \frac{VA}{PDV}$$

kterým po dosazení:

$$VA\ index = \frac{362,356}{27\ 731,86}$$

je získáno číslo **1,31 %**. Toto číslo lze interpretovat následovně: Ve výrobním procesu výrobku TEMIC SNT je přidávání hodnoty výrobku pouze ze 1,31 procenta, zbylých 98,69 procent jsou neproduktivní časy, nepřidávající žádnou hodnotu pro zákazníka.

4.2.12 Audit 5S

Následně je zhodnoceno, jak si výroba stojí při nástroji štíhlé výroby, a tím je audit 5S. Nyní budou popsány jednotlivé kroky.

1. SEIRI – Setřídění

Setřídění spočívá v odstranění přebytečných věcí nejen na pracovišti, ale v celé výrobní hale. Ve výrobě nebyly nalezeny žádné zbytečné předměty. Pracoviště obsahují pouze nástroje, které jsou potřeba pro výkon práce. Pracoviště je pro zaměstnance bezpečné bez jakýchkoli nástrah. Jsou vyvěšeny jen potřebné a aktuální dokumenty. Jediným nedostatkem jsou přebytečné zásoby polotovarů, především v druhé části výroby TEMIC SNT.

2. SEITON – Systémový pořádek

Systémový pořádek spočívá ve vhodném uspořádání veškerých věcí. Pro materiál má společnost jasně určená a vyznačená místa. Hotové výrobky jsou též na svém místě. Toto pracoviště vyznačené není, ale je vždy na stejném místě, a pokud se paleta odveze, hned se nastaví nová na stejné místo. Cesty jsou přehledně označené a na pracovišti jsou veškeré předměty a přístroje na svém místě.

3. SEISO – Stoprocentní kontrola

Stoprocentní kontrola spočívá v absolutní čistotě prostředí a všech nástrojů. Do výrobku TEMIC SNT se nesmí dostat jakékoli cizí těleso, proto je čistota na pracovišti striktně dodržována a čisticí prostředky jsou zde k dispozici. Výrobní odpad je rozdělován na papír a plasty, pro které je místo vedle naskladněného materiálu. Po naplnění krabic je odpad přesunut do skladu a následně odvezen k recyklaci.

4. SEIKETSU – Standardizace

Z předchozích bodů by měly ve firmě vzniknout určité standardy, které by pracovníci měli dodržovat. Pracoviště by mělo být čisté a vhodně uspořádáno, a tak by se mělo udržovat stále. Společnost tuto podmínku splňuje, stejně jako dostupnost veškerých informací, předpisů, instrukcí a různých kontrolních listů. Nedostatkem jsou neřízené stavy zásob napříč výrobou.

5. SHITSUKE – Sebekontrola

Sebekontrola tkví nejen v kontrolování sebe sama, ale také v upozornění spolupracovníků na nedodržované standardy. Na pracovištích nebyly zjištěny žádné nedostatky. Veškeré věci byly uloženy na svém místě a nebyly na pracovišti nalezené žádné přebytečné či osobní věci. Úklid je pravidelně zaznamenáván do kontrolních listů a předávání směny je za pomoci kontroly prvních kusů, díky čemuž je zajištěno správné fungování stroje a zaručena správnost výrobků předešlé výroby.

4.3 Návrh na zlepšení výrobní logistiky

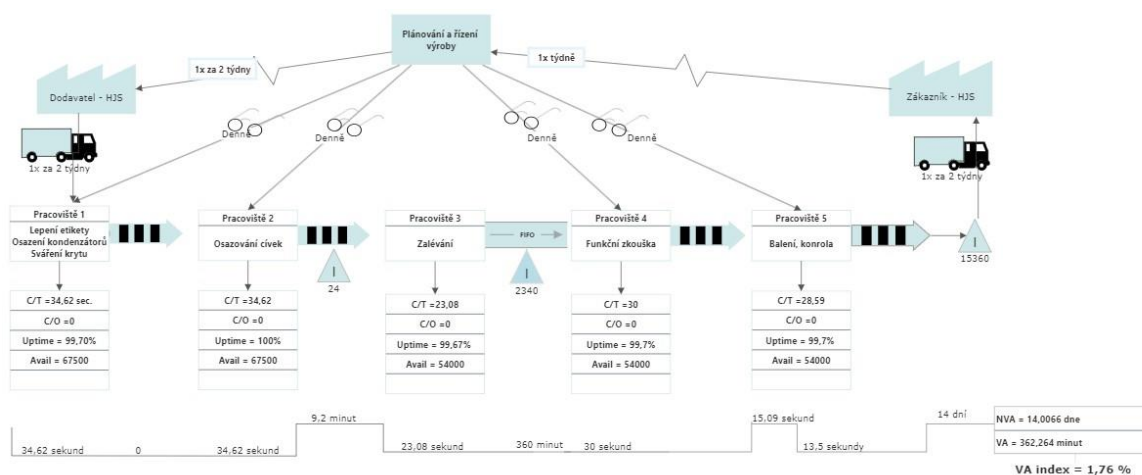
V předchozích kapitolách byly zanalyzovány jednotlivé kapacity výroby, layout výroby a provedeno zmapování hodnotového toku. Za pomoci stejných nástrojů bude nyní proveden návrh na zlepšení výrobní logistiky a zároveň návrh na přizpůsobení výroby požadavkům zákazníka.

4.3.1 VSM mapa – nový stav

Při optimalizaci výroby byl brán zřetel především na požadavky zákazníka, které by v příštím roce měly dosahovat 500 000 kusů. Výroba byla v první řadě optimalizována v druhé části, tedy blíže k zákazníkovi. Z původní VSM mapy lze zjistit problematické úseky. Jednalo se především o velké zásoby, úzké místo na pracovišti 4 a dlouhá doba schnutí. Úzké místo vzniklo za předpokladu, že je výrobek balen do kartonových krabic, které jsou časově náročnější. Bylo navrženo propojení pracovišť 4 a 5 a vytvoření linky. Vzhledem k tomu, že na pracovišti 4 vznikalo úzké místo a současně zde probíhá první část balení, která je časově náročnější než finální balení na pracovišti 5, bylo kompletně přesunuto na pracoviště 5. Z norem společnosti bylo zjištěno, že pokud neprobíhá finální

