

Vysoká škola ekonomická v Praze

Bakalářská práce

2017

Martina Vlčková

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta podnikohospodářská

Studijní obor: Podniková ekonomika a management



Název bakalářské práce:

Nový výrobní a skladovací layout LASVIT s.r.o.

Autor bakalářské práce:

Martina Vlčková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Hana Svobodová, Ph.D.

P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma
„*Nový výrobní a skladovací layout LASVIT s.r.o.*“
vypracoval/a samostatně s využitím literatury a informací,
na něž odkazuji.

V Praze dne 11. prosince 2017

Podpis

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala své vedoucí bakalářské práce Ing. Haně Svobodové, Ph.D. za cenné rady, vstřícnost a věnovaný čas při vypracování této práce.

Název bakalářské práce:

Nový výrobní a skladovací layout LASVIT s.r.o.

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá navrhnutím skladového a výrobního layoutu ve firmě LASVIT s.r.o. Cílem práce je navrhnutí možných layoutů na základě provedených analýz. Práce je rozdělena do dvou částí. V první části jsou definovány teoretické poznatky z odborné literatury z oboru výroby a skladování. Praktická část je zaměřená na současné fungování výroby a skladování ve společnosti LASVIT s.r.o., skladované položky jsou detailně analyzovány, nadále jsou popsány současné požadavky na výrobu, na zóny, které je potřeba v layoutu zahrnout a na pracoviště, jejich počet a zaměření. V závěru práce jsou na základě stanovených požadavků navrženy možné layouty nové výrobní a skladovací haly.

Klíčová slova:

Layout skladu, layout výroby, lean management

Title of the Bachelor's Thesis:

New layout of production and warehouse in LASVIT s.r.o.

Abstract:

This bachelor's thesis is focused on designing new warehouse and production layout in company LASVIT s.r.o. The goal of this thesis is designing suitable layouts based on analyses, which were performed. Bachelor's thesis is divided to two parts. In first part, theoretical basics from professional literature are defined. Practical part is focused on current production and warehousing in LASVIT s.r.o., all of stock keeping units are analysed in detail, the thesis continues with current requirements in production, zones in layout are defined and other workstations, its quantity and its purpose. In final part of this bachelor's thesis some suitable layouts are proposed, that all defined requirements are met.

Key words:

Warehousing layout, layout of production, lean management

Obsah

ÚVOD	1
TEORETICKÁ ČÁST	2
1 Základní pojmy	2
2 Historie výrobních způsobů	5
3 Řízení zásob	7
4 Zavádění štíhlé výroby	8
4.1 Návrh skladovacích prostor	9
4.2 Návrh výrobního pracoviště	11
5 Lean management	14
5.1 Vybrané metody Lean managementu	14
5.2 Principy TPS	16
PRAKTICKÁ ČÁST	18
6 Představení společnosti LASVIT s.r.o.	18
6.1 Dodavatelský řetězec firmy LASVIT s.r.o.	18
6.2 Proces v rámci skladovacích a výrobních prostor	20
6.3 Charakteristika podniku z hlediska provozního managementu	22
7 Vstupní analýzy pro tvorbu layoutu	22
7.1 Analýza skladovaných položek	23
7.2 Definování kapacit výroby	30
8 Návrhy možných layoutů	32
8.1 Porovnání layoutů	37
ZÁVĚR	39
Přílohy	40

ÚVOD

V rámci nejen výrobních podniků je dlouhodobým trendem zavádění filosofie štíhlé výroby, která přináší do podniku vysoký počet změn a často i výrazné změny v celé organizační struktuře samotného podniku, dále prochází změnou i samotná kultura podniku. Vysoké procento zaměstnanců vnímá změnu negativně a pod pojmem štíhlá výroba si představují redukování počtu zaměstnanců a naléhání na pracovní efektivitu. Málokdo si pod zaváděním metod štíhlé výroby představí proces, který mapuje současný stav závodu, výrobní haly, skladových prostor, výrobního podniku nebo celé korporace napříč všemi odděleními, odhaluje zbytečně investované peníze podniku, které může podnik využít tam, kde jsou potřeba a podnik je nebude považovat za marně investované.

Cílem této bakalářské práce je stanovit potřeby nového výrobního a skladovacího prostoru za účelem navrhnout možné nové layouty pro novou halu, do které se budou výrobní pracoviště a skladovací prostory stěhovat v nejbližší době.

V rámci teoretické části budou definovány základní pojmy vztahující se k samotné výrobě a skladování. V souvislosti s dnešním fenoménem štíhlé výroby budou také popsány její vybrané nástroje a metody, dle uvážení autora.

Praktická část se stane v úvodu věrným obrazem současného stavu montážního pracoviště a souvisejících skladovacích prostor. Na základě analýzy skladovaných položek bude stanovena potřeba regálových pozic a potřebná velikost skladovacích prostorů. Z pohledu výroby bude definován potřebný počet výrobních stolů a jejich uspořádání. Závěrem pak bude návrh možných layoutů, které budou popsány a budou zdůrazněny jejich přednosti a nedostatky.

Věřím, že bakalářská práce bude přínosem nejen pro mě v rámci nově nabytých dovedností a zkušeností po dobu stáže ve společnosti LASVIT s.r.o., ale že i pro podnik bude tato odborná práce přínosem v podobě návrhů layoutů propojených s plánovanou změnou prostorů.

V bakalářské práci budou použity především metoda analýzy, syntézy informací a dedukce z toho vyplývajících skutečností.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Základní pojmy

Už v rámci úvodu této bakalářské práce bylo vysloveno velké množství pojmů, které je nutné definovat a objasnit jejich význam. Na některé z pojmů nebude stačit pár řádků, ale bude potřeba je vysvětlit obsáhleji v samostatných kapitolách. Mezi tyto pojmy patří například štihlá výroba a její metody, které budou ozřejměny v průběhu teoretické části. Pojdme se teď ale zaměřit na pojmy, kterými jsou například provozní management, proces a jeho části, výroba, skladování a další pojmy spojené s výrobním podnikem.

Provozní management

Provozní management zahrnuje mnoho různorodých provozních činností, které mají spojitost s výrobou a dalšími podpůrnými procesy, kterým může být dle Vebera et al. (2009) např. skladování. Provozní management se zaměřuje dle Vebera et al. (2009, s. 368): „*na řízení provozních činností s cílem zabezpečení jejich optimálního fungování a rozvoje.*“ Za pomoci provozních činností se pak naplňuje účel existence organizace.

Zajímavý pohled na přiblížení představy o provozním managementu pak Veber et al. (2009) prezentuje ve formulovaných otázkách. Provozní management nám tedy odpovídá na otázku „jak produkovat“ a společně s dalšími manažerskými disciplínami dotváří obraz celého procesu, který obsahuje další otázky, kterými jsou:

- „Pro koho,
- Co produkovat,
- Za kolik budeme produkovat,
- Kdo bude produkovat apod.“ (Veber et al., 2009, s. 360)

Typologii a strukturu provozních činností můžeme dělit dle Vebera (2009, s. 372) dle typu produkce (hromadná, sériová, kusová), plynulosti provozních činností (plynulá, přerušovaná), formy organizace provozních činností (proudová, skupinová, fázová), vztahu k odbytu (na zakázku, na sklad), povahy provozních činností (hlavní, pomocné, obslužné) atd.

Proces

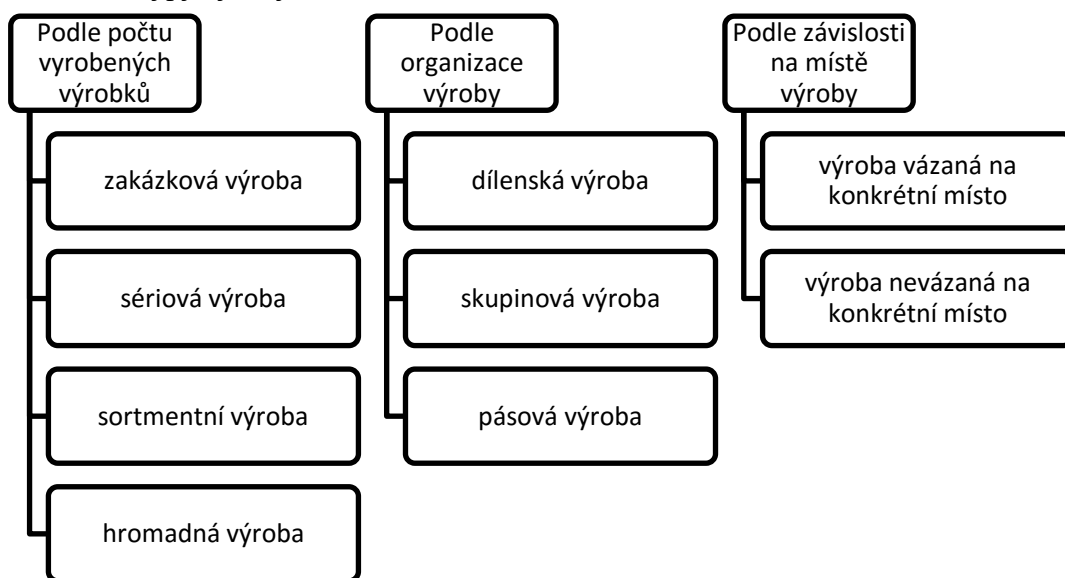
Proces je pojmem, který se objevuje napříč všemi obory, podniky, institucemi, ale také v životě každého z nás. Na správně nastavených procesech velmi často závisí úspěšnost nejen podniků, ale i celých států a vlád. Můžeme například uvést proces odbavování pasažérů na letišti, který zabezpečuje, že budou v pořádku dopraveny zavazadla cestujících a zároveň nebude ohrožena jejich bezpečnost. Proces prověřování klientů v bance, který má odhalit rizikové klienty a má jasně stanovená pravidla. V případě, že se jedná o proces, který se má postarat o bezpečnost jsou často procesy pevně nastaveny a dodržovány. Jak to je ale s takovým výrobním procesem? Je výrobní proces podniky dodržován, jsou podnikem samotným výrobní procesy pečlivě nastavovány? V některých okamžicích fungování výrobního podniku se může stát, že podnik z důvodu například rychlého růstu nezvládá nastavovat interní procesy, ať už se jedná o ty výrobní nebo o procesy spojené s jinými útvary podniku. Tato situace je velmi vážná, protože i ty základní činnosti v podniku mohou být ohroženy. Dle Svozilové (2011, s. 14) můžeme proces definovat jako: „*série logicky souvisejících činností nebo úkolů, jejichž*

prostřednictvím – jsou-li postupně vykonány – má být vytvořen předem definovaný soubor výsledků“. Často se také definuje produkt procesu, který považujeme za výsledek procesu, jenž může nabývat hmotnou nebo nehmotnou podobu (Svozilová, 2011).

Výroba

Výroba je jedním z hlavních elementů výrobních podniků a závisí na ní úspěšnost výrobního podniku jako celku. Pečlivě nastavené procesy v rámci samotné výroby a dále i ty navazující, které jsou propojeny i s jinými odděleními podniku dávají předpoklady k úspěšnému fungování celé firmy. Dle Keřkovského (2009, s. 1) lze výrobu definovat jako: *„transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou“.* Mezi výrobní faktory pak řadíme půdu, práci, kapitál a dle Keřkovského (2009) také informace. V rámci výroby také definujeme typy výroby, které se dělí dále podle Wöhe & Kislingerové (2007, s.331) podle počtu vyráběných výrobků, podle organizace výroby, podle závislosti na místě výroby. V následujícím obrázku můžete vidět rozdělení typů výroby do jednotlivých forem.

Obrázek 1 Typy výroby



Zdroj: Přepřacováno dle Wöhe & Kislingerová (2007, s. 331)

Štíhlá výroba

Koncept, metody ale i filosofie linoucí se současným světem jako fenomén. To je štíhlá výroba. V rámci teoretické části se podíváme, jak se tento pojem stal tím, čím je dnes, díky kterým metodám pomáhá statisíce podnikům po celém světě a jakou filosofii je potřeba pochopit, aby se metodám v podniku dařilo v dlouhodobém horizontu.

Na úvod této kapitoly sdělme, že i přes četné používání anglického pojmu „lean“ má tento pojem kořeny v Japonsku, kde se ale dle Jirásky (1998) používalo pojmu „přímá“ výroba namísto štíhlé. Přímá výroby je pak brána ve smyslu „zkrácení cesty od výrobce k zákazníkovi, zrychlení přípravy nových modelů, zákaznické provedení a pružnou dodávkou“ (Jirásek, 1998). Pojem „lean“ se pak zrodil v myslích amerických odborníků, kteří absolvovali

návštěvu v japonské Toyotě. Výstižnost tohoto slova, avšak není přesná a většina zaměstnanců si pod pojmem představí hromadné propouštění, což je také dle Jirásky (1998) zhanbením slova na „zeštíhlení podniku“ který manažeři používají v hojnějším počtu, než je zdravo.

Dle Tučka a Bobáka (2006, s. 226) můžeme štíhlou výrobu definovat následovně: *„výrobní koncepce spočívající ve výrobě pružně reagující na požadavky zákazníka a na poptávku.“*

Veber (2009) dále rozlišuje pojmy štíhlá firma a štíhlá výroba. V prvním případě se jedná o prostup myšlení tohoto směru celou firmou, v druhém se jedná o uplatňování při řízení provozních činností.

Velmi často se používá pojmu Toyota Production System (TPS), což je dle Vebera (2009, s. 400): *„přístup k řízení zejména produkčních činností“*. Tento průlomový systém řízení produkčních činností vznikl v japonské firmě Toyota.

A kde a kdy to vlastně všechno začalo, na to se podíváme v kapitole 2.

Kaizen

Přístup Kaizen je dle většiny autorů filosofie neustálého zlepšování. Dle Collina (2006, s. 222) je Kaizen: *„japonský termín pro neustálé zlepšování současně zavedených metod a procesů.“*¹. Zde je nutno podotknout, že úspěšný Kaizen není pouze určitým nástrojem nebo metodou zlepšení, ale že je potřeba, aby myšlení bylo přijato všemi zaměstnanci a propojeno s kulturou podniku. Další výhodou tohoto přístupu je i to, že se pracovník zapojuje do změn a práce je pro něj více naplňující.

Chyby se dle Svobodové & Medrejcha (2014, s. 62) považují za možnost ponaučení a využívá se u nich metoda 5x proč, která říká, že pokud chceme zjistit opravdovou příčinu problému, musíme jít do detailu a ptát se do hloubky.

Skladování

Dalším důležitým pojmem v rámci výrobních podniků je skladování, které má dle Wöhe & Kislingerová (2007, s. 325) funkci vyrovnávací (překlenutí časových rozdílů mezi pořízením a výrobou), bezpečnostní (vytvoření zásoby jako prevencí před problémy se zásobováním) a spekulativní (prevence před nárůstem cen nakupovaných skladových zásob). Skladování je spojeno taky s nutností vynaložit náklady, kterými mohou být náklady na energii, pronájem prostor, mzdové náklady skladníků, pojištění a další. Skladové plánování poté bere v potaz dva protipóly, kterými jsou vysoké náklady na skladování jedné velké objednávky, ale i jednorázový náklad na dodání objednávky a nižší náklady na skladování více menších objednávek, ale častěji vynaložené náklady na dodání. Podnik se pomocí těchto dvou veličin snaží porovnat přepočtené jednotkové náklady na skladování a přepočtené jednotkové náklady na dodání a hledá optimální objednávací množství, které minimalizuje vynaložené náklady (Wöhe & Kislingerová, 2007).

