

Projekt automatizace skladu práškových barev

Bc. Marcela Nadymáčková

Diplomová práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Marcela Nadymáčková**
Osobní číslo: **L20137**
Studijní program: **N1032A020002 Bezpečnost společnosti**
Specializace: **Rizikové inženýrství**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Projekt automatizace skladu práškových barev**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši k zadanému tématu.
2. Popište současný stav skladu práškových barev ve vybrané organizaci.
3. Navrhněte projekt automatizace skladu práškových barev.
4. Zhodnotte přínosy po realizaci projektu automatizace skladu práškových barev.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSÝ. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha: Grada. 2011. Expert. ISBN 978-80-247-3221-3.
 2. DOLEŽAL, Jan, Jiří KRÁTKÝ a Ondřej CINGL. *5 kroků k úspěšnému projektu: 22 šablon klíčových dokumentů a 3 kompletní reálné projekty*. Praha: Grada. 2013. Management. ISBN 978-80-247-4631-9.
 3. KERZNER, Harold. *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Twelfth edition. Hoboken, New Jersey: Wiley. 2017. ISBN 978-1-119-16535-4.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Slavomíra Vargová, Ph.D.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **6. května 2022**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 1. prosince 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 6.5.2022

Jméno a příjmení studenta: Bc. Marcela Nadymáčková

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá tématem automatizace skladu práškových barev. Je rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické. Teoretická část se zaměřuje na literární rešerši předmětné problematiky, vymezuje základní pojmy a poskytuje teoretický základ, nezbytný pro pochopení principů procesů v podniku a o implementaci automatizace do firmy prostřednictvím projektu. V praktické části je analyzován současný stav procesů ve zvolené společnosti a za pomoci několika nástrojů a metod je vypracován projekt od analýzy rizik až po vyhodnocení. Výsledkem projektu jsou ušetřené náklady a zvýšená kapacita skladu na menší ploše.

Klíčová slova: automatizace, sklad, projekt, prášková barva

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the topic of powder paint warehouse automation. It is divided into two parts, theoretical and practical. The theoretical part focuses on the literature search of the subject matter, defines the basic concepts and provides a theoretical basis, necessary for understanding the principles of processes in the company and the implementation of automation in the company through the project. The practical part analyzes the current state of processes in the selected company and with the help of several tools and methods, a project from risk analysis is developed only after evaluation. The result of the project is saved costs and increased warehouse capacity on a smaller area.

Keywords: automation, warehouse, project, powder paint

Mozek je širší než obloha ... a ... hlubší než oceán.

Emily Dickinsonová

Děkuji především vedoucí mé diplomové práce Ing. Slavomíře Vargové, Ph.D. za cenné a odborné rady při zpracování, připomínky a užitečné konzultace.

Také bych chtěla poděkovat manželovi za podporu a trpělivost v době celého mého studia.

OBSAH

ÚVOD.....	9
CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 PROJEKT A PROJEKTOVÝ MANAGEMENT	12
1.1 PROJEKT	12
1.2 FÁZE PROJEKTU	15
1.2.1 Identifikace a příprava.....	15
1.2.2 Plánování projektu	16
1.2.3 Realizace	16
1.2.4 Ukončení a předání	16
1.2.5 Etapy projektu	17
1.3 PROJEKTOVÝ MANAGEMENT	17
2 MANAGEMENT RIZIK.....	20
3 AUTOMATIZACE PODNIKOVÝCH PROCESŮ	25
4 SKLADOVÁNÍ A SKLADOVÉ SYSTÉMY	28
4.1 FUNKCE SKLADU	28
4.2 DRUHY SKLADŮ	29
4.3 ŘÍZENÍ ZÁSOB A SYSTÉMY VYSKLADŇOVÁNÍ.....	30
ZÁVĚREČNÁ KAPITOLA TEORETICKÉ ČÁSTI.....	33
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	34
5 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO PODNIKU	35
5.1 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA VÝROBNÍHO PODNIKU XYZ.....	36
5.2 PLÁNOVÁNÍ A VÝROBA.....	38
5.2.1 Řezání profilů – aktuální stav	40
5.2.2 Výroba krycích plechů	40
5.2.3 Výroba screenů.....	41
5.2.4 Sklad drobného materiálu	41
5.2.5 Prášková lakovna	42
5.2.6 Válcování lamel	42
5.2.7 Sestavení žaluzie, seřízení a výstupní kontrola.....	42
5.2.8 Balení a expedice	43
6 PRÁŠKOVÁ LAKOVNA	44
6.1 PROCESY NA PRÁŠKOVÉ LAKOVNĚ	44
6.1.1 Plánování.....	44
6.1.2 Broušení a vychystávání	45
6.1.3 Navěšování	46
6.1.4 Chemická předúprava a sušení.....	47
6.1.5 Nanášení práškových nátěrových hmot	47