kontrola je pracovník schopen zabalit 2000 výrobků za směnu, což je 13,5 sekundy na jeden výrobek. Vzhledem k tomu, že balení na pracovišti 4 je o něco náročnější, trvalo 7,5 sekundy. Aby bylo nastaveno vyrovnaní těchto pracovišť bylo veškeré balení přesunuto na pracoviště 5. Tímto se vyrovná čas potřebný na 1 výrobek mezi pracovišti a nebudou se tvořit zbytečné zásoby. Za předpokladu, že tyto pracoviště budou vyrábět současně, je možné za směnu vyrobit 900 kusů, ročně je to pak 468 000 kusů. Požadavek zákazníka je však 500 000 kusů. Zbylé kusy je možné řešit přesčasovými směnami. Jednalo by se o 36 směn ročně navíc, což jsou 3 směny měsíčně, které lze rozdělit i na poloviční směny neboli přesčasy. Vzhledem ke změnám v uspořádání pracovišť, bylo nutné navrhnout i nový layout výroby, který bude zobrazen později. Značné množství zásob je na skladě hotových výrobků. Toto množství není možné eliminovat z finančních důvodů. Dovoz k zákazníkovi probíhá standartně každé 2 týdny, a jelikož se jedná o velmi malý výrobek bylo by ekonomicky nevýhodné zvýšit počty dodávek. Společnost Nativel má však k dispozici velký sklad, který není plně vytižen, proto zásoby v počtu 15 360 kusů neboli 12 palet nejsou problém. Za předpokladu, že by byl sklad plně vytižen, je možné ho zorganizovat regálovými místy, která by mohly kapacitu skladu mnohonásobně zvýšit.

Obrázek 25 VSM mapa – nový stav



Zdroj: vlastní zpracování

Po navýšení kapacity v druhé části výroby, vzniká úzké místo v části první. První 3 pracoviště jsou schopny vyprodukovat 780 kusů za směnu, zatímco poslední 2 pracoviště jsou již na kapacitě 900 kusů za směnu. První 3 pracoviště jsou plně vytižena a není možné

jejich navýšení. Aby bylo možné zvýšit kapacitu, je zapotřebí dalších strojů a dalšího pracoviště. Jak už bylo v této diplomové práci zmíněno, společnost Nativel má na toto pracoviště vyškoleny 9 zaměstnanců. Na tento údaj byl brán zřetel, a proto bylo navrženo jedno pracoviště navíc, na kterém budou vyráběny polotovary z pracoviště 1 a 2 zároveň. Je však zapotřebí pořídit nové stroje z těchto pracovišť, a samozřejmě je zde nutné změnit uspořádání layoutu. Na pracovišti číslo 1 a 2 je možné za směnu ve dvou pracovnících vyrobit 780 kusů. Za předpokladu spojení těchto dvou pracovišť je možné vyrobit 390 kusů v jednom zaměstnanci. Po sečtení je dosaženo kapacity 1170 kusů za směnu, tedy 608 400 kusů za rok, což je o 108 400 kusů více než je požadavek zákazníka. Toto pracoviště tedy nebude využíváno každý den. Na VSM mapě nového stavu byl ponechán čas potřebný na jednotlivých pracovištích, ale díky pracovišti navíc byl zvýšen disponibilní čas na den z 54000 na 67500 sekund. Nadále jsou tedy potřeba 4 pracovníci na směnu a následně tedy 8 pracovníků na den, ale s přidáním jednoho pracoviště na 1 směnu denně je zapotřebí 9 zaměstnanců. Není tedy potřeba zvyšovat počty vyškolených pracovníků. Po optimalizaci pracovišť 1,2,4 a 5 zbývá zvýšit kapacitu zalévacího stroje. Je nutné pořídit stroj s větší kapacitou či by bylo možné zvýšit kapacitu u stávajícího stroje. Stroj postupně zalévá 16 kusů výrobku, ale zálivka probíhá pod dvou kusech. Pokud by se zvýšily trysky ze 2 na 3, byla by navýšena kapacita stroje o 50 %, tím by se vyrovnaly hodnoty předchozích pracovišť. Vyšší kapacita pracoviště 1,2 a 3 by následně zapříčinila vysoké zásoby po zalévacím stroji. Proto bylo navrženo přidání kapacity ve speciálních boxech, a to takové, aby pokryla 2 směny na pracovišti 1 až 3. Přes noc by pak hmota dostatečně vytvrdla k dalšímu zpracování. Za předpokladu zvýšení kapacity stroje o 50 procent, by speciální držáky a boxy byly po 24 kusech, a tudíž je potřeba v regálech 98 pozic, oproti původním 38. Z těchto boxů jsou již odebírány polotovary za pomoci FIFO neboli box, který byl vložen první je i následně jako první odebrán, to zajistí dostatečné vytvrdnutí hmoty. I přesto, že se může zdát zbytečné tvoření zásob, tyto zásoby jsou nezbytné pro technologický postup vytvrdnutí zalévací hmoty, tudíž mají přidanou hodnotu pro zákazníka.

VA index po optimalizaci

Následně jsou vyčísleny produktivní a neproduktivní časy po optimalizaci. Jednotlivé časy jsou zobrazeny ve VSM mapě nového stavu. Produktivní časy zůstaly podobné původnímu stavu, ale neproduktivní časy se díky odstranění zásob snížily. Výsledný VA index nového stavu je navýšení na 1,76 %, což je žádoucí. Produktivita výrobního procesu se zvýšila o 0,45 %.

Tabulka 13 VA index – vlastní zpracování

VA	362,264 minut
NVA	20 169,504 minut
PDV	20 531,768 minut
VA index	1,76 %

Zdroj: vlastní zpracování

4.3.2 Požadavky zákazníka

Po návrhu mapy budoucího stavu byly přepočítány jednotlivé kapacity výroby a znázorněny do tabulky. V tabulce se zároveň počítá s počtem zmetků, které jsou ovšem minimální, konkrétněji pod 1 procento. Po návrhu řešení by se zvýšily kapacity na požadovaných 500 000 kusů na rok mimo pracoviště 4 a 5. Na základě běžných počtů přesčasových směn v současné době, je možné tento nedostatek řešit stále přesčasovými směnami a stále je zde rezerva na případné výpadky materiálu, strojů či zaměstnanců. Tímto řešením by tedy bylo možné uspokojit požadavky zákazníka.