V současné době se dostávají do popředí vyspělé počítačové systémy, které napomáhají řízení skladových operací a zásob. Tyto softwarové systémy jsou nazývány zkratkou WMS,

¹ Kaizen – the Japanese term for the continuous improvement of current working methods and processes (Collin, P., 2006, s. 222).

kteřá znamená Warehouse Management System a jsou chytrým pomocníkem u všech operací, které ve skladu probíhají (Emmet, 2008).

Řízení dodavatelského řetězce („Supply Chain Management“)

Od vzniku jedné součástky k finálnímu produktu, který je dodán finálnímu zákazníkovi mnohdy uběhne několik týdnů, měsíců či roků. Podle toho, jak složitý je tento proces z pohledu počtu zúčastněných stran se dle Mentzer (2001) může samotný dodavatelský řetěz dělit na přímý („direct“), rozšířený („extended“) a konečný („ultimate“). Emmet (2008, s. 9) také definuje dodavatelský řetězec jako *“proces, který sjednocuje, koordinuje a řídí pohyb zboží a materiálů od dodavatele přes odběratele ke konečnému spotřebiteli.”*

Řízení dodavatelského řetězce definoval Mentzer (2001, s. 9) jako *„integrovanou filosofii řízení celkového toku distribučního kanálu od dodavatele k finálnímu zákazníkovi.”* Je zřejmé, že předešlé dvě definice jsou si velmi podobné, i přesto, že jedna z nich definuje pouze dodavatelský řetězec a ta druhá jeho řízení. Je důležité, že dodavatelský řetězec ve firmě existuje, ale nemusí být aktivně řízen managementem. Řízení dodavatelského řetězce spočívá v aktivní spolupráci a optimalizaci vztahů v rámci celého dodavatelského řetězce, ať už se jedná o vztahy s dodavateli, nastavování nákupních cen a obchodních podmínek až po spolupráci s finálními zákazníky.

2 Historie výrobních způsobů

Počátek 20. století je často spojován s jménem Henryho Forda, který jako jeden z prvních udělal z tehdejších automobilů lépe dostupné zboží tím, že zavedl dělbu práce a pomocí nové výrobní haly minimalizoval náklady na výrobu aut. Nevýhodou tohoto přístupu byla nulová možnost diverzifikace, která v pozdějších letech vyhrála a vedle společnosti Ford Motor Co se dostala do popředí další společnost, která nesla jméno General Motors (Jirásek, 1998). Podle Henryho Forda byl pojmenován způsob výroby, který těžil z výroby ve velkém, vysoké dělby práce a stejnorodého výrobku, fordismus (Jirásek, 1998).

Ve střední Evropě se ujal směr, který svou inspiraci získal právě u Henryho Forda. Tímto směrem byl batismus a jeho otcem je Tomáš Baťa, který se nechal zaměstnat na nějakou dobu u Henryho Forda. Získané zkušenosti a dovednosti poté využil ve své obuvnické výrobě. Baťa se snažil redukovat náklady na výrobu a jeho cílem bylo vyrábět levné boty. Zavedl známé baťovské cenovky, akordní mzdu (odměňování za navrhnutá zlepšení), město Zlín přeměnil a vystavil zde své závody, prodejny, nemocnice a školy (Jirásek, 1998).

Další směr, který se stal velmi známým byl taylorismus. Tento směr je pojmenován po F. W. Taylorovi, který na sebe upozornil především svým přístupem k dělnickému výkonu, který měřil pomocí stopek. Metoda byla nejdříve nazvána „úkolové řízení“. Rychlejší dělníci měli pak i vyšší mzdové ohodnocení. Tento vývojový směr měl však své odpůrce, kterými byly odbory. Taylor byl dokonce obžalován, soudní proces prohrál a na radu svého právníka přejmenoval F. W. Taylor směr na „vědecké řízení“. Ze strany vlády bylo zakázáno dávat zakázky podnikům, které uplatňovaly tuto metodu, ale tento zákaz nepřekazil rozšíření do ostatních koutů světa (Jirásek, 1998).

Ve stejné době se také rozšiřovala jiná odnož vědeckého řízení, její počátky se pojí s jménem F. B. Gilbreth. Gilbrethismus se lišil od taylorismu především tím, že inženýr byl pro

pracujícího dělníka především rádcem, který nejdříve analyzoval a poté navrhoval zlepšení vykonávaných činností. Oproti tomu v případě taylorismu stál inženýr stranou a pouze měřil výkon dělníka a nutil ho k vyšším výkonům (Jirásek, 1998).

I přesto, že většina známých jmen nepochází ze střední Evropy, byl v Praze v roce 1924 zorganizován Pražský světový kongres o řízení (Jirásek, 1998). V době Tomáše Garrigue Masaryka jako prvního českého prezidenta, který podporoval průmysl a měl blízký vztah také k Americe, byl uspořádán tento kongres, kde měl původně předsedat i sám F. B. Gilbreth, který těsně před kongresem umřel a jeho roli důstojně zastoupila jeho manželka. Z českých podnikatelů měl na kongresu své slovo také Tomáš Baťa nebo generální ředitel plzeňské Škodovky J. Havránka (Jirásek, 1998).

Období 2. světové války přineslo velký tlak na výkon, zrychlené zavádění modernizací, nižší dostupnost zdrojů a možnosti jejich nahrazování. Po válce pak mnohá válečná řešení byla převedena do průmyslové výroby.

Japonci na radu E. W. Deminga přešli k promyšlenému výrobnímu procesu a k vysoké jakosti. Začali tvořit výrobní způsob, který se soustředil na prozákaznickou orientaci, jehož jádrem byla zkrácená cesta od výrobce ke spotřebiteli. Zpočátku byl právě proto nazýván přímou výrobou. V této době byl v japonské Toyotě zárodek metody zásobování kanban, just-in-time a cizí nebyl Japoncům pojem seřizování a zkrácení potřebné doby k této činnosti (Jirásek, 1998). Japonci rozvíjeli dál své metody a zlepšovali neustále svou výrobu. Z těchto počátků se později vyvinul Toyota Production System, dnes známý dnes pod zkratkou TPS.

Zakladatel TPS Taichi Ohno řekl o novém výrobním způsobu následující: *„Vše, co děláme, je že sledujeme čas od objednávky do bodu, kdy přijmeme platbu a tento čas zkracujeme pomocí eliminování činností, které nepřidávají procesu hodnotu* (Ohno, 1988).“²

Velká trojice automobilek v Americe (General Motors, Ford a Chrysler) se musela bránit náporu japonské Toyoty, která útočila na americký trh se svými automobily a z důvodu pravděpodobného budoucího krachu se rozhodlo o založení pětiletého Mezinárodního programu motorových vozidel. V rámci programu Američané nasbírali zkušenosti v japonských podnicích a své závěry začali aplikovat v domácích automobilových výrobních závodech. To, co bylo Japonci vymyšleno několik let, bylo pojmenováno jako „lean“ a často zaměřeno na změnu, která má dva cíle. Prvním z nich je zeštíhlení podniku (snížení nadměrného počtu zaměstnanců) a druhým cílem bylo zeštíhlením výroby (uplatnění just-in-time a omezení zásob). Lean management v podání amerických inženýrů přišel tedy o svou důležitou podstatu. (Jirásek, 1988).

Například Veber (2009) rozděluje přístup k organizaci provozních činností na tradiční a moderní. Tradiční jsou založené na ekonomii množství a výrobě omezeného počtu typů výrobků ve vysokých objemech. Do této skupiny systémů můžeme zařadit dříve představený fordismus, batismus a další. Moderní přístupy jsou založeny na ekonomii času a upřednostňují rychlou obrátku aktiv.

² „All we are doing is looking at the time line from the moment the customer gives us an order to the point when we collect the cash. And we are reducing that time line by removing the non-value-added wastes.“ (Ohno, 1988, s. ix)

3 Řízení zásob

Řízení zásob je jedním z nejdůležitějších pojmů. Je nutné si stanovit, jak velké zásoby chceme mít, na základě, jakých objednávacích modelů budeme zásoby doplňovat, v jakém momentu budeme objednávat, jak velká bude naše objednávka a mnoho dalších proměnných. Až po získání a nastavení těchto údajů můžeme stanovit, jak velké skladovací prostory budeme potřebovat. Řízení zásob využívá různé metody k analýze skladovaných položek, mezi které patří například analýza ABC, která rozděluje skladované položky dle obrátkovosti. Na základě toho můžeme například rozhodnout o tom, že rychloobrátkový materiál bude umístěn a skladován blíže k výrobnímu úseku.

V rámci podniků se často setkáváme již s určitými modely objednávání zásob. Tyto modely jsou většinou integrovány do informačního systému a při zakládání karet skladovaných položek přiřazeny k jednotlivým položkám.

V případě informačních systémů podniku jsou přednastaveny různé objednávací modely, mezi které můžeme řadit Lot-for-lot (L4L), Fixed Order Quantity (FOQ), Fixed Period Requirements (FPR) a další (Grubbström & HUYNH, 2006). Tyto modely jsou většinou součástí MRP/MRP II, který je dle Emmeta (2008, s. 67) součástí systému plánování podnikových zdrojů (ERP – „Enterprise Resource Planing“).

Metody doplňování zásob

Dle Emmeta (2008, s. 59) se dá poptávka po zásobách rozdělit do dvou základních forem.

Tou první formou je nezávislá nebo nahodilá poptávka, u které se používá pojem reorder point. Reorder point dle Bowersox et al (2002, s. 288) definuje, kdy má být vytvořena nová objednávka na danou zásobu a je určen u každé skladované položky. Dle Muller (2011, s. 101) je nezávislá poptávka definována pro finální výrobky a náhradní díly. Nezávislá poptávka je ovlivňována podmínky trhu bez možnosti kontroly zevnitř podniku.

Druhou formou je závislá nebo předvídatelná poptávka, která využívá výše uvedené systémy plánování podnikových zdrojů. Ve světě výroby funguje poptávka závislá (je potřeba vyrobit finální výrobek, tato potřeba vyvolá poptávku po materiálu).

V následující tabulce jsou porovnány dvě základní formy poptávky.

Tabulka 1 Porovnání nezávislé a závislé poptávky

	Nezávislá poptávka	Závislá poptávka
Předpověď	Na základě minulosti	Na základě plánu výroby
Cíle	Splnit požadavky zákazníka	Plnit požadavky výroby
Definování velikosti objednávky	Pomocí modelu EOQ	Dle požadavků na jednotlivé položky
Typ poptávky	Konzistentní	Náhodná, ale s možností předpovědi
Typ zásob	Hotové výrobky, náhradní díly	Materiál

Zdroj: Přepřacováno dle Muller, M. (2011). Essentials of inventory management (107)

Pro potřeby této bakalářské práce je důležitá poptávka závislá, která se používá pro plánování materiálu pro výrobní zakázky. Klíčovými podklady pro plánování v rámci MRP je výrobní plán a správně sestavené kusovníky k finálním výrobkům. Základní princip fungování MRP systému je poté založen na několika důležitých částech. Prvním důležitým pojmem jsou objednávky, které určují, co je potřeba vyrobit a jsou zadávány do informačního systému. Ze zadaných objednávek je poté tvořen výrobní plán. Dle kusovníků a současného stavu zásob MRP systém vyhodnotí, zda je možné se současným stavem zásob výrobu provést, případně nám řekne, jaký materiál musíme objednat, abychom byli schopni vyrobit dané zakázky.

Objednávací modely

Již v úvodu této kapitoly byly uvedeny 3 objednávací modely. V následující části budou vysvětleny nejen tyto, ale i další objednávací modely, které nám odpovídají dle Sheldona & Donalda (2005, s. 130) na otázku „Kolik toho máme objednat?“.

Prvním zmíněným modelem je Lot for lot, který je založen na objednání ve chvíli, kdy je poptávka ze strany výrobních zakázek. Zásoby jsou tedy udržovány na nulové úrovni (Grubbström & HUYNH, 2006).

Druhým zmíněným modelem objednávání je Fixed Order Quantity. Tento model má fixní objednávací množství, ale variabilní objednávací dobu. Interval mezi dvěma za sebou jdoucími objednávkami se může tedy lišit podle toho, jak se liší požadavky na danou skladovatelnou položku (Grubbström & HUYNH, 2006).

Další zmíněný model je Fixed Period Requirements, který je založený na tom, že objednávání je prováděno pravidelně v předem stanovených intervalech a objednané množství je definováno na základě požadavků. Na konci dané intervalu se zásoba dané skladovatelné položky blíží k nule (Grubbström & HUYNH, 2006).

Sheldon & Donald (2005, s. 130) uvádí i další objednávací model, který je nazván One for one a jeho význam je totožný se zásobováním na základě lean přístupu JIT, který bude později vysvětlen v teoretické části této bakalářské práce.

Poslední objednávací model, který Sheldon & Donald (2005, s. 130) uvádí je Economic order quantity. Tento model je jednoduchých způsobem, jak určit ekonomické objednávací množství. Nevýhodou tohoto modelu je potřeba znalosti velkého množství dat (Emmet, 2008, s. 64).

V podnikové praxi se používají i další modely, které se liší od výše zmíněných. Příkladem může být model Maximum Quantity, který je definován v podnikovém informačním systému Microsoft Dynamics NAV, kdy je objednáváno na maximální definované množství.

4 Zavádění štihlé výroby

Postup zavádění se odehrává na poli výroby ve dvou liniích. První linie zahrnuje změnu výroby jako celku, zavedení a uplatnění nástrojů Lean managementu, změnu používaných systémů. Tou druhou linií je změna myšlení všech pracovníků, kteří štihlou výrobu přijímají a snaží se i své myšlení směřovat k principům štihlé výroby.

Samotný postup můžeme dle Veber (2009, s. 432) rozdělit do 5 kroků:

1. zmapování současného stavu (VSM mapa),

2. redesign pracovišť (5S),
3. redesign provozních činností,
4. reorganizace provozu a zavedení systému tahu (Kanban),
5. stabilizace nově zavedeného provozního systému a další zlepšování.

4.1 Návrh skladovacích prostor

V rámci navrhování layoutu nového skladu je potřeba si definovat pojmy a procesy, které se skladem a skladováním souvisí. V úvodní části bakalářské práce byly nadefinovány funkce skladu. Každý sklad má také určité lokace, které jsou pro něj klíčové a je důležité s nimi při navrhování počítat. Musí být rozhodnuto o tom, kde budou jednotlivé funkční celky skladu umístěny. Mezi tyto celky řadíme např. bod vstupu a výstupu, počet uliček, orientaci a rozměry, návrh toku materiálu, zboží a informací (Hassan, 2002).

V rámci skladů jsou také typické určité operace.

První z operací v případě skladu je příjem zahrnující činnosti od kontroly zboží (identifikace, počítání, kontrola kvality) až po přijetí zboží např. od dopravce nebo dodavatele. Často může firma také vytvářet rozvrh plánovaných dodávek, který může minimalizovat čas příjmu zboží (Karásek, 2013).

Další fází je samotné skladování. Po příjmu je daná položka uložena na své místo. Rozmísťování zásob ve skladu lze provádět v zásadě 2 způsoby. Prvním způsobem jsou pevná rozmístění, u kterých je nevýhodou nižší využití skladového prostoru. Druhým způsobem je nahodilé rozmístění, které lépe využívá skladovací prostor, ale má vyšší nároky na kontrolu (Emmett, 2008).

Další operací je vychystávání zásob. Úspěšnost a efektivnost této operace závisí především na předešlých operacích a na propracovanosti nastavených procesů a jejich spolupráci s Warehouse Management System. V rámci efektivnosti se často mluví o ABC analýze, která rozděluje zásoby dle obrátu na pomalé – středně rychlé – rychlé (Emmett, 2008). Dle této analýzy jsou pak rychloobrátkové zásoby umístěny blíže k místu expedice nebo výstupu ze skladu. Samotné vychystávání pak může probíhat manuálně nebo zcela automaticky.