6.1.6	Kontrola a balení	48
6.1.7	Montáž komponentů.....	49
6.2	PRÁŠKOVÉ NÁTĚROVÉ HMOTY - PRÁŠKOVÁ BARVA.....	49
7	SKLAD PRÁŠKOVÉ BARVY.....	51
8	IDENTIFIKACE A ANALÝZA RIZIK PROJEKTU AUTOMATIZACE SKLADU PRÁŠKOVÝCH BAREV	55
8.1	LOGICKÝ RÁMEC	55
8.2	ANALÝZA RIZIK PROJEKTU METODOU RIPRAN	59
8.2.1	Identifikace rizik	59
8.2.2	Kvalitativní analýza rizik	59
8.2.3	Ošetření rizik	62
8.2.4	Vyhodnocení rizik projektu.....	63
8.3	ČASOVÁ ANALÝZA PROJEKTU A GANTTŮV DIAGRAM.....	63
8.4	WORK BREAKDOWN STRUCTURE.....	69
8.5	NÁKLADY A ZDROJE PROJEKTU	69
9	REALIZACE PROJEKTU AUTOMATIZACE SKLADU PRÁŠKOVÝCH BAREV	71
10	VÝBĚR DODAVATELE AUTOMATICKÉHO SKLADU.....	73
11	VYHODNOCENÍ PŘÍNOSU PROJEKTU	75
	ZÁVĚR	77
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	78
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	81
	SEZNAM OBRÁZKŮ	82
	SEZNAM TABULEK.....	83
	SEZNAM GRAFŮ	84

ÚVOD

Organizace a podniky jsou v dnešní turbulentní době vystaveny mnoha překážkám a musí se umět agilně rozhodovat a řídit změny. Pomocí jim může být znalost a dovednost projektového řízení změn. Je však potřeba brát ohled na možnosti podniku (personální, finanční a kapacitní zdroje), aby nedošlo k souběhu více velkých změn najednou. To by mělo za následek spíše zmatečné a hektické období a menší kontrolu nad průběhy projektů.

Vývoj v oblasti informačních technologií, modernizace, automatizace a standardizace jde neustále kupředu a nabízí široké možnosti ke zkvalitnění služeb, materiálů a usnadnění lidské práce. Tato diplomová práce pojednává právě o automatizaci skladu práškových barev jako o zlepšení podnikových procesů a ušetření nákladů.

Teoretická část diplomové práce je systematicky rozdělena do čtyř kapitol. První je věnována rozboru a popisu projektu jako takového, jeho historii, rozdělení, řízení dle různých světových standardů a současné podobě. S každým projektem jsou spojeny také rizika a řízení rizik, kterým se zabývá kapitola druhá. Každý podnik či organizace se s riziky vypořádá podle svých možností a zvyklostí, záleží na kontextu. Kapitola třetí pojednává o výhodách standardizace, vysvětluje termíny jako chytrá továrna či Internet of Things (IoT), kde se s nimi můžeme setkat. Je to takové malé nastínění do budoucnosti, kam naše společnost pomalu směřuje. Poslední část teoretické rešerše obsahuje informace o skladech, skladových systémech a druzích skladů. Zásoby a skladování je totiž alfa a omega každého výrobního podniku. Dobré skladové hospodaření je primární a prioritní činností pro hladký a bezproblémový tok materiálu výrobou.

Analyticko – empirická část v úvodu popisuje podnik XYZ (na přání majitelů se nebude uvádět její pravé jméno), charakteristiku odvětví a organizační strukturu, výrobní i nevýrobní procesy v podniku a dále navazuje na rozbor práškové lakovny, kde se projekt uskutečňoval. V rámci projektu bylo použito mnoha metod a nástrojů, např. logický rámec, analýza rizik pomocí metody RIPRAN, v programu ProjectLibre byl řešen Ganntův diagram, metoda kritické cesty projektu a časová analýza.