Tabulka 14 Kapacita výroby – původní stav

	Původní stav			
	Kapacita/den	Kapacita/rok	Chybovost	Kapacita/rok
Pracoviště 1	1 560	405 600	0,237%	404 639
Pracoviště 2	1 560	405 600	0,664%	402 907
Pracoviště 3	1 560	405 600	0,513%	403 519
Pracoviště 4	1 440	374 400	0,000%	374 400
Pracoviště 5	2 560	665 600	0,000%	665 600

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 15 Kapacita výroby – nový stav

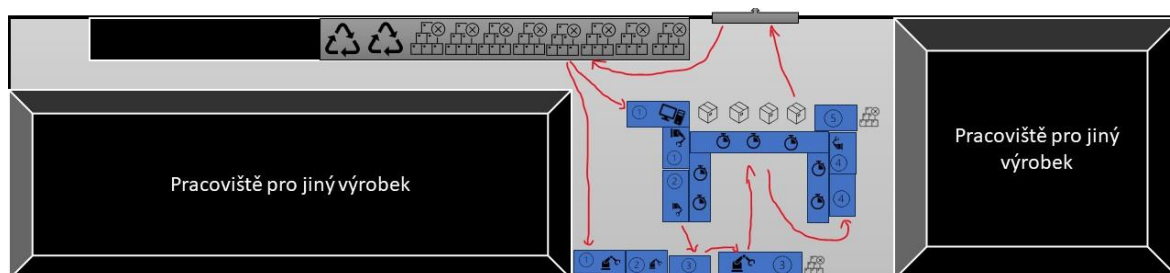
	Nový stav			
	Kapacita/den	Kapacita/rok	Chybovost	Kapacita/rok
Pracoviště 1	1950	507 000	0,237%	505 798
Pracoviště 2	1950	507 000	0,664%	503 634
Pracoviště 3	2340	608 400	0,513%	605 279
Pracoviště 4	1800	468 000	0,000%	468 000
Pracoviště 5	1888	490 880	0,000%	490 880

Zdroj: vlastní zpracování

4.3.3 Layout – nový stav

Při návrhu nového layoutu výroby bylo dbáno především na zvýšení kapacity výroby při zachování počtu vyškolených zaměstnanců. Vzhledem k uspořádání areálu není reálné přesunout skladové prostory blíže k výrobě, proto byl venkovní layout zachován. Ve výrobní hale zůstal zachován prostor pro skladování materiálu. Bylo přidáno sloučené pracoviště 1 a 2, aby bylo možné zvýšit kapacitu výroby. Původní pracoviště 1 a 2 zůstala v téměř stejném uspořádání. Pracoviště 3 neboli zalévací stroj byl též ponechán na stejném místě. Následně byly navýšeny kapacity regálů, ve kterých probíhá vytvrzení zálivky, aby pojala denní kapacitu výroby 1 a 2. Navýšení kapacity došlo z důvodů doporučení výrobce zalévací hmoty, která udává absolutní vytvrzení po 24 hodinách při 25 stupních. Díky tomuto uzpůsobení je výroba schopna toto doporučení splnit. Následně byly pracoviště 4 a 5 umístěna vedle sebe, čímž vznikla úspora času v oblasti balení na pracovišti 4. V předchozím uspořádání byly pracoviště daleko od sebe a tím probíhalo prvotní balení na pracovišti 4, čímž vznikalo úzké místo. Přesunutím pracoviště 5 vedle pracoviště 4 vznikla výroba na bázi linky a zároveň se vyrovnaly kapacity těchto 2 pracovišť. Balení nyní probíhá pouze na pracovišti 5, kde je zároveň vytvořen prostor pro uskladnění až 4 palet potřebného materiálu či hotových výrobků.

Obrázek 26 Layout výroby – nový stav



Zdroj: vlastní zpracování

5 Výsledky a diskuse

V předchozích kapitolách byla zanalyzována výrobní logistika a následně bylo navrženo její zlepšení za pomoci nástrojů štíhlé výroby. V analytické části byly zjištěny požadavky zákazníka a s tím související nedostatečné kapacity výroby. Maximum výroby je v současné době okolo 400 000 kusů ročně za předpokladu, že je potřeba přesčasových směn, ale požadavky zákazníka jsou ještě o přibližně 25% vyšší. Zákazník by tedy od roku 2024 chtěl navýšit počty objednávek. Jelikož jsou kapacity výroby na svém maximu, je tedy nutné zvýšit kapacity výroby výrobku TEMIC SNT. Výroba ve společnosti probíhá na 2 směny 5 dní v týdnu. Společnost stále hledá nové zaměstnance, ale bohužel jich má stále nedostatek, proto možnost přidání noční směny není možné za přijatelných nákladů. Největším problémem by s přidanou noční směnou bylo s mistry, kteří jsou finančně nákladnější než operativní zaměstnanci a na každé směně musí být mistr přítomen. Zároveň mistři v současné době mají prodloužené ranní směny o půl hodiny z důvodu ranního zprovoznění strojů. Tímto způsobem výroba nepřichází o potřebný čas, který je nutný pro rozběhnutí a kontroly strojů. Další možností, jak zajistit větší kapacitu výroby je možnost střídání zaměstnanců na pracovištích s menší kapacitou o obědové pouze. Tím by se prodloužil čas výroby o 1 hodinu denně, tedy by bylo možné navýšení výroby o 6,7 procenta.

Ve společnosti jsou mírně podhodnocené normy, což ale není zas takový problém. Díky snížení norem oproti skutečnosti je firma schopna řešit různé výpadky, ať už z pohledu materiálu, zaměstnanců či strojů. Přesto, že výpadky zaměstnanců a strojů není zcela reálné předvídat, na sledování materiálu existuje velké množství hlídacích systémů. Sledování zásob ve společnosti je za pomoci excelovských tabulek, což není zcela ideální. Doporučením může být pořízení jednoho ze zautomatizovaných systémů, který bude hlásit nedostatek materiálu na určité období. Tyto systémy jsou ovšem většinou velmi nákladné a bylo by zapotřebí zhodnotit, zda by se investice do nového systému vyplatila.

Dále byl proveden audit 5S, který nenašel větší nedostatky. Největší problémy spočívaly ve velkých zásobách napříč výrobou, které následně byly eliminovány návrhem na zlepšení výrobní logistiky. I přes to, že jsou veškeré předměty na pracovištích umístěny stále na jednom místě, z důvodu přehlednosti by bylo dobré je vyznačit páskami. Výrobní hala je velmi přehledně značená, včetně manipulačních cest. Další doporučení je

přetisknutí nových štítků u skladovaného materiálu ve výrobní hale, štítky pomalu blednou a postupem času nemusí být zcela čitelné.

Po provedení mapování toku hodnot za pomoci VSM mapy, byly zjištěny nedostatky v podobě velkých zásob, úzkých míst, dlouhé doby schnutí po zalévacím stroji a nevhodném layoutu na konci řetězce. Proto byla navržena mapa pro budoucí stav, která by měla eliminovat tyto problémy. I přes to, že byl učiněn návrh na větší počet míst k vytvrzení sestav při pokojové teplotě, další možností by bylo pořízení pecí pro urychlení tvrdnutí. Podle doporučení výrobce je hmota dostatečně vytvrzená při pokojové teplotě 25 stupňů za 24 hodin, přičemž k úplnému vytvrzení dochází po 2 až 3 dnech. Za pomoci pecí při teplotě 60 stupňů dochází k plnému vytvrzení po 4 hodinách. Co se týče layoutu, který vede od výrobní haly do skladovacích prostor, byl zachován původní stav. Aby byly zkráceny dlouhé cesty, byla by zapotřebí reorganizace celého areálu, což je velmi náročná změna. Za předpokladu změny areálu ke zkrácení cest toku materiálu výrobku TEMIC SNT, by mohlo způsobit zhoršení toku materiálu u ostatních výrobků. Ve výrobní hale jsou určena místa pro určité množství materiálu, ale tyto zásoby nepojmou potřebný materiál na 2 týdny, které jsou potřeba do další dávky. Řešením by mohla být reorganizace výrobní haly, jelikož ostatní pracoviště jiných výrobků nejsou tolik vytěžována. Pro zjištění nutnosti prostor by však byla nutná celková analýza všech pracovišť a výrobků.