Následující operace souvisí především s expedicí. Ta může zahrnovat například konsolidaci (rozdělení vychystaných zásob do jednotlivých objednávek), kontrolu kompletnosti objednávky, balení a zajištění samotné nakládky dopravy (Karásek, 2013).

Postup tvorby layoutu skladu

Pro úspěšné skladování není důležité jen správné nastavení jednotlivých operací, ale také jejich provázanost s prostorovými potřebami. Dle Hassana (2002) můžeme tvorbu skladového layoutu shrnout do 14 kroků:

- 1) specifikace typu a účelu skladu (typ skladu se odvíjí od skutečnosti, zda má sklad sloužit k zásobování výroby nebo např. jako distribuční centrum),
- 2) předpověď a analýza očekávané poptávky (nastavení kapacity skladu dle analýzy plánovaných skladovacích položek a na základě nastavení řízení zásob),
- 3) stanovení provozních činností (jedná se např. o nastavení, zda sklad slouží globálně, nebo zda je potřeba rozdělit jeho vnitřní členění dle kontinentů a přizpůsobit tomu

i související činnosti, dále rozhodnutí o velikosti a frekvenci vychystávání, možnosti skladování položek dle jejich klasifikace),

- 4) stanovení úrovní zásob (slouží pro odhad požadavků na skladovací prostor),
- 5) formulace tříd (pokud je rozhodnuto o používání rozmístění skladovaných položek např. dle obrátkovosti),
- 6) rozdělení skladu a obecného layoutu (stanovení jednotlivých lokací skladu a jejich velikosti, hlavními lokacemi je příjem, skladování, balení a expedice a tyto lokace korespondují s hlavními skladovacími operacemi),
- 7) rozdělení skladovacích částí (např. rozdělení rozmístění dle velikosti skladovaných položek),
- 8) stanovení možnosti manipulace, uložení a třídících systémů (stanovení hloubky regálů, typu a velikosti skladovací položky, kapacity manipulačního zařízení atd.),
- 9) stanovení uliček (jejich délky, lokace, počtu, orientace a šířky),
- 10) stanovení celkové potřebné plochy (záleží na mnoha faktorech definovaných v předešlých krocích),
- 11) stanovení počtu vstupních a výstupních míst (nejen v rámci celého skladu, ale také v rámci jednotlivých oddělení),
- 12) stanovení počtu a lokace doků (jejich přítomnost zajišťuje přizpůsobení různorodých přepravním módům, redukuje zpoždění a podporuje flexibilitu v rámci toku),
- 13) uspořádání skladu (stanovení parkovacích zón pro manipulační techniku, uspořádání skladovacích položek ve spojitosti se vstupními a výstupními místy, uspořádání položek, které nejsou zařazeny v třídách dle obrátkovosti),
- 14) stanovení jednotlivých zón (jejich počet, velikost a uspořádání).

Předešlé kroky jsou určitým rámcem pro tvorbu layoutu skladu. V rámci jednotlivých podniků se můžou jednotlivé kroky lišit složitostí a úrovní propracovanosti.

Vybavení skladu

Každý sklad, který má splnit účel své existence, je nutné vybavit potřebným vybavením k jeho správnému fungování. Vybavení skladu se liší dle skladovaných zásob, možnostmi podniku, rámcovým rozpočtem podniku na vybavení a také samotnou plochou, kterou sklad disponuje.

Základním vybavením každého skladu jsou regály. V dnešní době je využíváno několik typů regálů, od jednoduchých paletových regálů, jejichž rozměry jsou přizpůsobeny rozměrům palet až po pojízdné regály s pohonem.

Pro manipulaci se zásobami se používá různá manipulační technika, která zahrnuje například jednoduché ruční paletové vozíky (mohou být vybaveny i váhou pro kontrolu hmotnosti expedovaných zásilek) nebo složité vysokozdvížné vozíky. Veškerá manipulační technika se pak liší možnostmi použití, vlastní hmotností, nosností, druhem pohonu a rozměry. Předtím než podnik určí například šířku uliček, mělo by být odsouhlaseno rozhodnutí o tom, jaká manipulační technika bude pomáhat s každodenním chodem skladu.

4.2 Návrh výrobního pracoviště

Navrhování výrobních pracovišť je v dnešní době mnohem těžší než dříve a není to jenom tím, že pracovníci vykonávají složitější úkony. Starší pracoviště mají často problém s nevyhovující ergonomií, která se stává v dnešní době velmi častým tématem a hlavním činitelem, který ovlivňuje konečnou podobu pracovišť. Správně navrhnuté a zrealizované pracoviště má přímou vazbu na výkonnost pracovníků a je důležitým faktorem, který ovlivňuje, jak úspěšný bude celý výrobní úsek. Mezi jednotlivými pracovišti jsou také nastavené toky materiálu, přesuny pracovníků a informací. Pracoviště by mělo být také flexibilní a v případě změny výrobního produktového portfolia upravitelné na nově vzniklé potřeby.

V rámci Lean Managementu se ustálilo několik principů, které by měl podnik dodržet, aby se vydal správným směrem. Tyto principy je možné dle Leškové (2013) shrnout následovně:

- 1) Jednokusový tok v rámci výrobní buňky je zajištěn pomocí U-tvaru. V rámci buňky se vyrábí většinou 1 kus a v případě, že pracovník dokončí jeden kus, jen se otočí a může začít kus nový, čímž se docílí minimalizace potřebných pohybů. Těžké předměty mohou být posouvány pomocí posuvníků, které jsou součástí pracovní desky.
- 2) Jednoduché stroje součástí výrobní buňky, které zajišťují, že nejsou potřeba další prostory pro skladování a shromažďování výrobků, které prošli zpracováním strojem. Stroj je zakomponován ve výrobní buňce a je jednoduchý k obsluze. Další výhodou je neexistence nadvýroby do zásoby.
- 3) Organizace pracoviště se zaměřuje na umístění jednotlivých nástrojů a na předem stanoveném umístění těchto nástrojů. Umístění mohou být různě barevně odlišena podle barvy náradí tak, aby měl pracovník lepší vizuální rozlišení náradí např. stejného typu. V rámci pracoviště se také eliminuje čas potřebný k hledání náradí.
- 4) Viditelné umístění montovaných dílů v boxech např. s mírným sklonem, aby měl pracovník snadno k dispozici požadovanou součástku. Díly jsou dodávány na své pozice pomocí zásobování, které nemá na starosti montážní dělník, který se může plně věnovat výrobní činnosti. Větší díly mohou být dodávány pomocí větších pojízdných celků.
- 5) V rámci výrobních buněk je také důležitá možnost přestavby výrobního pracoviště dle aktuálních potřeb podniku. Velmi často se jedná o možnost využití stavby pracovišť z hliníkových profilů, které si firma může navrhnout podle vlastních představ a v případě potřeby je pomocí spojovacích dílů upravit.
- 6) Kontrola kvality výrobku je důležitou součástí každého pracoviště. Chybně nastavený proces nebo špatně seřazený stroj může být zdrojem problémů s kvalitou produktu.
- 7) Snadná obsluha strojů společně s vizualizací návodů ke strojům, standardizací, používání běžných nástrojů zajišťuje udržitelnost.
- 8) Jednoduchost přístupu k potřebným komponentům, které mohou být díky hliníkovému systému namontovány na snadno přístupných místech. Je možné využít T-slot, který zajišťuje snadnou manipulaci pomocí pneumatických a hydraulických

prvků. Veškeré prvky jde díky modularitě snad přestavět, upravit nebo popř. odstranit.

- 9) Ergonomie je velmi důležitá při navrhování výrobních pracovišť, a proto není divem, že je také uvedena mezi principy navrhování výrobních pracovišť/buněk. Z důvodu její důležitosti a současného vysokého tlaku na uspořádání pracovišť dle jejích pravidel jí je vyhrazena samotná kapitola v rámci této práce.

Klíčem k implementaci štíhlých pracovišť je konstrukce pracovních stanic s komponenty, které jsou snadno konfigurovatelné (např. pomocí hliníkových systémů). Flexibilní montážní systémy umožňují kombinovat manuální a automatické operace dle potřeby a měnit je dle požadavků i v budoucnu. Výsledkem je systém, který je vhodný pro potřeby společnosti, pro samotné pracovníky, ale uspokojí i nároky na ergonomii pracoviště (Lešková, 2013)

Štíhlé pracoviště

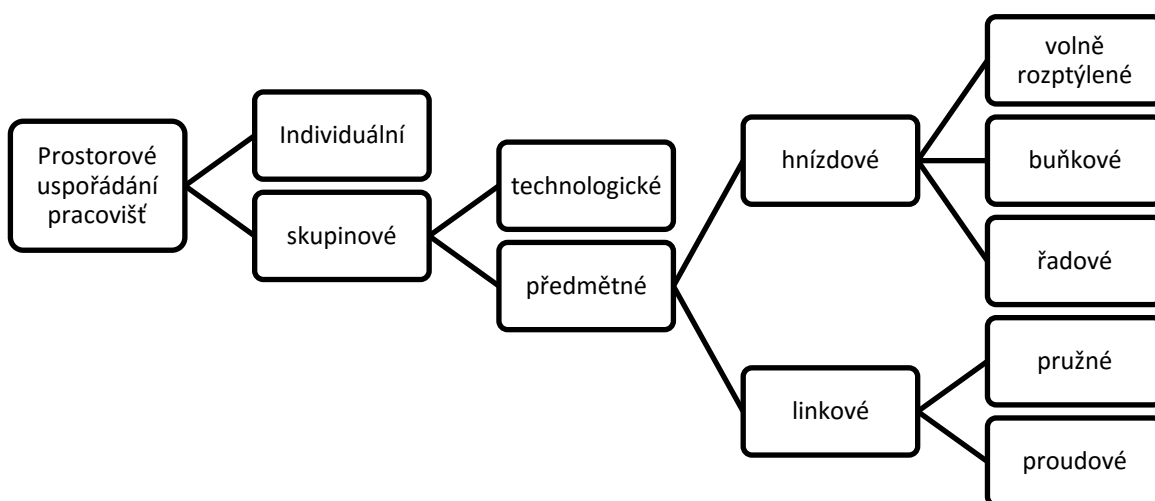
Dle Tučka & Bobák (2006, s.228) je takové pracoviště „optimální a přímočaré“. Cílem je pracoviště, které bude přizpůsobeno metodě JIT. Mezi základní pravidla patří:

- vizuální řízení k bezprostřední detekci problému,
- princip tahu,
- zajištění flexibility pro výrobu nových příbuzných výrobků,
- zajištění flexibility z pohledu snadného přizpůsobování se změnám taktu,
- snižování velikost dávky, změnou organizace pracoviště,
- využití jen malých skladových ploch v nezbytném případě,
- opětovné využití současného vybavení pracoviště (Tuček & Bobák, 2006, s. 228).

Prostorové uspořádání pracovišť

Je mnoho možností, jak uspořádat pracoviště a velmi záleží na potřebách výrobního úseku. Výčet možností je zobrazen v následujícím diagramu:

Obrázek 2 Prostorové uspořádání pracovišť



Zdroj: Přepracováno dle Tučka & Bobáka (2006, s. 236-240)

Není to však jen o potřebách výrobního úseku, ale také o nutnosti dodržování např. požadavků ergonomie, požadavků podmínek kvalitní, hospodárné a včasné výroby, snadné kontrole a řízení výrobního procesu a snadné manipulaci s materiálovými toky (Tuček & Bobák, 2006, s. 236).

Pracoviště pak mohou být rozmístěna zpravidla individuálně nebo skupinově. Příkladem individuálních pracovišť jsou laboratoře, prototypové dílny. Tyto pracoviště se vyznačují nízkým počtem a neopakovatelností. Skupinové rozmístění pracoviště je používáno ve složitějších výrobních procesech a v zásadě se dělí na další dvě uspořádání. První z uspořádání je technologické, které je rozdělené dle příbuznosti výrobních operací. Předmětné uspořádání je zaměřené podle charakteru vyráběného předmětu (Tuček & Bobák, 2006, s. 236).

Předmětné uspořádání se objevuje ve dvou základních formách, kterými jsou forma hnízdová a linková. Hnízdové uspořádání může být pak volně rozptýlené, buňkové nebo řadové. Linkové se realizuje jako pružné (vícepředmětné) nebo proudové (jednopředmětné).

Typy výrobních buněk

Dle Tučka & Bobáka (2006, s. 243) se nejčastěji používá buňkové a řadové hnízdové předmětné uspořádání. V průběhu let se tyto buňky začaly různě kombinovat až vznikly základní tři typy výrobních buněk, které dle Mašín & Vytlačil (1996, s. 126) „*efektivně integrují výrobní činnosti i pracovníky a vytvářejí základ pro plynulé zlepšování.*“

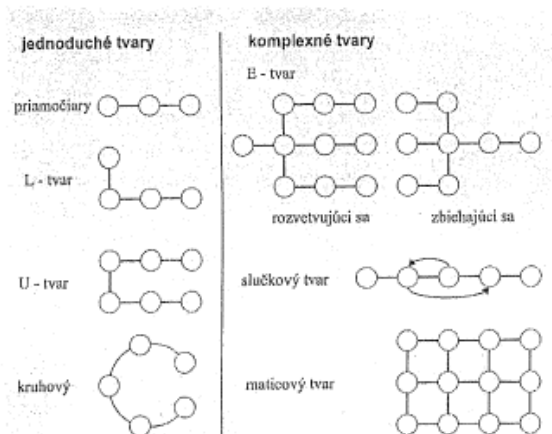
Prvním typem jsou buňky pro výrobu součástí, které se vyznačují tím, že se v nich komplexně vyrobí rodina geometricky nebo procesně příbuzných dílů. Vyznačují se také tím, že jedna rozhodující technologie přináší 50 % hodnoty daným typům součástí.

Druhým typem jsou montážní buňky, které se uplatňují při montáži rodiny montovaných výrobků, někdy se také uplatňuje hierarchie předmontážní buňky a buňky finální montáže.

Třetím typem jsou procesní buňky, které zajišťují vykonání specifického technologického procesu (Mašín & Vytlačil, 1996, s. 126-129).

V případě výrobních buněk se může také podnik rozhodovat o půdorysném tvaru buňky. Již výše bylo zmíněno, že je doporučován U-tvar, ale existují i další tvary, které jsou zobrazeny na níže uvedeném obrázku.

Obrázek 3 Základní tvary výrobních buněk



Zdroj: Tuček & Bobák (2006, s. 247)

Na výše uvedeném obrázku vidíme 4 základní jednoduché tvary a také několik komplexních. U-tvaru se nejlépe svou funkcí podobá jednoduchý tvar kruhový. Záleží na požadavcích jednotlivých pracovišť a výrobních úseků, které uspořádání jim bude na základě provedených analýz vyhovovat.

5 Lean management

Lean management obsahuje nespočet metod a nástrojů, kterými je možné dosahovat lepší efektivity výroby a souvisejících procesů. Z důvodu velkého počtu a možné propojenosti mezi jednotlivými metodami, budou v této práci popsány vybrané metody, dle uvážení autora. Jako první budou popsány druhy plýtvání jako velký kámen úrazu ve velkém počtu firem. Budou vysvětleny především kvůli uvědomění si, kde všude může plýtvání vznikat a jakých tvarů a velikostí může nabývat. Některé metody se používají především k identifikaci plýtvání a další k nápravě špatně zavedených procesů, které během prováděné analýzy nalezneme. Z analyzačních metod je velmi praktická, ale také časově náročná tvorba VSM mapy, která zde bude také vysvětlena. Nadále budou vysvětleny metody jako Kanban, 5S, Just-in-time, poka-yoke.