Závěrečná část hodnotí přínos projektu a jeho využitelnost pro další případné akce podobného charakteru v podniku. Vzhledem k neustálému zlepšování a zavádění štihlé výroby v podniku věřím, že tato práce bude dobře sloužit jako návod pro úspěšné a ještě lepší zvládnutí projektu.

CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Pojmy jako digitalizace, standardizace, automatizace a v neposlední řadě také robotizace se již staly standardy v české společnosti a mají významný vliv na lidské životy. Mají usnadňovat práci, omezovat rutinní činnosti a dokonce úplně či částečně nahrazovat lidský prvek v moderním neboli chytrém podniku. To vše spadá pod termín Průmysl 4.0, který byl zmíněn v teoretické části diplomové práce.

Hlavním cílem diplomové práce je identifikace rizik projektu automatizace skladu práškových barev. Dílčím cílem je pak vyhodnocení přínosu projektu, jeho praktické výhody a nevýhody před realizací automatizace a po ní.

K těmto cílům bylo aplikováno několik metod a nástrojů. Za účelem identifikace rizik byla použita metoda brainstormingu a kvalifikovaného odhadu týmu specialistů a řešitelů projektu. Identifikovaná rizika byla za použití kvalitativní metody RIPRAN hodnocena. Ohodnocení rizik je určující pro zacházení s rizikem a v rámci metody RIPRAN jsou navržena opatření na ošetření rizik.

Pomocí logického rámce byl jasně stanoven cíl projektu, jeho přínos a rozklíčované výstupy a klíčové aktivity. Logický rámec byl také předloha pro metodu WBS (Work Breakdown Structure), kam byly zahrnuty veškeré vytipované aktivity pro lepší vizualizaci. Metoda WBS byla zpracována v programu ProjectLibre, který byl použit i pro Ganttův diagram a určení a zobrazení kritické cesty projektu.

Ke splnění cíle vyhodnocení projektu byla použita metoda komparace původního a současného stavu, porovnávány byly parametry nákladů, času, celkového objemu práškových barev a volné kapacity, která může být využita v budoucnosti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROJEKT A PROJEKTOVÝ MANAGEMENT

Projektové řízení je relativně mladým oborem a více se začal uplatňovat až po 2. světové válce. Nicméně již v dávné minulosti se konaly akce, které měly projektový charakter, příkladem můžou být velké stavby. Projekty běžely tak rychle, jak to tehdejší doba umožňovala, když byla „pomalejší“ vzhledem k možnostem přepravy osob a materiálu, doručování pošty a zpráv. V dnešní on-line době je kladen důraz jak na čas, tak zdroje a informace. Podniky se musí přizpůsobovat rychle se měnícím podmínkám. Projektové řízení je důležitou funkcí a nástrojem moderního podniku, který chce být konkurenceschopný a generovat patřičný zisk (Doležal, 2016).

1.1 Projekt

Slovo projekt vychází z latinského slova *projectum*, které můžeme přeložit jako návrh, rozvrh nebo plán (Křivánek, 2019). Obecně je projekt chápán jako časově ohraničená, cílevědomá a jedinečná činnost, která vede ke splnění konkrétního cíle. V českém jazyce má slovo projekt několik významů a dle Jana Doležala v knize Projektový management z roku 2016, je pro slovo projekt, ve většině případů, vhodné použít ekvivalentní výraz *návrh*.“

Dle International Project Management Association (IPMA) standardu ICB v3.1: *„Projekt je jedinečný časově, nákladově a zdrojově omezený proces realizovaný za účelem vytvoření definovaných výstupů (rozsah naplnění projektových cílů) v požadované kvalitě a v souladu s platnými standardy a odsouhlasenými požadavky.“*

Definice dle standardu Project Management Institute (PMI) PM BoK v. 5 zní: *„Projekt je dočasné úsilí podniknuté pro vytvoření jedinečného produktu, služby nebo výsledku.“*

Definic je mnoho různých, avšak smyslem jsou více či méně totožné.

Cíl projektu může být různého charakteru, např. růst produktivity, expanze na zahraniční trh, snížení zmetkovitosti, rozšíření výroby o nové produkty či výstavba nové výrobní haly, výběr a implementace (nového) informačního systému atd.

Na úspěch projektu, podle Součka a Fotra (2010), mají vliv následující faktory:

- Kvalita přípravy projektu.
- Riziko a nejistota.
- Kvalita realizace projektu.