V rámci výrobní haly je doporučena investice do rozšíření zalévacího stroje a rozšíření pracoviště 1 a 2, aby bylo možné uspokojit požadavky zákazníka. Za předpokladu tohoto rozšíření je navrhnut nový layout výrobní haly, který by pojmul požadavky zákazníka.

Jelikož je předpokladem štihlé výroby neustálé zlepšování, pak po implementaci zmíněných návrhů, bude po zhodnocení výsledků následně zapotřebí další analýzy a návrhů, dokud by mapování hodnot nedošlo k optimálnímu řešení, nebo alespoň jejímu přiblížení.

6 Závěr

Tato diplomová práce se zabývala problematikou výrobní logistiky ve společnosti Nativel. Nejprve byla nastudována odborná literatura a následně proběhlo seznámení se se společností Nativel s.r.o. Práce byla zpracována na základě velkého množství neseskupených interních dat a následně za pomoci pozorování konkrétních procesů výroby uvnitř společnosti. Společnost má 3 výrobní úseky, z čehož byl blíže zkoumán jeden z nich, a tím je úsek „Montáž a outsourcing“.

Nejprve bylo nutné vybrat vhodný vzorek, který bude zástupcem v úseku montáže. Tento zástupce byl vybrán za pomoci ABC analýzy. Po setřídění veškerých výrobků do jedné excelovské tabulky byly vyčísleny podíly jednotlivých výrobků na tržbách a na vyrobeném množství. Na základě těchto údajů byly výrobky rozčleněny do skupin A, B a C. Byl vybrán reprezentativní vzorek ze skupiny A, který měl druhý nejvyšší podíl na tržbách. Výrobek s nejvyšším podílem je vyráběn v úseku vstřikování, a je zařazen do úseku montáže kvůli zákazníkovi, pod kterého patří. Vzhledem k zaměření této práce na úsek montáže byl tento výrobek vynechán.

Orientace této práce byla dále na výrobek s druhým největším podílem na tržbách, a tím je spínaný zdroj pro automobilový průmysl. Za pomoci pozorování a interních dat byly popsány jednotlivé součásti výrobku, a dále pak výrobní proces. Dále byly stanoveny jednotlivé kapacity pracovišť, a zároveň pak požadavky zákazníka. Bylo zjištěno, že kapacity jsou nedostatečné vzhledem k zákaznickým požadavkům, proto bylo dalším cílem této diplomové práce navýšení kapacit výroby.

Aby bylo možné stanovit návrh, byla na místě bližší analýza výroby. V první řadě byl načrtnut layout výroby, aby byl přehledně zobrazen materiálový tok výrobku. Jeden z nedostatků je dlouhá trasa ze skladových do výrobních prostor, ale odstranění tohoto nedostatku by bylo velice nákladné, a zároveň by s velkou pravděpodobností bylo na úkor ostatních výrob. Dalším nedostatkem, který je ale možný eliminovat je zbytečně velká vzdálenost mezi pracovištěm 4 a 5, která v návrhu na zlepšení byla vyřešena způsobem spojením pracovišť a vytvořením linky.

Následně byl načrtnut layout výroby. Bylo nutné se zaměřit blíže na mapování hodnotového toku. K tomu byla využita VSM mapa, na které jsou jasně znázorněna slabá místa. VSM mapa obsahuje jednotlivé pracoviště a také časy, které určují potřebnou dobu strávenou na tomto pracovišti pro jeden výrobek. Dále jsou zde zahrnuty časy výrobku

v podobě zásob, tedy jak dlouho stráví na jednotlivých místech, než jsou zahrnuty do dalšího výrobního procesu. Kromě materiálového toku je na VSM mapě možné vidět i informační tok. Veškerá výroba je denně kontrolována vedoucím výroby montáže, který zároveň každý týden komunikuje se zákazníkem ohledně plánů výroby. Výstupem VSM mapy je souhrn produktivních a neproduktivních časů, a na základě toho stanoven podíl produktivních časů neboli časů přidávající hodnotu na průběžné době výroby.

Po sestrojení VSM mapy původního stavu, kde byly zjištěny nedostatky, byla vytvořena mapa nového stavu, která eliminovala předchozí problémy. Byly odstraněny přebytečné zásoby a úzké místo výroby. Mapa nového stavu zároveň brala zřetel na požadavky zákazníka, a bylo navrženo navýšení výroby. Po navržení mapy budoucího stavu byl zároveň navržen i nový layout výrobní haly. Návrh na zlepšení a navýšení kapacit spočítá v rozšíření pracoviště 1, 2 a 3. Dalším návrhem je rozšíření regálů určených k vytvrzení výrobku, aby zálivka měla dostatečný čas podle doporučení výrobce. Alternativou pro rozšíření regálových míst může být pořízení pecí, které zkrátí vytvrzení zálivky z 24 hodin na 4. Dále bylo navrženo spojení pracoviště 4 a 5, což zapříčiní eliminaci úzkého místa na pracovišti 4, díky přesunutí procesu balení pouze na pracoviště 5.

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení procesů logistiky ve společnosti Nativel s.r.o. a její následná optimalizace. Zhodnocení probíhalo za pomoci pozorování a následně nástrojů štihlé výroby, a tím je VSM mapa a audit 5S. Přehlednosti v hodnocení také napomohl náčrt layoutu výroby. Následně byly doporučeny návrhy na zlepšení výrobního procesu, které povedou k postupné optimalizaci. Po zavedení opatření je potřeba dalšího a dalšího zhodnocení, dokud výroba nedosáhne optima, nebo se k němu alespoň přiblíží. Na druhou stranu heslem štihlé výroby je snaha o neustále zlepšování, proto se slovo optimum, v tomto pojetí, může jevit jako nedosažitelný úkaz.