Druhy plýtvání

Plýtvání bývá často označováno jako nepřidaná hodnota v daném procesním toku. Velmi často objevuje plýtvání v počtu, 7+1, 8+1 a v dalších číselných kombinacích. Pojdme se, ale podívat na plýtvání popsané původními zdroji, kde se vyskytuje rozdělené do 3 skupin. Těmito skupinami jsou Muda, Mura, Muri. Dle Vebera (2009) můžeme tyto 3 slova nazvat „3Mu“

Tím nejvíce známým balíkem plýtvání je Muda, která obsahuje původních 8 druhů plýtvání definovaných výrobním systémem Toyoty. Muda obsahuje plýtvání, které nemá pro produkt žádnou přidanou hodnotu, ale podnik ho přesto platí.

Mura poukazuje na nepravidelnou/nestejnou výrobu. Muri popisuje problém přetěžování strojů a nepřiměřenosti vytížení samotných operátorů.

Důležité je si uvědomit, že jeden druh plýtvání dost často vstupuje a částečně zapříčiňuje i ostatní, proto je potřeba se zaměřit na eliminaci plýtvání a najít řešení pro danou situaci.

5.1 Vybrané metody Lean managementu

VSM

Tato mapa představuje obraz analyzovaného procesu, které zobrazuje jako celek. Nevýhodou tohoto nástroje je vysoká časová náročnost na analýzu potřebných vstupních dat a na jejich následné správné zpracování a interpretaci. Po vytvoření současné VSM mapy se vytváří mapa budoucího stavu, kde pomocí 7 pravidel vytváříme lepší proces (Rother & Shook, 1999).

Další analýza, která zkoumá současný stav procesu je např. snímek pracovního dne, který zaznamenává veškeré činnosti během směny nebo špagetový diagram. Mezi velmi propracované analýzy patří metody předem stanovených časů, mezi které patří např. metoda MOST a MTM.

Just-in-time (JIT)

Tato metoda jako mnohé další byla vyvinuta ve firmě Toyota (Bauer et al., 2012). Obecně řečeno se zaměřuje na přísun správných výrobků ve správný čas a ve správném počtu. Takto správně nastaveného procesu se dle Bauera et al. (2012) dá docílit za pomoci pull systému neboli řízení pomocí tahu. V rámci této problematiky existuje metodika zvaná Total Flow Management, která má napomáhat naplnění systému JIT. Základní pravidlo dle Bauera et al. (2012, s. 72) zní: „*následující proces je vždy zákazníkem předcházejícího procesu a je třeba k němu tak i přistupovat.*“

V souvislosti s prvními kroky před zavedením JIT se hovoří o mapování procesu toku hodnoty – VSM mapě, která byla představena výše a na základě pravidel tvorby mapy budoucího stavu, které napomáhají k cestě správným a žádaným směrem (Bauer et al., 2012).

Pět S

Metoda Pět S patří mezi základní zlepšovací techniky pro omezení neuspořádanosti jednotlivých pracovišť. Název metody vychází z japonských slov Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke (Svozilová, 2011). Nadále dle Svozilové (2011) lze postup metody popsat následovně:

- 1) Třídění (Seiri) nepotřebných věcí z pracoviště. Mezi nepotřebné věci řadíme různé šanony, dokumentaci, starý nepoužívaný materiál, zastaralé vyhlášky apod. Do tohoto kroku také patří rozhodnutí o tom, jak budou vyřazené věci zlikvidovány.
- 2) Umístění (Seiton) potřebných věcí dle předem zpracovaného nového návrhu umístění věcí a jejich správné označení.
- 3) Úklid (Seiso) provedeme tak, že odstraníme prach, smetí i odpadky, navrhujeme pravidla kontroly pro udržování pořádku a další potřebné pracovní postupy.
- 4) Standardizace (Seiketsu) předchozích kroků pomocí pracovních postupů, které se stanou součástí činností pracovníka na pracovišti. Tyto pracovní postupy jsou umístěny viditelně na pracovišti.
- 5) Udržení (Shitsuke) nově navrhnutých standardů a postupů pomocí pravidelných kontrol a auditů.

Kanban

Obyčejné supermarketů inspirovaly Kanban, který v rámci prodejen funguje na principu automatického odesílání informací do skladu při načtení položky u pokladny. Toto je poté považováno za signál k doplnění zboží. Z důvodu jednoduchosti se tato metoda rychle rozšířila i do výroby, kde funguje na principu štítku, kartičky, která udává signál pro doplnění. Všeestrannost tohoto řešení je dle Vebera (2009, s. 427) právě v tom, že snižuje potřebou zásobu položek na skladě. Kanban patří dle Svobodové & Medrejcha (2014, s. 61) do systému tahu, jelikož požadavek na doplnění ze skladu přichází z pracoviště. V rámci výrobních pracovišť poté systém funguje na základě spotřeby materiálu v dané výrobní buňce. Výrobní dělník má na starosti samotnou montáž a např. prázdnou krabičku umístěnou na dané místo, dává signál jinému pracovníkovi, který má na starosti doplňování spotřebních materiálů na pracovištích.

Daný signál může být různý dle požadavků výrobních a skladovacích prostor a podle charakteru spotřebovaného materiálu doplňován (kartičky, prázdné krabičky).

Poka-yoke

Koncepce tohoto nástroje byla rozpracována japonským inženýr Shigeo Shingo (Fisher, 1999). Metoda se snaží o snížení počtu chyb operátorů ve výrobě. Důležitým bodem je identifikování kdy, kde a proč chyby vznikají a následně vybrání vhodného způsobu, jak chybám předcházet. Poka-yoke má 3 základní stupně (Mašín & Vytlačil, 1996). První se vyznačuje tím, že je nasazen v místě zdroje chyby (např. barevné označení, které poukazuje na to, jak má být díl vložen). Druhým stupněm je snímací zařízení, které upozorní zaměstnance na chybu světelným nebo zvukovým signálem. Nejvyšším stupněm je zařízení, které při snímání chyby celou operaci zastaví. Příkladem Poka-yoke může být výroba drátěných svazků v automobilovém průmyslu, kdy pracovníci vkládají dráty do jednotlivých portů, nakonec počítač zkontroluje, zdali obvod pracuje tak jak má. V případě, že tomu tak není, vizuálně ukáže pracovníkovi, kde nastala chyba.

Detektory používané pro metodu poka-yoke dělíme na kontaktní a bezkontaktní. Mezi kontaktní řadíme například různé snímače polohy, mikrospínače, a jiné. Mezi bezkontaktní řadíme fotoelektrické spínače, které můžeme nadále dělit na reflexní a transmisní (Mašín & Vytlačil, 1996).

5.2 Principy TPS

Snaha některých podniků spočívá v striktním zavedení štíhlé výroby, ale po určité době mnoho manažerů překvapí, že očekávané výsledky nepřicházejí. Využijí nepřeberné množství nástrojů a metod, přeorganizují výrobu a veškeré související procesy, utratí statisíce, ale bez výsledků? Základním kamenem úrazu je nutnost pochopení základních principů TPS (Liker, 2004) a rozšíření mezi ostatní zaměstnance tak, aby se operátoři sami ve výrobě mohli podílet na změnách.

Kdo zaručuje v Toyotě, že systém, který je zde nastaven, bude fungovat? Jsou to právě pracovníci, kterým se dostává možnosti podílet se na nových vylepšeních a v jsou také vedeni, podporováni a povzbuzováni k tomu, aby sami navrhovali změny k lepšímu (Liker, 2004, s.52).

Liker uvádí 14 základních principů, které mají zajistit, že implementování Lean Managementu přinese očekávané výsledky.

1. Dlouhodobé plánování aneb zakládání našich rozhodnutí na principu dlouhodobosti, a to i na úkor nižších výsledků v krátkodobém horizontu.
2. Vytvoření kontinuálního procesního toku aneb přetvoření výrobního procesu k dosažení vysoké přidané hodnoty.
3. Používání systému tahu a eliminace nadprodukce.
4. Vyrovnání výkyvů ve výrobním objemu díky metodě heijunka.
5. Vytvoření prostředí, kde není problémem zastavení výroby k napravení vady výrobku, místo toho, aby byl vadný výrobek zpracováván následujícími výrobními procesy.
6. Nastavení standardizace, která vede k neustálému zlepšování.
7. Využívání vizuální kontroly.
8. Používání jen ověřených a otestovaných technologií.

9. Vzdělávání leaderů, kteří chápou svou práci a filosofii, a kteří předají své vědomosti ostatním spolupracovníkům.
10. Rozvíjení výjimečným zaměstnancům a podporování pracovních typů, které následují naší filosofii.
11. Respektování naší sítě partnerů a dodavatelů, vzájemná podpora při zlepšování.
12. Řešení situace či nedorozumění až po úplné pochopení problému a souvislostí.
13. Rozhodování se na základě shody, zvážení všech možností a zavádění rozhodnutí v co nejkratším časovém horizontu (nejlépe ihned).
14. Vytvoření učící se organizaci díky neustálému učení se a zlepšování se.

PRAKTICKÁ ČÁST

6 Představení společnosti LASVIT s.r.o.

Česká firma LASVIT s.r.o. byla založena roku 2007 Leonem Jakimičem. V současnosti sídlí v Novém Boru, a má zároveň 13 obchodních kanceláří po celém světě a plánuje rozšíření na další kontinenty, kterými jsou např. Afrika a Latinská Amerika (LASVIT s.r.o., 2017).

Předmětem podnikání je dle serveru Justice (2017) „výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona“ a také „výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení“. V praxi to znamená, že se firma věnuje kupování dílů, popř. celých smontovaných komponentů, ty pak nadále montuje v rámci své výroby do podoby hotového výrobku a ten se pak stává předmětem prodeje. V případě druhého předmětu podnikání se jedná především o elektrické zdroje a jejich výrobu a montáž, kterou si firma zprostředkovává pomocí vlastního oddělení.

Produktové portfolio společnosti se dělí na dvě skupiny. První skupinou jsou projekty, které se vyznačují svou jedinečností a většinou jsou navrženy podle přání zákazníka. Celý proces od prvního kontaktu se zákazníkem až po konečnou instalaci je řízen pomocí zásad projektového managementu, a to především protože se jedná o náročný proces, který v krajních případech může trvat i 2-3 roky. Jedním z těchto projektů je například světelná instalace v dubajské opeře. Druhou skupinu produktů tvoří svítidla a doplňky, které spadají do kolekcí. Tyto svítidla a doplňky patří mezi cenově dostupnější produkty společnosti. Mezi nejoblíbenější kolekci patří Never Ending Glory, do které spadá 5 typů svítidel v několika barevných provedeních. Zákazník má poté možnost i určitého upravení kolekce svítidla. V tomto případě je zakázka převedena na projekt a celý proces je řízen stejně jako u velkých projektů na zakázku.

6.1 Dodavatelský řetězec firmy LASVIT s.r.o.

Firma LASVIT má velký počet dodavatelů, a to především z toho důvodu, že své produkty jenom montuje a většinu materiálu a surovin nakupuje. Nakupovaný materiál můžeme rozdělit na sklo, elektromateriál, kovový materiál a balící materiál. Z tohoto materiálu je přibližně 70 % kovového materiálu vyráběno v rámci firmy LASVIT s.r.o. U ostatního materiálu je to přibližně 0–30 % z objemu spotřebovaného materiálu, který si podnik vyrábí v rámci svých dílen. Dlouhodobým záměrem vedení společnosti je zaměřit se na výrobu a méně nakupovat od externích dodavatelů.

Obchodní kanceláře

První kontakt zákazníka se společností probíhá právě zde. V případě, že si zákazník objedná nějaký produkt, je s ním vyplněn objednávací formulář a ten pak zaslán na ústředí firmy do České Republiky. Zde je prodejní objednávka zpracována a předána zaměstnancům z výroby. Ti zkontrolují dostupnost materiálu a v případě, že je potřebný materiál dostupný, naplánují výrobu. V případě, že se jedná o materiál, který není v dostatečné zásobě skladem, je provedena nákupní objednávka na chybějící materiál od některého z dodavatelů.

Dodavatelé

Firma má v rámci interního systému vedeno 1867 dodavatelů spolu s přiřazenými interními čísly dodavatelů. V rámci nově vytvořené analýzy dodavatelů bylo zjištěno, že se za poslední 2 roky spolupracovalo s necelými 100 dodavateli. Tito dodavatelé byli také přiřazeni k jednotlivým položkám materiálu tak, aby se v případě objednávání, dalo lehce vyhledat, u koho se daný materiál má objednat a popř. u koho se objednával v minulosti, pokud stávající dodavatel nebude mít zboží skladem, popř. nebude moci dodat z jiných důvodů.

Jednou nejdůležitější skupinou dodavatelů jsou sklárny, od kterých společnost nakupuje skleněné komponenty. Společnost spolupracuje s několika sklárnami. Velkým nedostatkem ze strany sklárny je neschopnost dodávat požadované množství skla v daných termínech, což je zapříčiněno především náročností zpracovávaného skla. Velmi často se tak stává, že firma není schopna dodat svým zákazníkům z důvodu nedodání skla ze sklárny. Samotná výroba je potom tímto velmi ovlivněna a veškeré objednávky se vyřizují dle priority a dle toho, jaké sklo právě dorazí ze sklárny. Velmi často se také stává, že sklo je porušené nebo na něm oddělení kvality při vstupní kontrole nalezne nedostatky, které se neslučují se standardem oddělení kvality, který je ve firmě na skleněné komponenty nastaven. O standardech kvality mají sklárny přehled a mají informace o tom, jaké vady skla jsou nepřijatelné, ale i přesto se stává, že je dodán nevyhovující skleněný komponent.

Skladování

Dalším článkem dodavatelského řetězce je skladování. V současné době je využíván hlavně sklad v budově současného výrobního pracoviště. Tento sklad je přehlacený, neuspořádaný a systém, který v něm byl nastaven, selhal po několika měsících, kdy sklad měl nedostatečné kapacity. Tento popis vystihuje následující obrázek skladu.

Obrázek 4 Současný sklad



Zdroj: Interní materiály LASVIT s.r.o.

Zásoby

Zásoby se ve firmě dělí na 3 skupiny, kterými jsou materiál, rozpracovaná výroba a hotové výrobky. Materiál je dále členěn na skupiny dle druhu suroviny, a to na sklo, elektromateriál, kovový materiál a obalový materiál.

Poslední skupinou jsou hotové výrobky, které jsou většinou během několika dní expedovány k zákazníkovi.

V plánované skladovací a výrobní hale, se nepočítá se skladováním hotových výrobků, a to především z toho důvodu, že k tomuto účelu bude sloužit sklad, který se nachází v přízemí budovy.

Výroba

Výrobní pracoviště se skládá z několika větších stolů, které jsou v současné době velmi neuspořádané a přehlcné. Aktuálně je na výrobním pracovišti umístěno 6 dělníků. Jejich náplní práce je převážně montáž hotových výrobků, testování zavěšením daného svítidla a následné balení.

Obrázek 5 Současné výrobní pracoviště



Zdroj: Interní materiály LASVIT s.r.o.

Jak je zřejmé z výše uvedeného obrázku, současné pracoviště je velmi neuspořádané, což vzniklo především z nedostatku pracovního místa a velkého počtu výrobních zakázek.

Další činnost, které se výrobní pracoviště věnuje, je rozpracovaná výroba. Rozpracovaná výroba není v podniku vedena v informačním systému, ale v rámci výroby je zpracovávána a zahrnuje několik činností. Mezi ně patří například lepení a ohýbání plíšků pro některé druhy svítidel, kompletování elektrických zdrojů, upravování délek kabelů a další.