Atributy projektu obecně jsou:

- Unikátnost a neopakovatelnost.
- Ohraničení časem, náklady a kvalitou.
- Rizikovitost projektu.
- Spolupráce projektového týmu na realizaci projektu.
- Téma.
- Organizace.

Projekt je nositel změny, jehož další charakteristika je časová omezenost neboli dočasnost. Každý projekt má svůj daný začátek a konec.

Projekty fungují napříč týmy, to znamená, že se na něm podílí a spolupracují různé skupiny, které mají buďto stejné nebo různé motivace. Uplatňují své znalosti, dovednosti a zkušenosti při implementaci změny.

Unikátnost neboli neopakovatelnost je dalším rysem projektu. I když se můžeme setkat s mnoha podobně orientovaných projektů, každý bude jedinečný svým složením týmu, konečným zákazníkem, místem a časem. Taktéž je typická určitá míra nejistoty, každý projekt s sebou nese jak příležitosti, tak hrozby.

Podle velikosti projektu, specifikace a složitosti se projekty dělí na:

- **Komplexní** – jedinečné, neopakovatelné projekty s vysokými náklady.
- **Speciální** – nižší rozsah činností, odpovídající zdroje a náklady, dočasné přiřazení pracovníků.
- **Jednoduchý** – malý projekt s jednoduchým cílem, opakovatelné činnosti. Tento typ projektu může zvládnout i jeden člověk.

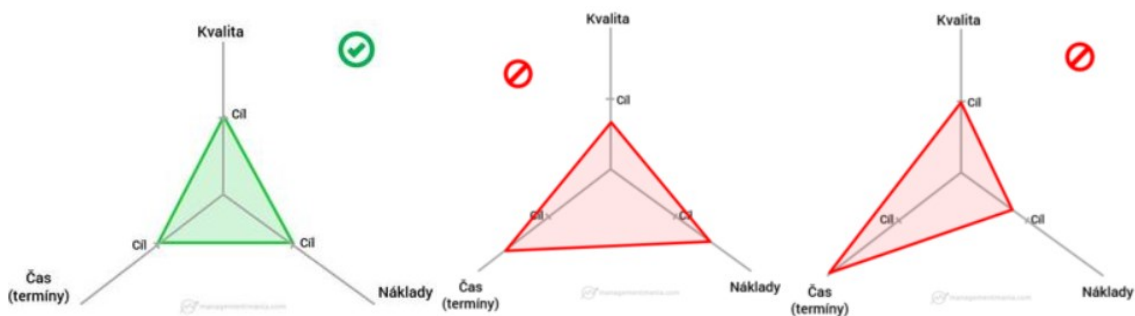
Dále projekty se základně dělí na:

- **Externí.**
- **Interní** (Korecký, 2011).

Autoři Souček a Fotr (2015) v knize Tvorba a řízení portfolia projektů nicméně uvádějí i další členění projektů. Kromě externích a interních také strategické a operační. Strategické projekty jsou charakteristické dlouhodobostí a významným dopadem na podnik. Mají za cíl

vytvořit, respektive udržet pozice v podnikání na trhu. Oproti tomu operační projekty udržují v chodu stávající podnikatelské činnosti. V podstatě jde o zlepšování produktů, rozšiřování produktových řad či zvyšující se výnosnost této činnosti.

Externí projekty jsou pro podnik smluvně závazné a mají za cíl dosáhnout co nejvyšší marže, jsou zdrojem zisku. Pro tento druh projektu je typický tzv. **trojimperativ** neboli magický trojúhelník, kde na základně jsou čas a náklady, a na vrcholu kvalita výstupu viz Obrázek 1. Je běžné, že v praxi dochází k porušení jednoho parametru, který má za následek nesplnění ostatních, jsou vzájemně provázané a je největším uměním projektového manažera udržet tyto hranice. Je to především o zkušenostech a správném odhadu situace na projektu a předcházení situací, které bortí harmonogram, rozpočet nebo kvalitu.



Obrázek 1 Trojimperativ projektu

(zdroj: <https://managementmania.com/cs/magicky-trojuhelnik-projektoveho-rizeni>)

Interní projekty mají za cíl zvýšit efektivitu, produktivitu, konkurenceschopnost nebo najít a aplikovat inovativní řešení. Měřítkem úspěšnosti je dosažení návratnosti investice. Vzhledem k obsahu diplomové práce budou interní projekty rozvedeny více podrobně.