7 Seznam použitých zdrojů

- FORNO, Ana Julia Dal, et al. Value Stream Mapping: a study about the problems and challenges found in the literature from the past 15 years about application of Lean tools. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2014, 72: 779-790.
- GROS, Ivan. *Logistika*. 2. vyd. Praha: VŠCHT, 1994. ISBN 80-708-0216-2.
- GROS, Ivan. *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. Praha: Grada, 2003. Expert (Grada). ISBN 80-247-0421-8.
- HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. Slaný: Melandrium, 2001. ISBN 80-86175-15-4.
- KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada, 2002. Expert (Grada). ISBN 80-247-0199-5.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C.H. Beck, 2001. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-471-6.
- KILPATRICK, Jerry. *Lean principles*. Utah Manufacturing Extension Partnership, 2003, 68.1: 1-5.
- LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0504-0.
- PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Praha: Radix, 1998. ISBN 80-860-3114-4.
- PRAŽSKÁ, Lenka a Jiří JINDRA. *Obchodní podnikání*. Praha: Management Press, 1997. ISBN 80-85943-48-4.
- ŘEZNÍČEK, Bohumil. *Logistický management*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. ISBN 80-7194-302-9.
- SCHULTE, Christof. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-856-0587-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.

STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-37-8.

SYNEK, František. *Manažerská ekonomika*. 2. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2001. Expert (Grada). ISBN 80-247-9069-6.

ŠUBRT, Tomáš. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. ISBN 978-80-7380-345-2.

WÖHE, Günter. *Úvod do podnikového hospodářství: překlad 18. vydání německého originálu*. Praha: C.H. Beck, 1995. Ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-014-1.

8 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 Cíle integrovaného řízení oblasti materiálů.....	22
Obrázek 2 Paretova křivka.....	28
Obrázek 3 Znázornění vzniku přidané hodnoty	31
Obrázek 4 Obecné plánovací schéma průběhu podnikového plánování.....	35
Obrázek 5 Průběh pořizování dat.....	36
Obrázek 6 Matice meziprovozních vztahů v tunách (diagram vstup-výstup/přísun-odsun)	40
Obrázek 7 Gozinto graf.....	43
Obrázek 8 Systematika systémů PPS.....	46
Obrázek 9 Organizační struktura	50
Obrázek 10 Mapa pronajatých prostor.....	53
Obrázek 11 Mapa budov výroby.....	53
Obrázek 12 ABC analýza – graf	56
Obrázek 13 ABC analýza – tabulka.....	57
Obrázek 14 Výrobek TEMIC SNT	58
Obrázek 15 Proces výroby TEMIC SNT	59
Obrázek 16 Pracoviště 1	60
Obrázek 17 Pracoviště 2	61
Obrázek 18 Pracoviště 3	62
Obrázek 19 Pracoviště 4	62
Obrázek 20 Pracoviště 5	63
Obrázek 21 Celkový layout výroby	69
Obrázek 22 Layout areálu.....	70
Obrázek 23 Layout výroby - původní stav.....	71
Obrázek 24 VSM mapa - původní stav	73
Obrázek 25 VSM mapa – nový stav	76
Obrázek 26 Layout výroby – nový stav	79

8.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 Význam pojmu logistika.....	13
Tabulka 2 Plán výroby od zákazníka.....	55
Tabulka 3 Kusovník výrobku TEMIC SNT	59
Tabulka 4 Disponibilní časy jednotlivých pracovišť	64
Tabulka 5 Normy jednotlivých pracovišť	65
Tabulka 6 Počet vyrobených kusů – pracoviště 1.....	66
Tabulka 7 Počet vyrobených kusů – pracoviště 2 a 3.....	67
Tabulka 8 Počet vyrobených kusů – pracoviště 4.....	68
Tabulka 9 Počet vyrobených kusů – pracoviště 5.....	69
Tabulka 10 Požadavky zákazníka HJS	69
Tabulka 11 Podklad pro VSM mapu	72
Tabulka 12 VA index – původní stav	73
Tabulka 13 VA index – vlastní zpracování	78
Tabulka 14 Kapacita výroby – původní stav	78
Tabulka 15 Kapacita výroby – nový stav	79

9 Přílohy

Příloha 1.....	Tabulka pro výpočet ABC analýzy
Příloha 2.....	ABC analýza – graf
Příloha 3.....	Počty vyrobených kusů za 2 týdny
Příloha 4.....	Layout výroby – původní stav
Příloha 5.....	Layout výroby – budoucí stav
Příloha 6.....	VSM mapa – původní stav
Příloha 7.....	VSM mapa – budoucí stav

Příloha 1 - Tabulka pro výpočet ABC analýzy

Výrobek	% podíl na objemu	Podíl tržeb
EMITEC Tube	40,03%	22,42%
Schaltnetzteil KLT 000290641A600/00	7,45%	13,50%
ZSB Federgehäuse	4,73%	13,24%
Schaltnetzteil Kart. 000290641A600/A6	3,80%	8,15%
KS_Linearförderer HLF07-M 230V/50Hz KX1	0,08%	4,04%
Konf. LIFFVYW-11Y 2X0.10+2X0.10DF M625220220F03	0,33%	3,11%
Konf. LIFFVYW-11Y 2X0.10+2X0.10DF Z.52 0383 000 / 64919696	0,29%	2,57%
ZB Aufnahme Klettband	1,56%	2,06%
ZB Griff EB oben	2,35%	1,93%
ZB Griff BMW G01 unten Ind.05	2,25%	1,86%
ZB Griff EB unten	2,35%	1,55%
ZB Griff BMW G01 oben	2,25%	1,48%
Wendelförderer BF50 L12 230V/50Hz	0,01%	1,11%
ALLMATERS CUP size A-NL/FR	1,28%	1,10%
Wendelförderer BF 50 R12 230V/50Hz	0,01%	1,05%
Wendelförderer BF 40 R12 230V/50Hz	0,01%	1,03%
ALLMATERS CUP size A-EN	1,01%	0,87%
KS_Wendelförderer BF35 L12 115V/60Hz	0,01%	0,83%
Wendelförderer BF 40 L12 230V/50Hz	0,01%	0,81%
KS_Wendelförderer BF 30 R12 24V/50Hz	0,01%	0,81%
KS_Wendelförderer BF35 L12 115V/50Hz	0,01%	0,77%
Wendelförderer BF35 R12 230V/50Hz	0,01%	0,62%
ALLMATERS CUP size B-NL/FR	0,68%	0,58%
Löthilfe TMK Crimpkontakt	0,76%	0,58%
Symbolplatte E88	1,09%	0,58%
Wendelförderer BF 30 R12 230V/50Hz	0,01%	0,57%
Wendelförderer WV 401-1 R15 230V/50Hz	0,00%	0,56%
Wendelförderer BF35 L12 230V/50Hz	0,01%	0,52%
Wendelförderer BF 30 L12 230V/50Hz	0,00%	0,43%
Wendelförderer BF20 L12 230V/50Hz	0,00%	0,43%
Überwurfmutter	3,80%	0,40%
ALLMATERS CUP size A-US	0,45%	0,39%
Wendelförderer BF 25 R12 230V/50Hz	0,00%	0,38%