Expedice

V případě vyhotovení a zabalení kompletní zakázky, kontaktuje výroba oddělení logistiky, které zprostředkovává dopravu k zákazníkovi. V případě, že se jedná o větší zakázku, odvázejí se finální produkty do 2 externích skladů, ve kterých si firma pronajímá skladovací prostory. Firma expeduje po celém světě. Důležité jsou tedy správně vyplněné dokumenty, které obsahují informace o zásilce (rozměry, seznam zboží, materiál, ...). V případě zjištění nesprávných údajů v dokumentech při náhodné celní kontrole, může být expedice zboží zastavena i na několik dní.

6.2 Proces v rámci skladovacích a výrobních prostor

Materiál, lidé, informace i hotové produkty putují výrobními a skladovacími halami a je nutné, aby tyto toky byly uspořádané a jednoduché k pochopení. Velmi důležité je také dobré

značení a propojení s informačním systémem, který celému procesu napomáhá. Pojd'me se tedy podívat, jak jsou činnosti v nové hale plánovány a jak ovlivní layout skladu.

Prvním krokem v celém toku je dodávka materiálu. Ve chvíli, kdy přijede nákladní automobil s materiálem, je povinností skladníka dodaný materiál zevrubně zkontrolovat (neporušenost balení, počet ks, zda bylo vůbec objednáno). Materiál je vyložen do vykládací zóny, dodací list je potvrzen skladníkem a řidičem, okopírován a v kopii předán řidičovi (v případě změn jsou tyto změny zapsány do dodacího listu před jeho podepsáním a zkopírováním). V kanceláři jsou pak dle dodacího listu vytisknuty štítky k dodanému materiálu. Zároveň je v téhle době materiál přemístěn do zóny příjmu materiálu, kde jsou na něj štítky nalepeny. Štítky obsahují informace o materiálu, adresné pozici ve skladu a druhu vstupní kontroly. Veškeré sklo prochází vstupní kontrolou, v případě, že se jedná o kovový nebo elektrický materiál, jsou kontroly náhodné a rozhoduje o nich zaměstnanec, dle zkušeností např. s daným dodavatelem. Po nalepení štítků se materiál neprocházející kontrolou přesouvá do zaskladňovací zóny před samotným skladem a zde se dle pozic na štítku zaskladňuje, v případě vstupní kontroly do čekací zóny, která je vyhrazena v prostoru před vstupní kontrolou. Po vstupní kontrole je materiál přesunut do zaskladňovací zóny (v případě, že kontrola neodhalila žádný defekt), nebo do červené zóny, která je určena materiálu, který nesplnil podmínky vstupní kontroly a bude se jednat o jeho reklamaci, popř. opravu.

Vyskladňování materiálu do výroby lze provádět 2 způsoby. První způsob je doplňování do výroby na základě signálu. Tímto signálem je pro skladníka-přípraváře prázdný box na daný materiál u pracoviště. Jedná se především o drobný materiál, který se nevyskladňuje na základě výrobní zakázky, ale je na pracoviště umístěn trvale. Druhý způsob je vyskladňování na základě plánu výrobních zakázek na daný den. Ve výrobě je poté materiál montován do podoby finálního výrobku, testován v případě svítidel zavěšením a balen. Při ukončení balení je dle kusovníku odečten materiál na daný produkt, a finální produkt připsán na sklad hotových výrobků a připraven k expedici.

Z výše uvedeného popisu nám vyplývá několik zón, které je potřeba v layoutu umístit. Seznam zón je následující:

- Zóny vykládky
- Zóna příjmu
- Zaskladňovací zóna
- Zóna vstupní kontroly
- Zóna skladování materiálu
- Zóna skladování rozpracované výroby
- Zóna skladování hotových výrobků
- Zóna expedice zboží

Některé z těchto zón nebudou zasahovat přímo do layoutu naší haly, a to z toho důvodu, že jsou umístěny v přízemí budovy. Jedná se o zónu vykládky, zónu skladování hotových výrobků a zónu expedice zboží.

Všechny ostatní zóny se budou nacházet v hale a je potřeba je zahrnout do layoutu a umístit je tak, aby se tok jednotlivých procesů a činností v hale nekřížil a nebyl příliš složitý.

6.3 Charakteristika podniku z hlediska provozního managementu

V předešlých kapitolách byl popsán dodavatelský řetězec a procesní tok v rámci výrobních a skladovacích prostorách. V následující části budou blíže popsány činnosti dle teorie o provozním managementu (Veber, 2009).

Dle definovaných poznatků se jedná o sériovou produkci s velmi malou velikostí série, která činí většinou kolem jednotek kusů dle objednávky zákazníka. V případě výroby projektových svítidel, které ale nejsou vyráběny v této hale by se jednalo o kusovou produkci.

Plynulost provozních činností je přerušovaná, činnost lze kdykoliv přerušit a navázat na ni další směnu.

Forma organizace provozních činností je velmi těžko definovatelná, protože v současné době neexistují žádná pravidla v rámci společnosti pro pracoviště v rámci výrobního prostoru. Některé stoly jsou určené k montáži finálního svítidla, jiné k leštění doplňků na stůl (vázy, skleničky) a jeden stůl je určen pro rozpracovanou výrobu.

Výroba je vždy provedena na zakázku a její plánování se od potvrzených zakázek odvíjí. Terminologicky se jedná o produkci na zakázku.

Prostorové rozmístění pracoviště je skupinové a jedná se o předmětné uspořádaná pracoviště.

7 Vstupní analýzy pro tvorbu layoutu

Pro tvorbu layoutu je nutné znát, jak velké skladovací prostory budeme potřebovat a jak uspořádat výrobní pracoviště, tak aby tyto dvě části byly nastaveny dle současných požadavků, ale měly možnost rozšíření kapacit, aby se např. výrobní pracoviště neocitlo během pár měsíců ve stejné situaci jako je teď a nebojovalo s nedostatkem prostorů.

Jelikož firma má už prostory vybrané a pronajaté, budeme se snažit daný prostor maximálně využít a budeme také definovat omezení této haly, které ovlivňují tvorbu layoutu.

Z pohledu skladovacích prostor se zaměříme na položky současně skladované, na jejich rozměry, skladované množství, na možnosti skladování a výpočty, které nám pomohou zjistit délky pozic pro jednotlivé položky ve skladu. Z této analýzy zjistíme, jaké rozměry regálů a polic budeme potřebovat, a nakonec jejich celkový počet.

Z pohledu výroby si vystačíme s krátkým představením, a to hlavně z toho důvodu, že ve firmě nejsou žádné podklady o výrobních časech. Často se výroba zadává dle priorit a dodaných skleněných komponentů ze skláren. Případná analýza výrobních časů a jejich zefektivňování je další krok po zavedení nové výrobní haly, kde bude dostatek místa jak pro materiál, tak pro zaměstnance a výrobní časy nebudou ovlivněny zatím nepřilíš plánovanou výrobou, která má často velmi chaotickou podobu.

Další úskalí, kterému firma čelí, je špatná a nevyhovující evidence disponibilního materiálu. Vysoké procento informací o materiálu není nikde vedeno a často se stává, že zásoba vedená v interním systému nesouhlasí se skutečným fyzickým stavem ve skladu. Toto nastává často v případě, že se nějaký materiál poškodí, pracovník o poškození ví, ale v rámci interních procesů není nastavený postup, jak jednat a kdo má zodpovědnost za odepsání materiálu a jeho fyzickou likvidaci. Z důvodu chaotického uspořádání skladu a náhodného zaskladňování ve

stávajícím skladu zrovna tam, kde je místo, nejsou také známy pozice jednotlivých položek a v případě inventury je velmi složité dohledat všechny položky.

Popis omezení výrobní a skladovací haly

Dle půdorysu výrobní a skladovací haly a možností manipulace s materiálem byla nadefinována určitá omezení a nedostatky, které ovlivňovaly finální podobu skladovacího a výrobního layoutu. Půdorys haly je součástí přílohy č. 1 této bakalářské práce. Některá z omezení nejsou čitelná z půdorysu a budou tedy pouze slovně popsány.

Plánování rozmístění regálů a jednotlivých pracovišť omezovaly také sloupky, které jsou v celém prostoru rozmístěny přibližně po 5,7 m na šířku a délku a jejich samotná šířka a hloubka je 0,3 m.

Dalším omezením, které muselo být respektováno, byl jediný nákladní výtah, který má nosnost pouze 500 kg, a proto byl layout navrhován tak, aby se v hale nemanipulovalo s materiálem pomocí vysokozdvížných vozíků. Vysokozdvížné vozíky by také přesahovaly vnitřní rozměry kabiny výtahu. Toto omezení mělo za následek nutnost plánovat maximální výšku regálů, která je obsluhovatelná bez pomocné techniky a vyhovuje tak bezpečnostním normám. Strop haly je ve výšce přibližně 3,75 metrů, ale plánované regály mají výšku pouze 2 m.

Jedno z posledních omezení bylo v podobě vstupu materiálu a výstupu hotových výrobků. Z důvodu jenom jednoho výtahu bylo toto místo pouze jedno a bylo zapotřebí tok celého procesu nastavit tak, aby byl srozumitelný, jednoduchý a snadno proveditelný.

V rámci okolí haly bylo i více omezení (např. velmi úzký vjezd do areálu pro zásobování), ale tyto omezení už neměly vliv na podobu layoutu vnitřní haly, a proto nebudou nadále rozebírány.

Hala disponuje 3 vchody/východy. Jeden z vchodů je trvale uzavřen, protože vede do prodejny jiného obchodu (jedná se o schody v horní části layoutu). Dalším vstupem jsou úzké schody do tvaru písmena „L“, které se nacházejí v pravé horní části layoutu. Posledním vstupem jsou dveře ve spodní části layoutu. Tyto dveře vedou do kancelářských prostor a dále se jimi také dá vyjít ven z celé budovy.

7.1 Analýza skladovaných položek

Jedna z prvních otázek, která při každém plánování nového layoutu zní: „jak velké skladovací prostory budeme potřebovat a jaké kapacity nám budou stačit?“. K tomu, abychom si mohli na tuto otázku odpovědět, potřebujeme vědět, co budeme skladovat a vyrábět. K zjištění, co budeme skladovat nám pomůže analýza aktuálně skladovaných položek. V rámci výroby se můžeme podívat na současnou výrobu a její nároky a požadavky a možnou predikci vývoje do budoucnosti. V rámci plánování nové výrobní a skladovací haly je to jedna z klíčových otázek a měla být řešena ještě před tím, než se daný prostor pronajme a začne zařizovat. Ve firmě LASVIT s.r.o. avšak došlo k daným výpočtům až ve chvíli, kdy bylo potřeba objednat ucelený regálový systém, a nikdo nebyl schopen říci, jaký počet regálových pozic bude potřeba a jak tyto regálové pozice budou dlouhé. Nikdo také nedefinoval výšky jednotlivých polic, šířky regálů a možnosti zatížení.

První velkou překážkou pro tvorbu layoutu a skladovacích prostor byla neucelená databáze o skladovaném materiálu. Neexistoval soubor ani interní systém, který by obsahoval veškeré údaje o skladovaných položkách. Pomocí interních norem byl soubor definovaný, ale zatím nerealizovaný. V úvodu bylo nutné tento soubor vytvořit a doplnit o údaje, které jsou nutné k zjištění, jak se dané položky skladují a jaké jsou požadavky ze strany oddělení kvality na jejich skladování.

Tato analýza se zaměřovala pouze na skleněné komponenty, které zabírají nejvíce skladovacího prostoru. Potřebný prostor pro kovové a elektrické materiály byl odhadnut dle současně nastavených prostorů pro jejich skladování. Počet potřebných regálů na skladování kovového a elektrického materiálu byl odhadnut na 8 regálů. V případě balícího materiálu byl proces nastaven tak, že se bude skladovat v externím skladu a dovážet v týdenní frekvenci dle plánu výrobních zakázek a umístěn v přízemí budovy. Obalový materiál nebude skladován v námi plánované hale.

Analyzované údaje u skleněných komponentů můžeme rozdělit do několika skupin dle níže uvedených tabulek. V tabulce jsou uvedeny příklady informací o 2 rozdílných skladovacích položkách (veškeré rozměrové údaje jsou v jednotkách centimetrů).

Tabulka 2 Obecné údaje o skladované položce

Číslo	Popis	Skupina zboží	Dodavatelský kód	Název dodavatele
99-001113	Položka 1	Glassware	1000403	Sklárna 1
PDM_408050	Položka 2	Design Lighting	1002529	Sklárna 9

Zdroj: Interní materiály společnosti LASVIT s.r.o.

Obecné údaje o položce byly importovány do souboru z firemního informačního systému. Některé z těchto údajů nemá společnost k dispozici, a to především z toho důvodu, že se údaje např. o dodavatelích často mění a nikdo není zodpovědný za provedení změny v rámci interního systému. V našem příkladu už jsou to ručně dopsané údaje o dodavatelích dohledané podle poslední nákupní objednávky.

Tabulka 3 Údaje o spotřebě, množství, lokaci a hodnotě

13.2017	14.2017	15.2017	16.2017	suma	počet výskytů	Zásoba 'C_MANUF'	MJ	cena	hodnota
9	4	1	7	21	4	80	ks	1127,4	90192
12	20	0	0	32	2	8	ks	1350	10800

Zdroj: Interní materiály společnosti LASVIT s.r.o.

První čtyři sloupce evidují spotřebu položky v daném týdnu z interního systému. V rámci exportu se dá nastavit libovolné období. Suma poté představuje součet spotřebovaných jednotek, počet výskytů vyobrazuje, kolikrát byla provedena spotřeba bez závislosti na počtu spotřebovaných kusů a Zásoba 'C_MANUF' vykazuje zůstatek k poslednímu dni zadaného

období. Zkratka MJ je měrná jednotka, ve které jsou položky skladovány. Ve sloupci cena se zobrazuje poslední nákupní cena za 1 MJ, hodnota je poté součtem zásoby a poslední nákupní ceny.

Tabulka 4 Údaje o jedné položce

hloubka (dílu)	šířka (dílu)	výška (dílu)	druh mat	ZONA SKLADU	VÁHA (G)
13	13	18,5	Sklo	Sklo normal	3000
40,7	40,7	18,4	Sklo	Sklo normal	2200

Zdroj: Interní materiály společnosti LASVIT s.r.o.

Další část naší analýzy se zaměřovala na rozměrové údaje o jedné položce, druhu materiálu, zdali se jedná o sklo, kovový materiál nebo elektrické zdroje. Posledním údajem je váha 1 položky, která je důležitá pro výpočet zatížení regálových polic a celých regálových skříní.

Tabulka 5 Údaje o skladovaném boxu/položce

hloubka (boxu)	šířka (boxu)	výška (boxu)	Počet boxů na hloubku regálu	váha balení (g)	stohování	stohování celkem	Definovaná výška police	typ balení	počet kusů v boxu
22	15	14	2	3400	3	42	60	karton	1
50,7	50,7	28,4	1	2300	1	28,4	40	folie	1

Zdroj: Interní materiály společnosti LASVIT s.r.o.

Z důvodu, že některé položky jsou skladované po více kusech a v kartonech, je důležité i toto zohlednit ve výpočtech skladových pozic.

V případě, že se položka neskládá v boxu a je skladována samostatně, je ke každému rozměrovému údaji z manipulačních důvodů přičteno 10 cm. V rámci položek skladovaných v kartonech, je zadán rozměr daného kartonu. Počet boxů na hloubku je vypočítáván na základě hloubky boxu a dané hloubky regálu, která činí 60 cm (není zatím brán zřetel na stohování).

Váha balení je násobkem počtu kusů v boxu a je k ní přičteno buď 100 g, v případě balení jen do folií, nebo 400 g, v případě kartonového balení.