Oproti externím projektům jsou interní ve výhodě v rozsahu i termínu, tyto parametry si určuje podnik sám a je možné ho rozfázovat dle potřeb a nadále upravovat dle aktuálního stavu. Je dokonce možné projekt pozastavit nebo úplně zrušit bez významnějších finančních či jiných škod (Korecký, 2011).

Nejvýznamnější jsou **projekty vývoje a výzkumu**, které jsou zároveň nejvíce rizikové. Projektový management se začal uplatňovat u rozsáhlých vojenských projektů nebo v NASA v 60. a 70. letech 20. století. Na začátku obvykle bývá studie, která definuje konečné zadání. Výsledkem nového výrobku či výraznější inovace je vyrobený prototyp, jenž je předmětem zkoumání a testování, typicky v automobilovém průmyslu. Vývoj

a inovace jsou uplatňovány i na výrobní postupy a technologie v podniku. Jejich cílem je dosažení lepší kvality, zrychlení procesu výroby nebo vyšší efektivita a optimalizace, v neposlední řadě také snižování nákladů.

Investiční projekty jsou primárně zaměřeny na zhodnocení a pořízení majetku. Ne všechny nákupy jsou však třeba řídit projektově. Vyjimku tvoří investice, které mají za následek řetězec dalších nutných kroků či významných změn v podniku. Příklad může být rozšíření výrobních prostor, přeskupení strojů, materiálu a s tím spojená reorganizace vedení či managementu řízení výroby.

Projekty IT, do něž řadíme i komunikační technologie, proto jsou označovány jako ICT (Information and Communication Technologies), jsou projekty aplikace a implementace různých systémů ERP (Enterprise Resource Planning), softwarů pro management podniku (např. systémy manažerských informací, řízení vztahů s dodavateli, strategické plánování atd.). Tyto projekty jsou vesměs náročné časově, finančně a zejména na zadání. Téměř vždy se musí programy přizpůsobovat a upravovat individuálním potřebám organizace. Bývá pravidlem, že se překročí hranice stanovených nákladů a termínů dokončení (Korecký, 2011).

Změny v organizaci a restrukturalizace jsou projekty, kdy v určitých případech není třeba zapojovat projektový management a jeho systém. Jsou to např. zvýšení kvality nebo změny v podnikových procesech pro zvýšení produktivity. Naproti tomu outsourcing a insourcing jsou již nutně potřebné projektově řídit. Rizika s tím spojená musí být analyzována s předstihem ještě před zahájením produkce. Je třeba důkladně prověřit dodavatele, smluvně ošetřit podmínky outsourcingu, aby nedošlo ke zvýšení nákladů, zhoršení kvality, plnění termínů dodávky a tím případně ohrožena finální výroba produktu (Korecký, 2011).

1.2 Fáze projektu

Dle Jana Doležala (2016) je fáze oddělený časový úsek v posloupnosti činností projektu, který je zřetelně oddělen od ostatních. Dílčí fáze mají své cíle a časové omezení a mohou se vzájemně překrývat. Veškeré projekty mají tři hlavní fáze a to přípravnou, realizační a vyhodnocení. Každá z těchto fází se může dále rozšiřovat a upřesňovat (Doležal, 2016).

1.2.1 Identifikace a příprava

V tomto kroku se identifikují potřeby, formulují výstupy a cíle projektu, které by měl projekt naplňovat. Plánované výstupy by měly být jasně specifikovány, měly by být realistické

a měřitelné. Zpracovává se dokumentace, tzv. identifikační či zakládací listina projektu, v níž se určuje projektový záměr a logický rámec. Záměrem může být např. zvýšení obratu, obnova strojního vybavení nebo výstavba zaštitěná dotacemi. Jak taková listina vypadá, ukazuje Tabulka 1.

Tabulka 1 Ukázka zakládací listiny projektu
(zdroj: Doležal, 2013)

Projektový záměr			
Základní údaje			
Zpracoval		Datum	
Název projektu			
Identifikační číslo projektu			
Cíl projektu			
Přínosy			
Výchozí stav			
Termín dokončení			
Zdroj financování			
Náklady			
Rizika projektu			

1.2.2 Plánování projektu

Tento proces přetváří výsledek strategických výsledků do taktického plánu pro realizaci projektu. V této fázi dochází ke zpřesnění do Definice předmětu projektu, plán je podroben detailnímu rozboru z hlediska nákladů, času, technologií, zdrojů a metod. Výsledkem je závazný a podrobný plán projektu (Svozilová, 2016).