Wendelförderer WV 401-1 L15 230V/50Hz	0,00%	0,37%
Wendelförderer BF25 L12 230V/50Hz	0,00%	0,37%
ALLMATERS CUP size B-EN	0,34%	0,29%
ALLMATERS CUP size Mini-EN	0,34%	0,29%
Wendelförderer BF 30 R18 230V/50Hz	0,00%	0,29%
Retainer-A	4,26%	0,28%
Retainer-C	4,26%	0,28%
Retainer-B	4,26%	0,28%
Retainer-D	4,26%	0,28%
Wendelförderer BF10 L12 230V/50Hz	0,00%	0,28%
Antrieb VD4 230V/50Hz	0,00%	0,26%
Antrieb VD3 230V/50Hz	0,01%	0,26%
Wendelförderer BF 20 R12 230V/50Hz	0,00%	0,25%
ALLMATERS CUP size A-PT	0,28%	0,24%
Wendelförderer BF35 R18 230V/50Hz	0,00%	0,21%
Wendelförderer BF15 L12 230V/50Hz	0,00%	0,20%
ALLMATERS CUP size A-TR	0,23%	0,19%
ALLMATERS CUP size B-US	0,23%	0,19%
KS_Wendelförderer BF25 L12 230V/50Hz	0,00%	0,19%
ALLMATERS CUP size A-GR	0,21%	0,18%
Spulenbecher KLT 000292718A300/00	0,78%	0,17%
Spulenbecher Kart. 000292718A300/A3	0,74%	0,16%
ALLMATERS CUP size B-GR	0,17%	0,14%
Wendelförderer WV 201-1 R20 230V/50Hz	0,00%	0,14%
Wendelförderer BF 40 R18 230V/50Hz	0,00%	0,14%
ALLMATERS CUP size B-PT	0,15%	0,13%
Wendelförderer WV 402-1 R15 230V/50Hz	0,00%	0,10%
ALLMATERS CUP size A-NO	0,11%	0,10%
ALLMATERS CUP size B-DE	0,11%	0,10%
ALLMATERS CUP size B-NO	0,11%	0,10%
ALLMATERS CUP size Mini-NL/FR	0,11%	0,10%
ALLMATERS CUP size Mini-US	0,11%	0,10%
ALLMATERS CUP size A-PL	0,11%	0,10%
Wendelförderer BF 50 R12 115V/60Hz	0,00%	0,10%

Wendelförderer BF35 L18 230V/50Hz	0,00%	0,10%
Wendelförderer BF15 R12 230V/50Hz	0,00%	0,09%
Montage Zubehör BF30 - BF35	0,02%	0,09%
KS_Wendelförderer BF35 L12 230V/50Hz	0,00%	0,08%
KS_Wendelförderer BF20 L12 17V/50Hz	0,00%	0,08%
Antrieb VD3 115V/60Hz	0,00%	0,08%
Wendelförderer BF 40 R12 115V/60Hz	0,00%	0,08%
Wendelförderer BF 40L12 115V/60Hz	0,00%	0,08%
ALLMATERS CUP size Mini-PT	0,09%	0,08%
ALLMATERS CUP size A-EST	0,09%	0,08%
Wendelförderer WV 201-1 L20 230V/50Hz	0,00%	0,08%
Montage Zubehör BF20 - BF25	0,01%	0,07%
Wendelförderer BF50 L12 115V/60Hz	0,00%	0,07%
Wendelförderer BF 30 L18 230V/50Hz	0,00%	0,07%
Wendelförderer BF 25 L18 230V/50Hz	0,00%	0,07%
Wendelförderer WV 402 -1 L15 230V/50Hz	0,00%	0,07%
Wendelförderer BF20 L18 230V/50Hz	0,00%	0,07%
TGT 823	0,06%	0,06%
Wendelförderer BF 40 L18 230V/50Hz	0,00%	0,05%
Retainer 1LH - Filz	0,13%	0,05%
Retainer 1RH - Filz	0,13%	0,05%
Montage Zubehör BF40	0,01%	0,05%
ALLMATERS CUP size A-ES	0,06%	0,05%
ALLMATERS CUP size A-FI/SE	0,06%	0,05%
ALLMATERS CUP size A-LV/LT	0,06%	0,05%
ALLMATERS CUP size B-EST	0,06%	0,05%
ALLMATERS CUP size B-FI/SE	0,06%	0,05%
ALLMATERS CUP size B-PL	0,06%	0,05%
ALLMATERS CUP size Mini-DE	0,06%	0,05%
ALLMATERS CUP size Mini-ES	0,06%	0,05%
ALLMATERS CUP size Mini-EST	0,06%	0,05%
ALLMATERS CUP size Mini-GR	0,06%	0,05%
ALLMATERS CUP size Mini-PL	0,06%	0,05%
Wendelförderer BF35 R18 115V/60Hz	0,00%	0,05%