Stohování označuje počet kusů, které se maximálně mohou skladovat na sebe. Jelikož je velké množství skladových položek skleněných, bylo stohování v rámci jednotlivých položek konzultováno s oddělením kvality, aby byly respektovány jejich požadavky. Sloupec stohování celkem je součinem výšky boxu a stohování. Už při zjišťování údajů o stohování bylo dáno dle interních směrnic, že výšky polic budou 20 cm, 40 cm, 60 cm. V rámci rozhodování o stohování byl na tuto informaci brán zřetel.

Definovaná výška police je už zařazení do daných 3 skupin výšek polic, které byly interně nastaveny. Výška police byla definována na základě výšky celkového stohování (předešlý sloupec). Typ balení byl jeden z dalších informativních údajů, který sloužil pro

přehled, v čem se jaká položka skladuje. Počet kusů v boxu byl poslední údaj v této sekci a také velmi důležitý. Toto číslo definovalo maximální možný počet ks v daném boxu (krabici).

Posledním typem vedených údajů byly informace o objednávacím modelu, bezpečnostní zásobě, minimální a maximální zásobě. Zahrnuty byly také informace o termínu dodání od dodavatele od okamžiku objednání položky. Tyto informace byly převzaty z interního systému a vypočítány na základě údajů o spotřebě.

Závěr analýzy

Z výše uvedených dat byly vypočítány informace o délce skladovacích pozic pro jednotlivé položky. Vzorec pro výpočet byl logicky odvozen a měl následující podobu:

Vzorec 1 Délka skladovací pozice

$$\begin{aligned} \text{Délka skladovací pozice} = \\ = \frac{\text{Maximální zásoba}}{\text{Počet boxů na hloubku regálu} * \text{Počet ks v boxu} * \text{Stohování}} * \text{šířka boxu} \end{aligned}$$

Zdroj: Vlastní zpracování

Slovně vzorec říká, že vezmeme maximální zásobu, kterou vydělíme počtem boxů na hloubku regálu, počtem ks v boxu a možností stohování. Celé toto číslo vynásobíme šířkou boxu a výsledkem je délka skladovací pozice pro jednu položku skladu dle současně nastavené maximální zásoby.

V rámci výpočtů adresných pozic docházelo také k určitému zaokrouhlování, a to především z toho důvodu, že interně dle směrnic společnosti má být šíře každé skladovací sekce 30 cm. Délky skladovacích pozic v rámci jednotlivých položek byly tedy zaokrouhlovány podle tohoto pravidla nahoru na násobky 30 cm.

Pro naše 2 sledované položky byl výpočet následující:

Položka 1

Maximální zásoba: 40 ks

Počet boxů na hloubku regálu: 2

Počet ks v boxu: 1

Stohování: 3

Šířka boxu: 15 cm

Délka skladovací pozice:

$$\frac{40}{2 * 1 * 3} * 15 \text{ cm} = 6,67 * 15 \text{ cm} = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

Číslo 6,67 udává počet kusů na hloubku regálu na daný počet boxů. Z důvodu, že nelze skladovat 6,67 kusů, je toto číslo zaokrouhleno na celé číslo nahoru. Výsledná délka pozice je pak $7 * 15 \text{ cm} = 105 \text{ cm}$. Toto číslo není dělitelné 30, takže po zaokrouhlení bude položka 1 skladována v délce 4 adresných sekcí na jedné polici výšky 60 cm (7 ks na šířku, 2 ks na hloubku, 3 ks na výšku)

Položka 2

Maximální zásoba:	24 ks
Počet boxů na hloubku regálu:	1
Počet ks v boxu:	1
Stohování:	1
Šířka boxu:	50,7 cm
Délka skladovací pozice:	

$$\frac{24}{1 * 1 * 1} * 50,7 = 1216,8 \text{ cm} = 12,168 \text{ m}$$

Číslo 12,168 m není dělitelné 0,3 m, takže je nutné provést zaokrouhlení. Po zaokrouhlení je délka adresné pozice celkem 12,3 m, což se rovná délce 41 adresných sekcí.

Stanovení rastru výšek polic

Stanovení daných výšek polic bylo nejdříve převzato z interních směrnic a bráno jako fixní. V této variantě byly police výšek 20, 40, 60 cm a atypická výška vyšší než 60 cm.

V druhém případě byla provedena analýza výšek skladovaných materiálů a na základě toho odvozeny výšky materiálů.

V obou případech jsou nadměrné položky skladovány zvlášť, takže v rozdělení rastru polic s nimi nebude uvažováno.

A) Stanovení rastru výšek polic dle směrnic

První možností byly výšky polic 60, 40 a 20 cm, které byly nadefinovány v rámci směrnic. V případě těchto výšek by pak finální délky pozic vypadaly takto:

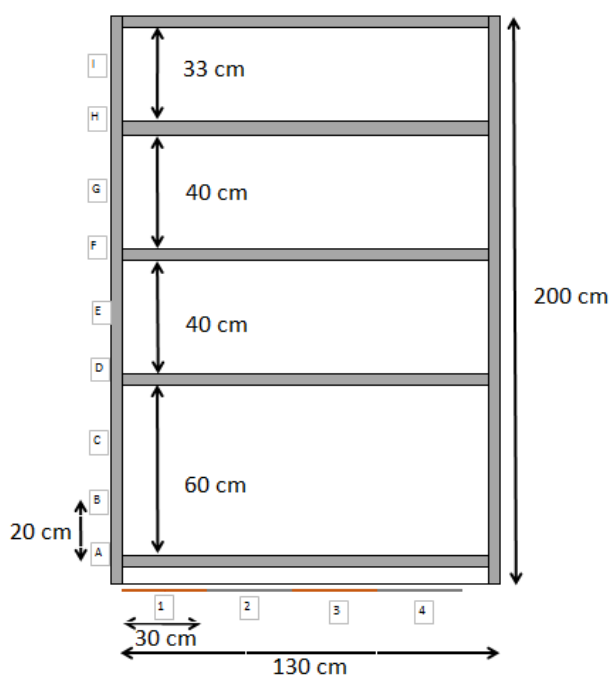
Tabulka 6 Celkové délky polic dané výšky var. 1

Výška police	Délka pozice (m)	Počet adresných pozic
60	103,5	345
40	200,4	668
20	88,8	296
celkem	392,7	1309

Zdroj: Vlastní zpracování

V tomto nastavení by mohl být rastr polic pro zónu skladu „sklo normal“ jednotný s následujícím rozložením polic.

Obrázek 6 Uspořádání polic v regálové řadě



Zdroj: Vlastní zpracování

Na výše uvedeném obrázku jsou uvedené světlé výšky polic. Je nutné také počítat, že výška samotné police je 4 cm a první police je umístěna 7 cm nad zemí.

Jeden regál má šířku 130 cm, ale z důvodu, že je šířka jedné adresné pozice 30 cm, jsou uvažována 4 adresná místa na šířku na 1 regál. Je potřeba 1309 adresných pozic, pokud toto číslo vydělíme 4 (počtem adresných míst na 1 polici 1 regálu) a zase 4 (počtem polic v 1 regálu), dostaneme číslo 83,5 regálů s tímto adresným rastrem, z důvodu zaokrouhlení budeme uvažovat 84 regálů.

Tabulka 7 Počet regálů – dle daných výšek polic

Výška police	Délka pozice (m)	Počet adresných pozic	Počet adresných pozic na 84 regálů	Rozdíl
20	103,5	345	336	-9
40	200,4	668	672	+4
60	88,8	296	336	+40
celkem	392,7	1309	1344	+35

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výše uvedené tabulky je zřejmé, že počet regálů je dostačující pro všechny police, až na výšku police 20 cm, kde schází 9 adresných pozic. Toto omezení není významné, protože menší položky se mohou dát do vyšších polic, kde je celkem 44 volných adresných míst.

V rámci nákresu rastru polic je uvažováno s polici výšky 33 cm místo 20 cm. Tato změna měla příčinu ve výšce stojiny, která má výšku 2 m a poslední police je krycí.

Ve variantě 1 je potřeba 84 regálů s výškami polic (60 cm, 40 cm, 40 cm, 33 cm).

B) Stanovení rastru výšky polic dle analýzy výšek materiálu

Druhá varianta vycházela z analýzy výšek materiálu, výsledný graf zobrazující výšky jednotlivých druhů materiálů, naleznete v příloze č. 2

Z tohoto grafu vyplývaly výšky polic dle četnosti. Z grafu můžeme vyčíst, že přibližně 1/3 skladovaného materiálu má výšku do 20 cm, tato výška police tedy odpovídala interním směrnicím a byla zachována. Další výškou police dle interních směrnic byla 40 cm. Na základě analýzy bylo však rozhodnuto, že pokud by výška police byla 45 cm, velký počet položek z původně 60 cm police by mohlo být skladováno v polici 45 cm a bylo tím ušetřeno skladování prázdného vzduchu a zvyšovalo by to využití objemu skladu. Po úpravě polic na výšky 60, 45 a 20 cm se změnila délka jednotlivých adresných pozic dle následující tabulky:

Tabulka 8 Celkové délky polic dané výšky var. 2

Výška police	Délka pozice v m	Počet adresných pozic
20	103,5	345
45	279,6	932
60	9	30
	392,1	1307

Zdroj: Vlastní zpracování

Na první pohled můžeme říci, že druhá varianta je lépe uspořádaná, protože na stejný počet skladových položek je potřeba menší počet adresných pozic a kratší délka pozic v m. Celková potřeba regálů je zde 81, 69 ks, což je po zaokrouhlení 82 regálů. V rámci tohoto rozdělení jsme ušetřili 2 ks regálů. Je nutné se pozastavit i na nastavení rastrů polic.

V rámci tohoto rozdělení byly uvažovány 2 rastry polic regálů. V prvním rastru byly výšky polic 60, 45, 45, 20 cm. Těchto regálů bylo potřeba jen 8 ks dle potřebné délky 60 cm police. Druhý rastr měl rozměry polic 45, 45, 45 a 20 cm. Zbylých 74 regálů bylo uvažováno dle tohoto rastru. Závěr je obsahem následující tabulky.

Tabulka 9 Počet regálů – dle analýzy výšek materiálu

Výška police	Délka pozice	Počet adresných pozic	1. rastr – počet adresných pozic	2. Rastr – počet adresných pozic	Celkem	Rozdíl
60	9	30	32	0	32	+2
45	279,6	932	64	888	952	+20
20	103,5	345	32	296	328	-17
celkem	392	1307			1312	+5

Zdroj: Vlastní zpracování

Stále platí, že je nedostatek nejnižších polic. Materiál se může uložit do polic vyšších, které mají volnou kapacitu.

Druhá varianta je tedy optimálnější a při tomto nastavení se oproti 1. variantě ušetří 2 regály. Tuto variantu budeme brát tedy jako finální a v rámci plánování layoutu skladu

budeme uvažovat o umístění 82 regálů o rozměrech 130 x 60 x 200 cm. V úvodu této kapitoly jsme definovali počet regálů pro kovový a elektrický materiál na 8 kusů. Celkový počet regálů je 90 kusů.

Sklad bude sloužit i pro rozpracovanou výrobu, která je ve výrobním úseku zpracovávána. Její množství je však tak malé, že nejsou počítány žádné prostory pro její skladování. Většinou se jedná o polystyrénovou desku, do které se vkládají slepené plíšky k jednomu z produktů. V případě bakalářské práce budeme počítat 2 regály pro rozpracovanou výrobu, protože je pravděpodobné, že se bude zvyšovat objem produkce a tím i nároky na prostory pro rozpracovanou výrobu.

7.2 Definování kapacit výroby

V současné době nemá společnost nastavené postupy na měření výrobních časů a důraz je kladen převážně na kvalitu provedení. Rychlost a včasnost je pak urgována z pohledu zpoždění dodávání materiálu.

V budoucnosti chce společnost rozdělit výrobní čas na čas montáže, testu (zavěšení) a balení. Tyto časy budou pak hlídány a ve výrobě sledovány. V rámci jednotlivých pracovišť budou také terminály, kde bude každý pracovník zaznamenávat zahájení a ukončení daného úkonu a tyto časy se poté budou zobrazovat v interním systému a nadále statisticky zpracovávat.

V současnosti je výroba velmi chaoticky vedená a výrobní zakázky jsou často do systému zadávány až těsně před zahájením výroby a není využita možnost plánování a přehledu výrobních zakázek budoucích v informačním systému. Na této nedokonalosti vedení společnosti začíná pracovat a dohlížet.

V rámci výrobního pracoviště je zaměstnáno 5 operátorů na plný úvazek a 1 operátor na poloviční úvazek (6 pracovišť). Současně nastavené pracoviště nemá výrazné problémy s kapacitou na výrobu zakázek. Nedostatek, který se tady projevuje je především špatně plánovaná a nevyrovnaná výroba. Často se čeká na několik dodávek materiálu, aby mohla začít montáž. Poté se na výrobu vyvíjí nátlak, aby zakázky rychle zkompletovala a mohly být expedovány.

Z pohledu layoutu pracoviště bude tedy kapacita nastavena na 6 pracovišť (současný stav) a nadále budou přidány 2 další pracoviště přizpůsobené na přípravu rozpracované výroby, která v současnosti probíhá na klasických pracovištích.

Z důvodu, že velká část produktového portfolia se skládá také ze skleněných doplňků, které se nemontují, ale pouze leští a balí. Budou 2 z výrobních pracovišť tímto činností uzpůsobené.

Jelikož nejsou k výrobě žádné podklady, které by poskytly možnost podrobné analýzy, jako tomu bylo v případě skladových prostorů, musíme si vystačit pouze s počtem pracovišť a rozdělením na 3 části – montáž, test (zavěšení) a balení.

Velikost 1 pracoviště pro 1 pracovníka byla odvozena od současné velikosti pracovních stolů a nastavena na šířku stolu 2 m a hloubku stolu 1 m.

Vstupní kontrola – layout

V rámci layoutu je potřeba také počítat s dalšími pracovišti, kterými je například vstupní kontrola materiálu. V současnosti se jedná o čtvercovou vyhrazenou oblast přibližně 25 m²,

která úzce spolupracuje s oddělením kvality a zodpovědný pracovník z tohoto oddělení má pracovní místo umístěno v jejím blízkosti. V návaznosti na zodpovědného pracovníka z oddělení kvality je potřeba také mycí centrum, které je používáno pro odstranění prachu, mastnoty a dalších omyvatelných nedokonalostí na skleněných materiálech. V rámci mycího centra je počítáno s oblastí o rozloze 4 m². V souvislosti s tokem materiálu je potřeba, aby pracoviště vstupní kontroly mělo prostor pro materiál, který čeká na zpracování. Často se stává, že při velké dodávce materiálu může vstupní kontrola trvat i 10 dní. Je potřeba s tímto počítat, a nastavit dostatečně velkou čekací zónu.

8 Návrhy možných layoutů

Z předešlých textů jsou zřejmé následující zóny a pracoviště, které zasahují do plánované haly:

1. Zóna příjmu (6 x 3,5 m, 21 paletových míst)
2. Zóna zaskladnění (9 paletových míst)
3. Zóna vstupní kontroly
 - a. Pracoviště vstupní kontroly
 - b. Lokace pro materiál ve frontě (4 m x 1,2 m)
 - c. Mycí centrum (1 m x 3,5 m)
4. Sklad (materiál, rozpracovaná výroba) – celkem 92 regálů
5. Výroba
 - a. 6 pracovišť pro montáž finálních výrobků
 - b. 2 pracoviště pro rozpracovanou výrobu (8 pracovišť, montáž, test a balení)

Popis toku materiálu v rámci layoutů

Vstupní bod pro materiál, který je překládán do příjmu materiálu je nákladní výtah. Materiál z dodávky je přesunut do zóny „příjmu materiálu“, zde je řádně ošitkován pomocí předem definovaných štítků, na kterých se nachází informace o skladované položce, vstupní kontrole (zda bude provedena, nebo ne), přiřazené lokaci ve skladu. Poté můžeme tok rozdělit do dvou částí.