1.2.3 Realizace

Je souhrn všech aktivit, které směřují k naplnění cílů. Úkolem manažera v této fázi je řízení projektu, komunikace i motivace členů týmu a kontrola.

1.2.4 Ukončení a předání

Kontrola a celkové zhodnocení výsledků projektu, akceptace zákazníkem a konečná fakturace.

1.2.5 Etapy projektu

Etapa projektu, či spíše etapa realizace projektu, znamená určitou část harmonogramu projektu, podproces fáze projektu, specifickou vzhledem k obsahu projektu a jeho konkrétnímu pojetí, např. vývoj, testování apod.

1.3 Projektový management

Projektové řízení je snaha o efektivní postup při realizaci projektu. Projektový management lze charakterizovat jako „*složitý komplex problematiky oblasti řízení, který nelze zjednodušit pouhou koncentrací na technické ovládání programů pro podporu řízení projektů. Projektový management obecně obsahuje aktivity, které souvisí jednak s řízením předmětu, služby nebo jejich kombinace, které má realizaci projektu vzniknout, a to včetně použití výrobních technologií a postupů specifických v jednotlivých hospodářských oblastech spolu s důrazem na dosažení požadované úrovně kvality výstupů projektu. Další skupina aktivit souvisí s řízením nákladů a ekonomických požadavků na efektivitu, a to i při značné míře neurčitosti, která projekt provází, a možnosti působení obtížně předvídatelných vlivů v průběhu trvání projektu*“ (Svozilová, 2016).

Projektové řízení se také stalo součástí manažerské praxe, které se v moderním podnikatelském prostředí stále více prosazuje. Řídit projekt znamená vést především lidi, proto jsou velmi důležité aspekty jako zkušenost, spolehlivost, pečlivost a iniciativa při výběru kolegů do týmu. Projektové řízení je především filozofie, soubor norem, doporučení a best of practice zkušenosti jak řídit projekt a vzhledem k rozlišnostem projektů ani nemůže dávat konkrétní návody (Doležal, 2016).

Existuje řada standardů a metodik platných celosvětově. Je třeba nejdříve poznat reprezentativní metodiky, standardy a postupy nejvíce používaných, a na základě vyhodnocení komparace vybrat tu nejvýhodnější pro daný podnik či projekt. Těmi jsou IPMA, PRINCE2 a PMBoK (PMI).

IPMA - International Project Management Association

Tato metodika je založena na kompetencích, tzn. prokazovat znalosti a schopnosti, aplikovat a demonstrovat osobní vlastnosti. Projektový manažer musí ovládat komplexní souhrn kompetencí technických, behaviorálních a kontextových, které potřebuje pro úspěšnou realizaci projektu. IPMA je obecně použitelná ve všech odvětvích a sektorech, avšak

nenabízí žádnou konkrétní metodologii, metodu či nástroj. Ty by si měla organizace nastavit sama a projektový manažer vybrat nejvhodnější metodu a nástroj k řešení daného problému.

- **Kontextové kompetence** - Strategie, Systém řízení, Struktura a procesy, Shoda se standardy a předpisy, Moc a zájem, Kultura a hodnoty.
- **Behaviorální kompetence** - Sebereflexe a sebeřízení, Osobní integrita a spolehlivost, Komunikační dovednosti, Zainteresované strany, Vůdcovství, Týmová práce, Konflikty a krize, Kreativita a vynalézavost s důvtipem, Vyjednávání, Orientace na výsledky.
- **Technické kompetence** - Návrh projektu, Požadavky a cíle, Scope (obsah, rozsah, rámeček), Čas, Organizace projektu a práce s informacemi, Kvalita, Finance, Zdroje, Obstarávání, Plánování a operativní řízení, Rizika a příležitosti, Zainteresované strany, Změny.

PRINCE2 – Projects in Controlled Environment 2

Tato metodika je vhodná na středně velké a velké projekty, kdy je na projekt nahlíženo jako na soubor čtyř elementů a to principů, témat, aspektů a procesů. PRINCE2 je založen na 7 základních principech, které poskytují hlavní vodítka a osvědčené postupy řízení projektů. Není-li využitého některého z těchto principů, nelze hovořit o řízení projektu dle PRINCE2. Samotné principy jsou založeny na průběžném sebepotvrzování.