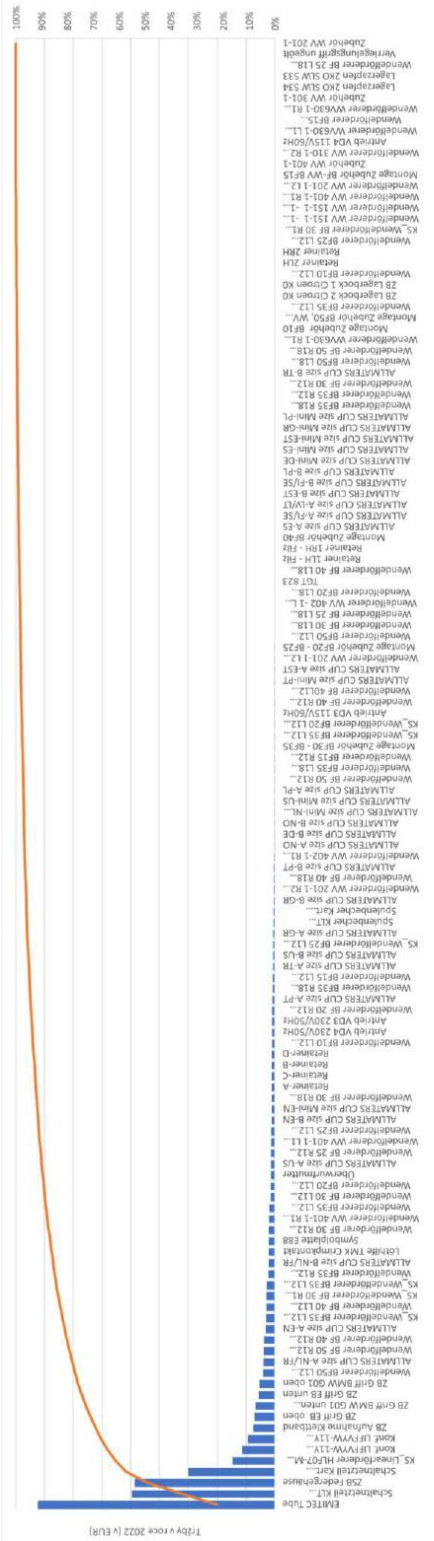
Wendelförderer BF35 R12 115V/60Hz	0,00%	0,05%
Wendelförderer BF 30 R12 115V/60Hz	0,00%	0,05%
ALLMATTERS CUP size B-TR	0,04%	0,04%
Wendelförderer BF50 L18 230V/50Hz	0,00%	0,04%
Wendelförderer BF 50 R18 230V/50Hz	0,00%	0,04%
Wendelförderer WV630-1 R15 230V/50Hz	0,00%	0,03%
Montage Zubehör BF10	0,01%	0,03%
Montage Zubehör BF50, WV 402-1	0,01%	0,03%
Wendelförderer BF35 L12 115V/60Hz	0,00%	0,03%
ZB Lagerbock 2 Citroen KO	0,28%	0,03%
ZB Lagerbock 1 Citroen KO	0,28%	0,03%
Wendelförderer BF10 L12 115V/60Hz	0,00%	0,03%
Retainer 2LH	0,13%	0,02%
Retainer 2RH	0,13%	0,02%
Wendelförderer BF25 L12 115V/60Hz	0,00%	0,02%
KS_Wendelförderer BF 30 R12 230V/50Hz	0,00%	0,02%
Wendelförderer WV 151-1 -1 R20 230V/50Hz	0,00%	0,02%
Wendelförderer WV 151-1 -1 L20 230V/50Hz	0,00%	0,02%
Wendelförderer WV 401-1 R15 115V/60Hz	0,00%	0,02%
Wendelförderer WV 201-1 L25 230V/50Hz	0,00%	0,02%
Montage Zubehör BF-WV BF15	0,00%	0,01%
Zubehör WV 401-1	0,00%	0,01%
Wendelförderer WV 310-1 R20 230V/50Hz	0,00%	0,01%
Antrieb VD4 115V/60Hz	0,00%	0,01%
Wendelförderer WV630-1 L15 230V/50Hz	0,00%	0,01%
Wendelförderer BF15 R12 115V/50Hz	0,00%	0,01%
Wendelförderer WV630-1 R15 115V/60Hz	0,00%	0,01%
Zubehör WV 301-1	0,00%	0,00%
Lagerzapfen 2KO SLW 534	0,04%	0,00%
Lagerzapfen 2KO SLW 533	0,04%	0,00%
Wendelförderer BF 25 L18 115V/60Hz	0,00%	0,00%
Verriegelungsgriff ungeölt	0,01%	0,00%
Zubehör WV 201-1	0,00%	0,00%

Zákazník	Podíl na objemu	Podíl tržeb
HJS	92,21%	69,47%
AFAG	0,29%	18,96%
AllMatters	6,88%	5,90%
Kroschu	0,62%	5,67%

Podíl tržeb jednotlivých výrobků		
A	80,20%	11,94%
B	15,12%	26,87%
C	4,69%	61,19%

Podíl na objemu výroby		
A	79,19%	7,46%
B	15,21%	8,96%
C	5,60%	83,58%

Příloha 2 - ABC analýza – graf



Příloha 3 - Počty vyrobených kusů za 2 týdny

Osazení kondenzátoru, sváření krytu

Den	Ranní	Odpolední	Přesčas - půl noční
Po 17.07.2023	780	780	380
Út 18.07.2023	780	780	
St 19.07.2023	780	780	380
Čt 20.07.2023	780	780	
Pá 21.07.2023	780	780	
Po 24.07.2023	780	710	
Út 25.07.2023		630	
St 26.07.2023	780	760	
Čt 27.07.2023	780	780	
Pá 28.07.2023	780	760	
So - přesčas 29.07.2023	780		

Funkční zkouška - tester

Den	Ranní	Odpolední	Přesčas - půl noční
Po 17.07.2023	800	720	
Út 18.07.2023	720	720	
St 19.07.2023	720	720	
Čt 20.07.2023	720	720	
Pá 21.07.2023	800	800	
Po 24.07.2023	800	800	
Út 25.07.2023	800	800	
St 26.07.2023	800	800	
Čt 27.07.2023	800	800	
Pá 28.07.2023	800	800	
So - přesčas 29.07.2023			