A) Materiál se vstupní kontrolou je přesunut do čekací zóny před vstupní kontrolou.

1. Materiál prochází vstupní kontrolou v daném směru, dle výsledku vstupní kontroly je materiál:
 - i. Vstupní kontrola není v pořádku – přesunut do Izolátoru, tento materiál je řešený podle interních směrnic oddělení kvality.
 - ii. Vstupní kontrola je v pořádku – přesunut do zaskladňovací zóny

B) Materiál bez vstupní kontroly je přesunut do zaskladňovací zóny před řadami regálů. Materiál je ze zaskladňovací zóny dle štítků přesunut na lokace ve skladu.

Na materiálový tok ze skladu do výroby můžeme nahlížet ze dvou pohledů.

Prvním tokem, který tu je, je materiál, který se používá pro rozpracovanou výrobu a vstupuje zpátky na lokaci pro rozpracovanou výrobu. Stoly, které jsou určeny pro rozpracovanou výrobu se nacházejí nejbližší ke skladu, a to právě z toho důvodu, že se materiál do skladu vrací.

Vychystávání materiálu na montáž finálních výrobků se děje 2 způsoby. Prvním způsobem je vychystávání na základě signálu. Pracovníci mají na stole drobný spotřební materiál, který je doplňován po množství daném balením (např. šroubky po 100 ks) a dáván do plastových boxů na pracovních stolech. V případě, že dělníkovi dochází nějaký šroubek, vezme ze dna štítek s popisem materiálu a číslem pracovního stolu, vloží ho na předem stanovené místo tak, aby si ho mohl skladník odebrat a materiál na základě tohoto signálu doplnit na pracovní stůl.

Druhým způsobem je klasické vyskladňování na základě plánu výrobních zakázek. Skladník má přístup k plánu výrobních zakázek na danou směnu a dle toho v předem stanovené časy vyskladňuje potřebný materiál na vozíky.

Montáž finálních výrobků probíhá na 6 pracovních stolech, každý z nich má k dispozici svůj prostor pro přistavení vozíku s materiálem pro montáž, zavěšení výrobků, nadále prostor pro balení a předpřipravené palety, na které zabalený finální výrobek pokládají a odkud si ho skladník přebírá do prostoru kompletace objednávek, který se nachází v přízemí budovy.

Layout 1

Layout je navržen dle dříve provedených analýz. Veškeré zóny a potřebné lokace jsou v layoutu zahrnuty a z pohledu výrobních pracovišť je tu dokonce prostor pro rozšíření stolů nebo přidání dalších výrobních pracovišť. V rámci skladu je umístěno 96 regálů. Tok je v daném layoutu přehledný a srozumitelný. Zaskladňování do skladu probíhá z jedné strany regálů a vyskladňování z druhé strany regálů. V rámci tohoto uspořádání je možné využívat metodu FIFO. Elektrický a kovový materiál je skladován v uzamykatelných skřínkách u pracovních prostorů skladníků.

Nevýhodou tohoto layoutu mohou být dlouhé uličky mezi regály zabírající mnoho místa. Možnost vynechání jednoho regálu v řadě by byla řešením tohoto nedostatku a vyřešila by nutnost vždy obcházet celou regálovou řadu, aby se pracovník dostal do řady jiné.

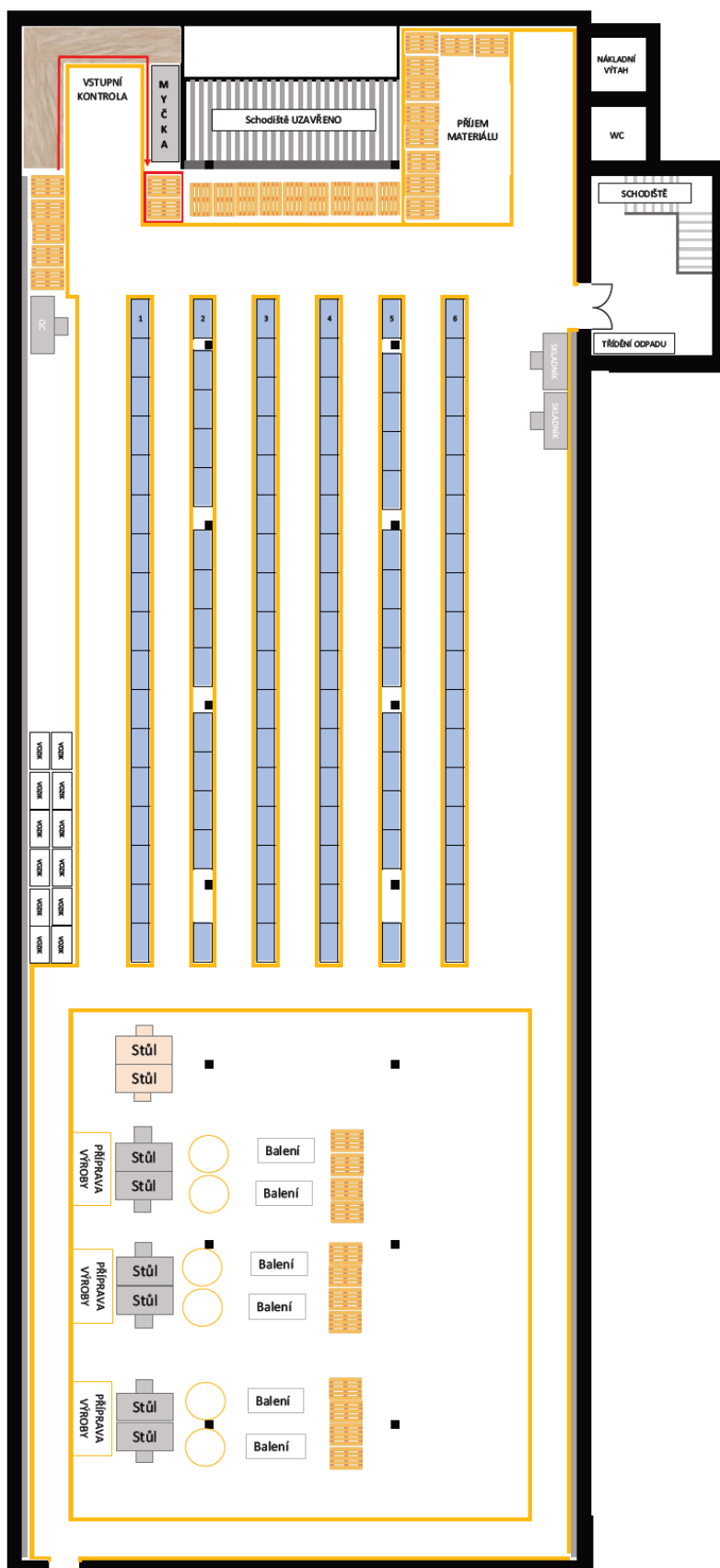
Plocha zabraná regálovými řadami má rozměry 11,3 m a 22,3 m. Celková zabraná plocha činí 251,99 m². V rámci skladu můžeme také počítat technickou kapacitu skladu na základě nosnosti regálových buněk.

Technická kapacita skladu (layout č. 1) = $96 * 920 \text{ kg} = 88\,320 \text{ kg} = 88,32 \text{ t}$. Tato kapacita je teoretická a slouží jen pro porovnání jednotlivých layoutů skladů.

Dalším nedostatkem může být umístění stolů pro skladníky, které jsou v rámci uličky a mohou tak zasahovat do prostoru. Řešením by bylo přemístit jejich stoly k pracovišti vstupní kontroly a umístit zde i uzamykatelné regály na elektrický a kovový materiál v rámci regálové řady č. 1.

Dvě výrobní pracoviště jsou uzpůsobena pro rozpracovanou výrobu a neobsahují prostor pro zavěšení a balení výrobků. Tři pracoviště jsou uzpůsobena pro montáž finálních výrobků. Na začátku pracoviště se nachází prostor pro vozíky, které sem připravuje skladník s připraveným materiálem na danou výrobní zakázku. Operátor výrobek smontuje, vyzkouší zavěšením, zabalí a připraví skladníkovi na připravené palety.

Obrázek 7 Layout 1



Zdroj: Vlastní tvorba

Layout 2

Tento layout se vyznačuje tokem proti směru hodinových ručiček. Celkový počet regálů v tomto layoutu je 104 ks.

V prvních 4 řadách je skladován elektrický a kovový materiál, který také často vstupuje do rozpracované výroby, jejichž stoly se nacházejí v bezprostřední blízkosti. V dalších řadách může být materiál umístěn dle obrátkovosti tak, aby se minimalizovala potřebná manipulační vzdálenost. V posledních řadách skladu mohou být skladovány výrobky, které mají velmi nízkou obrátkovost.

Plocha zabraná regálovými řadami má rozměry 7 m a 37,4 m. Celková zabraná plocha činí 261,8 m².

Technická kapacita skladu u tohoto layoutu = $104 * 920 \text{ kg} = 95\,680 \text{ kg} = 95,68 \text{ t}$.

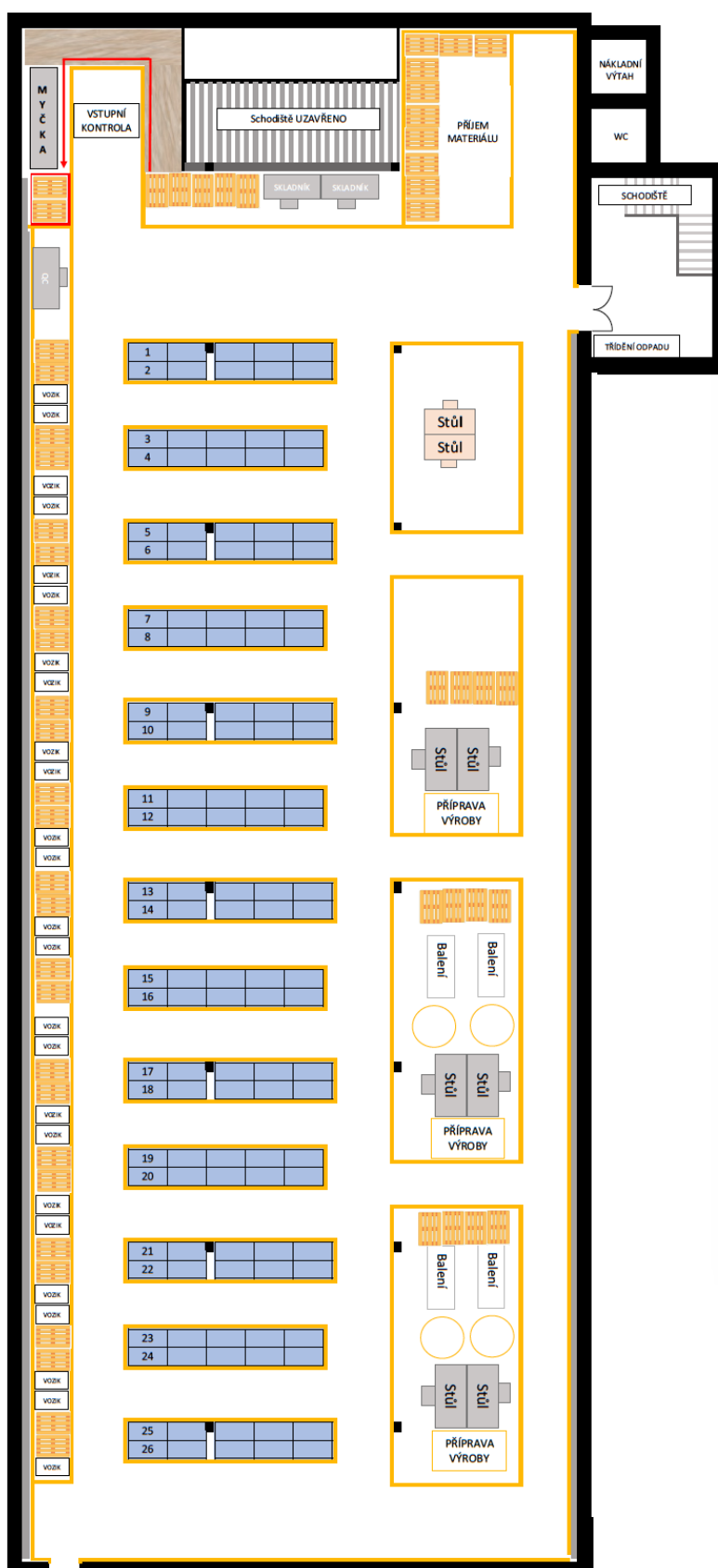
Výrobní pracoviště pro výrobu finálních výrobků jsou prostorově uspořádána stejně jako v layoutu č. 1., liší se tím, že jedno ze tří klasických pracovišť je uzpůsobeno pro leštění a balení skleněných doplňků. Toto pracoviště může být ergonomicky také více přizpůsobeno této činnosti, která probíhá převážně ve stoje.

V případě uspořádání skladových položek dle obrátkovosti, je možné uzpůsobit výrobní pracoviště jednotlivým skupinám výrobků.

Z pohledu přehlednosti má tento layout určité nedostatky. Jedním z nedostatků může být umístění výrobních pracovišť za sebou, kdy skladník, který odváží hotové výrobky nemá přehled o tom, co se na paletách nachází.

Oproti tomu výhodou layoutu je nulové křížení toku materiálu, který jde jedním směrem a nikde nedochází ke směru opačnému.

Obrázek 8 Layout 2



Zdroj: Vlastní tvorba

8.1 Porovnání layoutů

Oba výše uvedené layouty vyhovují nastaveným požadavkům.

Uspořádání regálů v rámci skladu je naprosto odlišné v každém z layoutů. První layout se vyznačuje nižším počtem regálů (je zde umístěno o 8 regálů méně než v layoutu č. 2). Dle odhadu z přijaté cenové nabídky společností LASVIT s.r.o. se jedná o snížení počáteční investice do regálů přibližně o 35 000 Kč, další výhodou je možnost využívat vyskladňovací metodu FIFO.

Oproti tomu uspořádání regálů v layoutu č. 2 vyniká kratší vzdáleností k výrobním stolům, v praxi to znamená, že skladník, který bude provádět vyskladňování, bude muset ujít kratší vzdálenost. Lepší využití celé skladovací plochy z důvodu uspořádání regálů zády k sobě je další výhodou. Tuto výhodu lze také ověřit pomocí výpočtu na základě zastavěné plochy a technologické kapacity jednotlivých layoutů dle následující tabulky:

Tabulka 10 Srovnání využití skladové plochy

	Layout 1	Layout 2	Navýšení oproti layoutu 1 (v %)
Zastavěná plocha skladu (m ²)	251,99	261,8	3,9
Technická kapacita skladu (t)	88,32	95,68	8,3

Zdroj: Vlastní výpočet

Z výše uvedené tabulky můžeme pozorovat, že zastavěná plocha skladu v rámci layoutu č. 2 se zvýšila přibližně o 3,9 %, oproti tomu se technická kapacita skladu zvýšila o 8,3 %.

V rámci layoutu č. 1 jsou palety pro zkompletované finální výrobky umístěny vedle sebe v jedné rovině a toto uspořádání je také velmi přehledné. Oproti tomu layout č. 2 má výrobní pracoviště rozmístěny tak, že palety pro zabalené produkty spolu nesousedí a pro skladníka je toto uspořádání méně přehledné.

Tok materiálu před vstupem do skladu je v obou layoutech jednoduchý. V případě layoutu č. 1 může být nevýhodou vrácení se materiálu ze vstupní kontroly proti směru. K tomuto křížení v layoutu č. 2 nedochází a materiál, který neprochází vstupní kontrolou pouze tento bod v toku přeskočí.

Společnost LASVIT s.r.o. se rozhodla pro uskutečnění layoutu č. 1. S drobnými úpravami, které spočívaly například v nezapočítání regálů na rozpracovanou výrobu je tento layout průběžně realizován. První postavené regálů, jejichž stavba se uskutečnila v září 2017, můžeme vidět na níže uvedeném obrázku.

Obrázek 9 Stavba regálů



Zdroj: Vlastní fotografie

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala návrhem layoutu pro skladovací a výrobní halu ve společnosti LASVIT s.r.o., cílem bylo navrhnout možné layouty na základě provedených analýz.

V případě skladových prostorů se jednalo o analýzu současně skladovaných položek, které předcházelo změření rozměrů položek, zanesení do definovaného souboru a výpočet, kolik adresných pozic je na dané množství potřeba. Prvním přístupem k definování počtu potřebných adresných pozic bylo na základě daných rozměrů výšek polic dle interních směrnic společnosti. Druhý přístup vycházel z analýzy výšek skladovaných položek. Z důvodu, že v rámci druhého způsobu řešení byla vypočítána menší potřeba regálových pozic a následně také menší počet regálů, byl tento způsob výpočtu brán jako výchozí.

V případě výrobních pracovišť nebyla analýza provedena, a to z důvodu, že společnost nemá stanovené postupy na měření výrobních časů. Plán výrobních pracovišť se tedy odvíjel od současného nastavení ve starých výrobních prostorech.

Celou praktickou částí prostupovaly také informace o tocích materiálu v rámci skladovací a výrobní haly, které ovlivňovaly výslednou podobu layoutu. Tyto toky byly detailně popsány.

Návrhu možných layoutů bránila nejedna skutečnost. Nedostatečně vedená evidence skladovaných položek znamenala, že ke každé položce, která byla vedena v informačním systému společnosti, musely být ručně přiřazeny informace o rozměrech položky, o možnostech jejího skladování a další údaje, které byly osobně zjišťovány v původních skladovacích prostorech, samotné uložení skladovaných položek muselo být konzultováno s oddělením kvality a správně zaneseno do databáze, která také nebyla společností stanovena a v průběhu zjišťování informací se postupně přizpůsobovala vznikajícím požadavkům. U některých boxů bylo také oddělením kvality a výrobou stanoveno, jak se daný box na šířku a hloubku bude skladovat, a to z důvodu lepení speciálních označení u některých materiálových položek. Omezený přístup k výkresovým dokumentacím a velmi často špatně zpracovaná výkresová dokumentace ztěžovala práci a veškeré údaje zjištěné z tohoto zdroje byly vždy na místě ověřeny. Celkem se jednalo o téměř 300 zpracovaných skladovaných položek.

Velkým nedostatkem byla téměř nulová standardizace výrobních pracovišť provádějící montáž komponentů do podoby finálního výrobku. Údaje z výroby nebyly ve společnosti nikdy statisticky sledovány, měřeny a následně vyhodnocovány. Z tohoto důvodu nebylo možné provést podrobnou analýzu výrobních kapacit. Věřím, že tato problematika bude společností řešena a stane se například podkladem pro jinou odbornou práci.

V závěru práce byly na základě zpracovaných analýz navrženy 2 možné layouty, které vyhovovaly analýzám, které byly sestaveny. Jeden z těchto layoutů byl také společností LASVIT s.r.o. realizován.

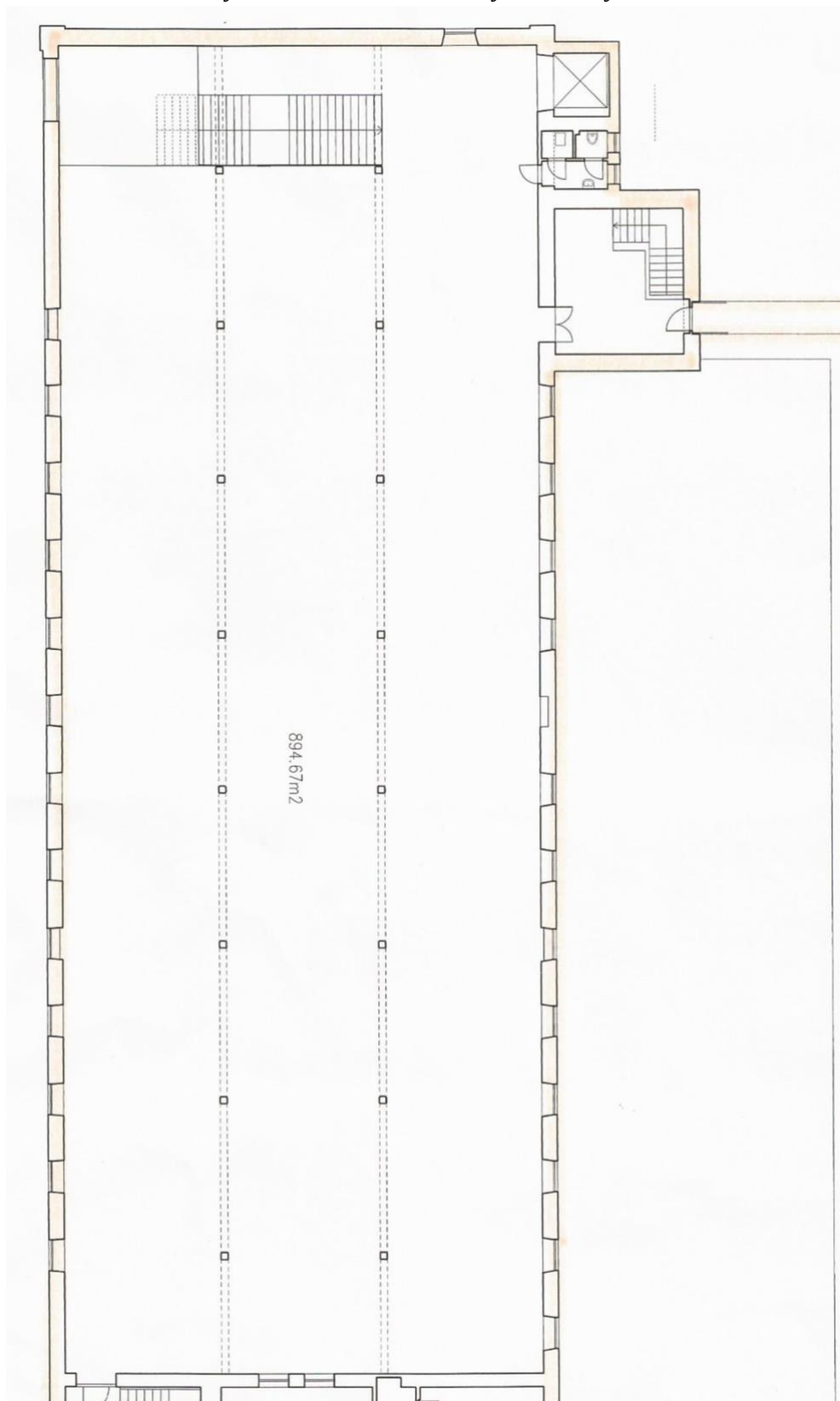
Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1 Layout nové skladovací a výrobní haly

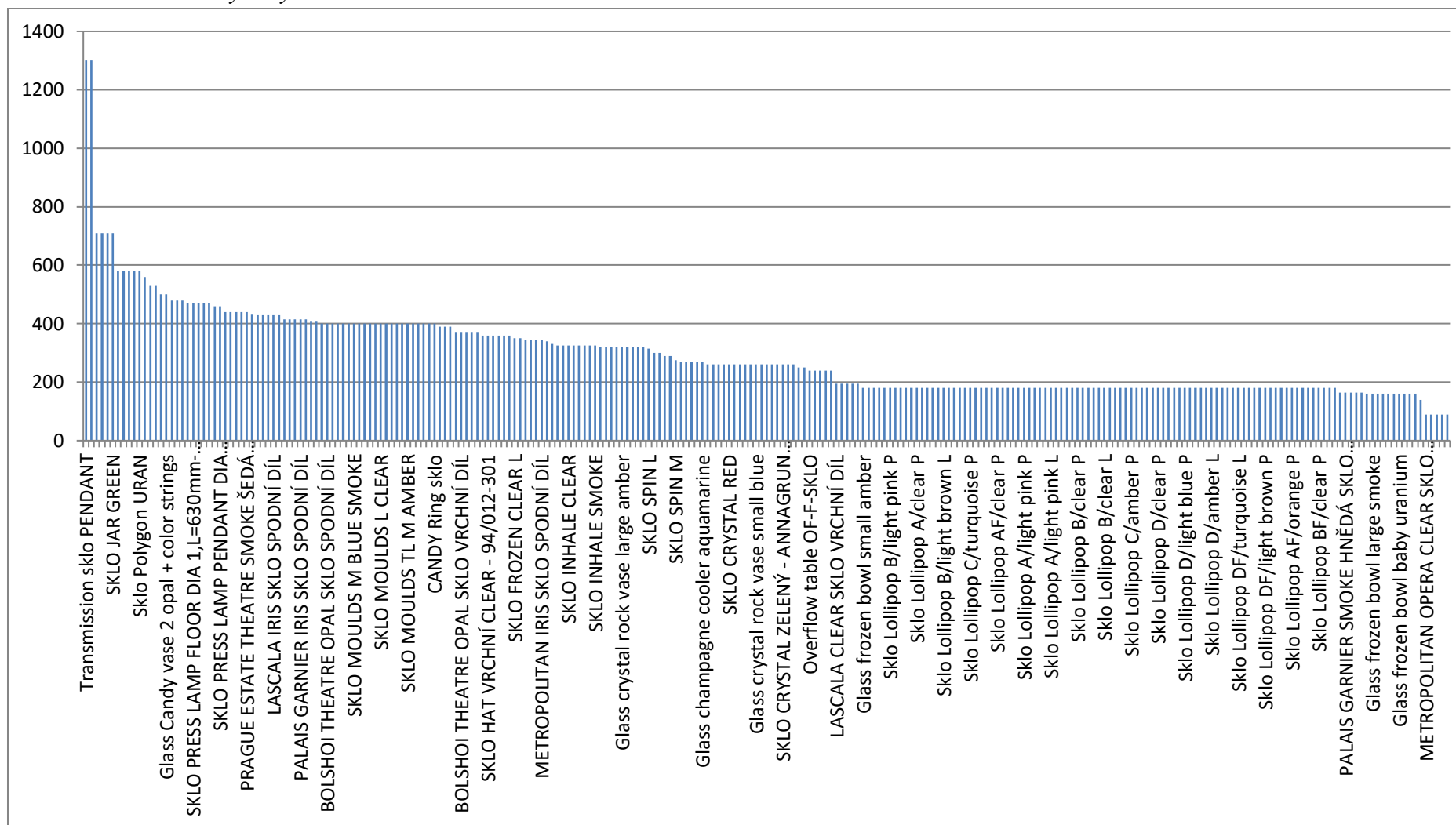
Příloha 2 Analýza výšek materiálu

Příloha 1 Layout nové skladovací a výrobní haly



Zdroj: Interní materiálu společnosti LASVIT s.r.o.

Příloha 2 Analýza výšek materiálu



Zdroj: Interní materiály společnosti LASVIT s.r.o.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Typy výroby

Obrázek 2 Prostorové uspořádání pracovišť

Obrázek 3 Základní tvary výrobních buněk

Obrázek 4 Současný sklad

Obrázek 5 Současné výrobní pracoviště

Obrázek 6 Uspořádání polic v regálové řadě

Obrázek 7 Layout 1

Obrázek 8 Layout 2

Obrázek 9 Stavba regálů

Seznam tabulek

Tabulka 1 Porovnání nezávislé a závislé poptávky

Tabulka 2 Obecné údaje o skladované položce

Tabulka 3 Údaje o spotřebě, množství, lokaci a hodnotě

Tabulka 4 Údaje o jedné položce

Tabulka 5 Údaje o skladovaném boxu/položce

Tabulka 6 Celkové délky polic dané výšky var. 1

Tabulka 7 Počet regálů – dle daných výšek polic

Tabulka 8 Celkové délky polic dané výšky var. 2

Tabulka 9 Počet regálů – dle analýzy výšek materiálu

Tabulka 10 Srovnání využití skladové plochy

Použitá literatura

- Bauer, M., Haburaiová, I., Vlček, K., Kadavý, P., Skaláková, E., Kovács, J., Žižka, J. (2012). *KAIZEN Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno, Česko: BizBooks
- Bowersox, D. J. (2013). *Supply chain logistics management (4th international ed.)*. New York: McGraw-Hill.
- Collin, P. (2006). *Dictionary of Business*. United Kingdom, London: A & C Black Publishers Ltd
- Emmett, S. (2008). *Řízení zásob Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno, Česko: Computer Press a. s.
- Fisher, M. (1999). *Process improvement by poka-yoke*. Work Study, 48(7), 264-266.
- Grubbström, R. W., & Thuy Huynh, T. T. (2006). *Analysis of standard ordering policies within the framework of MRP theory*. International Journal Of Production Research, 44(18/19), 3759-3773
- Hassan, M. M. D. (2002). *A framework for the design of warehouse layout*. Facilities; Bradford, 20 (13/4), 432-440. doi: 10.1108/02632770210454377
- Jirásek, J. (1998). *Štíhlá výroba*. Praha, Česko: Grada Publishing, spol. s r.o.
- Justice.cz (2017). *Výpis z obchodního rejstříku společnosti LASVIT s.r.o.* [vid. 2017-10-9]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=330017&typ=PLATNY>
- Karásek, J. (2013). *An overview of warehouse optimization*. International Journal of Advances in Telecommunications, Electrotechnics, Signals and Systems, 2(3), 111-117.
- Keřkovský, M. (2009). *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha, Česko: C. H. Beck
- LASVIT s.r.o. (2017). *LASVIT – CONTACT US* [vid. 2017-12-03]. Dostupné z: <http://lasvit.com/offices>
- LASVIT s.r.o. (2017). *LASVIT STORY* [vid. 2017-12-03]. Dostupné z: <http://lasvit.com/lasvitstory/about>
- Lešková, A. (2013), *Principles of Lean Production to Designing Manual Assembly Workstations*. International Journal of Engineering. Tome XI, 31-36
- Liker, J. K. (2004). *The toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill.

Mašín, I. & Vytlačil, M. (1996). *Cesty k vyšší produktivitě Strategie založená na průmyslovém inženýrství*. Liberec, Česko: Institut průmyslového inženýrství

Mentzer, J. T. (2001). *Supply Chain Management*. Thousand Oaks: SAGE Publications.

Muller, M. (2011). *Essentials of inventory management*. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com>

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. USA, Oregon, Portland: Productivity Press

Rother, M. & Shook, J. (1999). *Learning to See Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Massachusetts, USA: The Lean Enterprise Institute

Sheldon, D. H. (2005). *Class a ERP implementation: integrating lean and six sigma*. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com>

Svobodová H. & Medrejch V. (2014), *Provozní management příklady*. Praha, Česko: Oeconomica

Svozilová, A. (2011). *Zlepšování podnikových procesů*. Praha, Česko: Grada Publishing, a.s.

Tuček, D., & Bobák, R. (2006). *Výrobní systémy*. Zlín. Česko: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Veber, J., Fotr, J., Kotoučová, J., Malý, M., Mládková, L., Nový, I., Němec, P. ... Vodáček, L. (2009). *Management Základy – moderní manažerské přístupy – výkonnost a prosperita*. Praha, Česko: Management Press, s. r. o.

Wöhe, G. & Kislingerová, E. (2007). *Úvod do podnikového hospodářství*. Praha, Česko: C. H. Beck