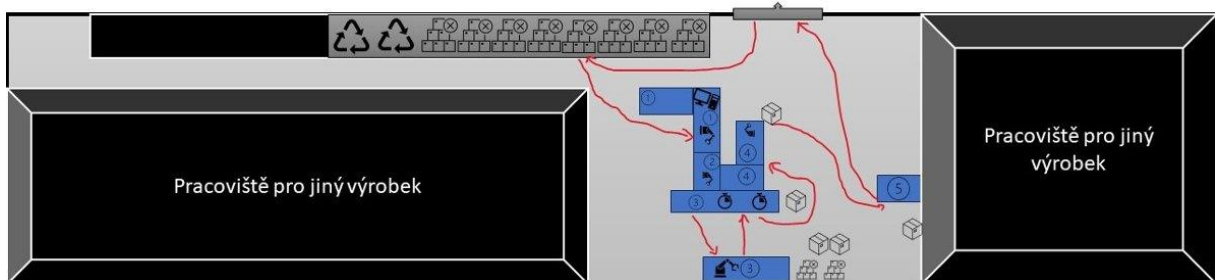
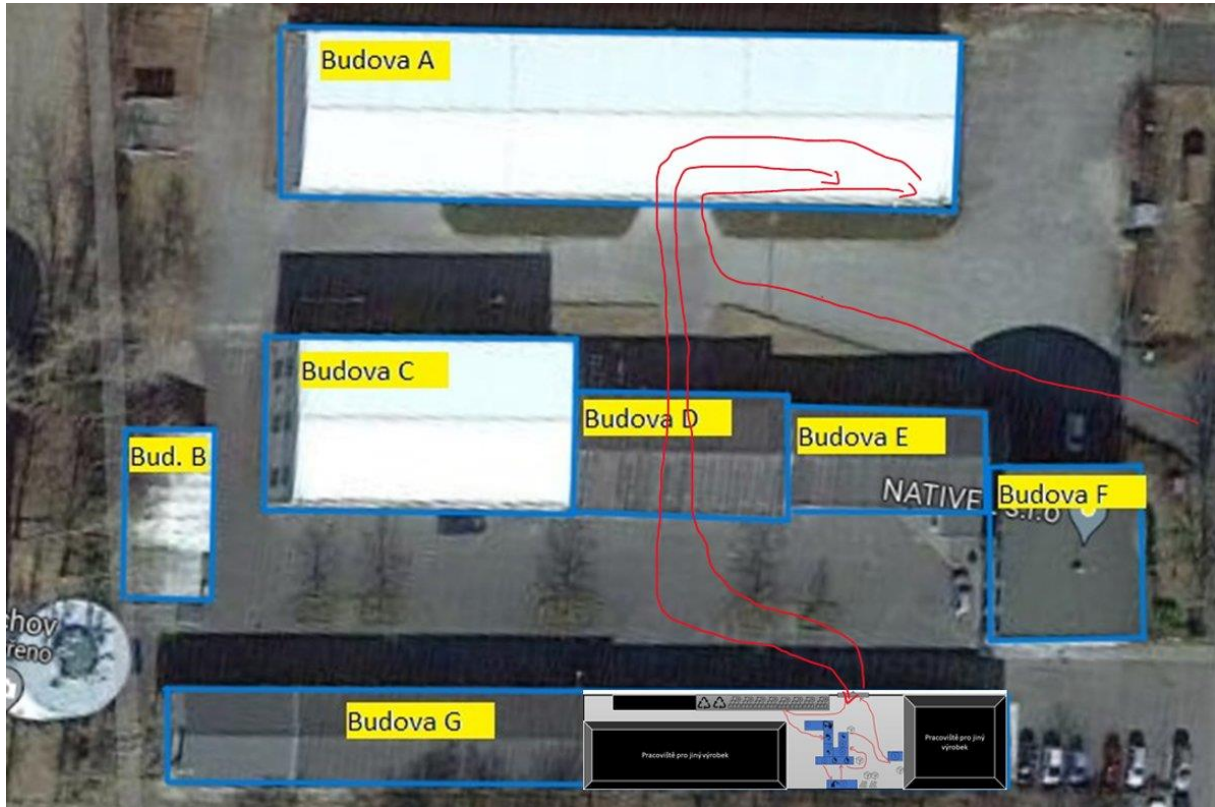
Osazování cívek, zalévání

Den	Ranní	Odpolední	Přesčas - půl noční
Po 17.07.2023	780	780	380
Út 18.07.2023	780	780	
St 19.07.2023	780	780	380
Čt 20.07.2023	780	780	
Pá 21.07.2023	780	780	
Po 24.07.2023	780	710	
Út 25.07.2023		630	
St 26.07.2023	780	760	
Čt 27.07.2023	780	780	
Pá 28.07.2023	780	760	
So - přesčas 29.07.2023	780		

Závěrečná kontrola + balení

Den	Ranní	Odpolední	Přesčas - půl noční
Po 17.07.2023	1280	1280	
Út 18.07.2023	1280	1280	
St 19.07.2023	1280	1280	
Čt 20.07.2023	1280	1280	
Pá 21.07.2023	1280	1280	
Po 24.07.2023	1280	1280	
Út 25.07.2023			
St 26.07.2023			
Čt 27.07.2023		1280	
Pá 28.07.2023	1280	1280	
So - přesčas 29.07.2023			

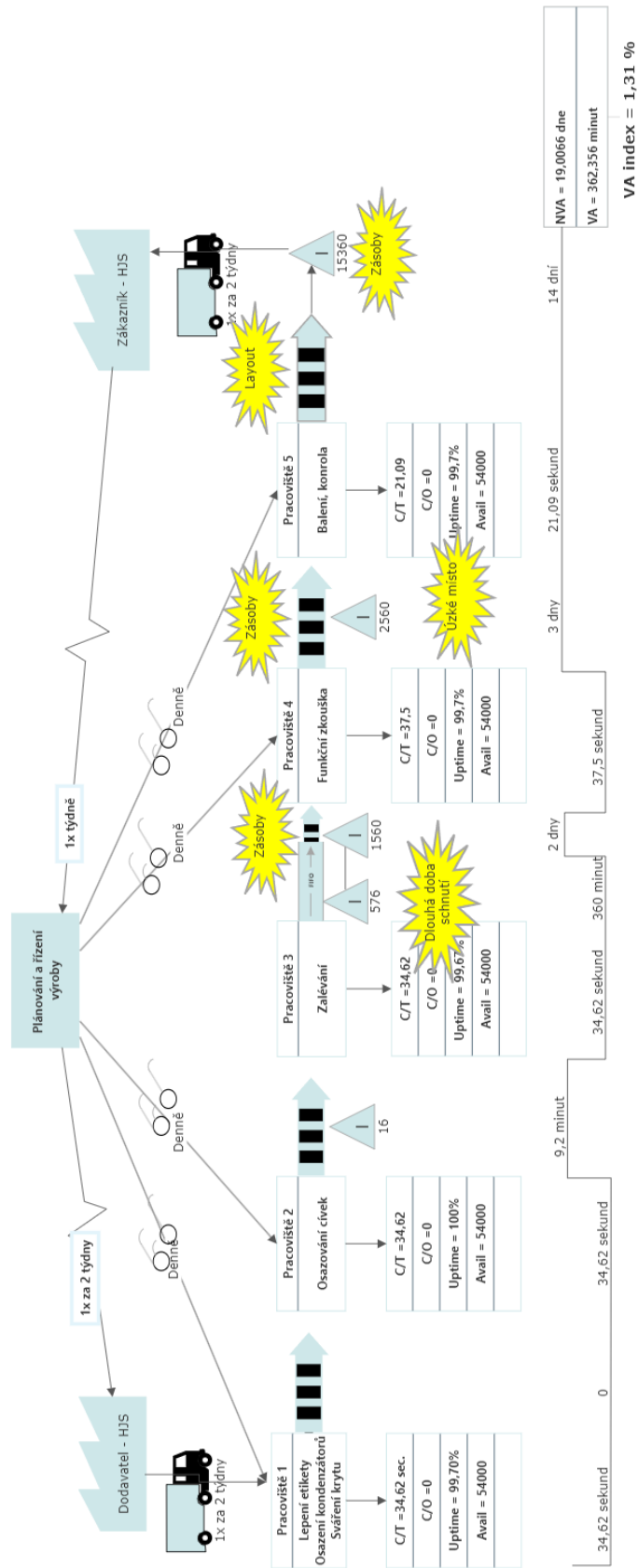
Příloha 4 - Layout výroby – původní stav



Příloha 5 - Layout výroby – budoucí stav



Příloha 6 - VSM mapa – původní stav



Příloha 7 - VSM mapa – budoucí stav