Nepotvrdí-li se použitelnost principu v rámci projektu, je třeba provést takové změny v řízení projektu, aby bylo možné princip opětovně aplikovat. Tím, že jsou průběžně kontrolovány a potvrzovány, snižují tyto principy rizikovitost projektu (Managing successful projects with Prince2, 2017).

- **7 principů** - Neustálé zdůvodnění projektu, Jasně definované role a odpovědnosti, Zaměření na produkty, Řízení po etapách, Řízení na základě výjimek, Učení se ze zkušeností, Přizpůsobování metody PRINCE2 prostředí projektu.
- **7 témat** - Zdůvodnění projektu (business case), Organizace, Kvalita, Plány, Riziko, Změna, Progres.
- **Aspekty** – Rozsah, Časový rozvrh, Risk, Kvalita, Prospěch, Náklady.
- **7 procesů** - Zahájení projektu (předprojektová příprava), Nastavení (iniciace) projektu, Směřování (strategické řízení) projektu, Kontrola (řízení) etapy, Řízení dodávky produktu, Řízení přechodu mezi etapami, Ukončení projektu.

PMBoK – Project Management Body of Knowledge

Standard, který vyvinula organizace PMI (Project Management Institute), je profesní sdružení firem a jednotlivců. Je vhodný jak pro rozsáhlejší, tak i na střední projekty, kde je možné sloučit některé kroky. Výhodou je jasně zdokumentované workflow – každý krok přípravy, průběhu a hodnocení projektu zahrnuje množství vstupní dokumentace. Podle náročnosti projektu může být dokumentace jednodušší u projektů nižší náročnosti až po velmi strukturované a propracované u projektů, které si o to svým rozsahem žádají.

První kapitola rozebrala obecnou tematiku projektu jako takového od jeho vzniku přes vývoj a současnou profesionální podobu v jaké je znám dnes. Projekt je velmi moderní a oblíbený pojem, avšak používá se i k označení činností či akcí, které nemají charakter projektu.

S každým projektem se snoubí však i určitá rizika, která by mohla průběh i celý výsledek projektu ohrozit. To by znamenalo nemalé finanční penále a narušení vztahů mezi investorem a vykonavatelem. Řízení rizik projektu je věnována druhá kapitola diplomové práce.

2 MANAGEMENT RIZIK

„Riziko znamená vítězství i ztráty“ píše v knize Kopni do té bedny Seth Godin (2012) a pár slovy tak vystihuje a charakterizuje podstatu rizika. Riziko nás obklopuje a doprovází každý den, zvláště v době, kdy je nedílnou součástí našich životů riziko nákazy corona virem. Dle Valy (2019) čelí organizace různým vnějším i vnitřním vlivům, které mohou mít negativní dopad na dosažení jejich cílů. Management rizik je odborná činnost, je to nástroj a prostředek k tomu, aby byly minimalizovány škody, ztráty na životech, ohrožení zdraví a další negativní důsledky vyvolané vlivem nežádoucích událostí.

Každý normální člověk je zakladatelem a nositelem tzv. intuitivního managementu rizik, který se stal východiskem pro normovaný management rizik (Janíček, 2013).

Základními manažerskými funkcemi obecně jsou **plánování, organizování, ukládání pracovních úkolů a kontrola jejich plnění** (Procházková, 2011). Řízení rizik je oblast zaměřená na analýzu rizik pomocí různých postupů, metod, technik a nástrojů. Lze ho charakterizovat jako opakující se proces vzájemně propojených a navázaných činností, jejichž smyslem a cílem je identifikovaná rizika řídit, snížit pravděpodobnost jejich výskytu a minimalizovat škodlivé dopady na člověka, přírodu i projekt. Avšak ani kvalitní management rizika nebo krizové řízení nemohou plně zabezpečit úspěch realizace strategie nebo strategických projektů (Fotr, 2012).

Účelem řízení rizik je prevence, tedy zamezení vzniku nežádoucích jevů a vyhnutí se případným problémům, nalezení optimálního řešení, jak vyhodnocená rizika snižovat na přijatelnou úroveň a minimálně na této úrovni je zachovat. Základními kroky při řízení rizik jsou:

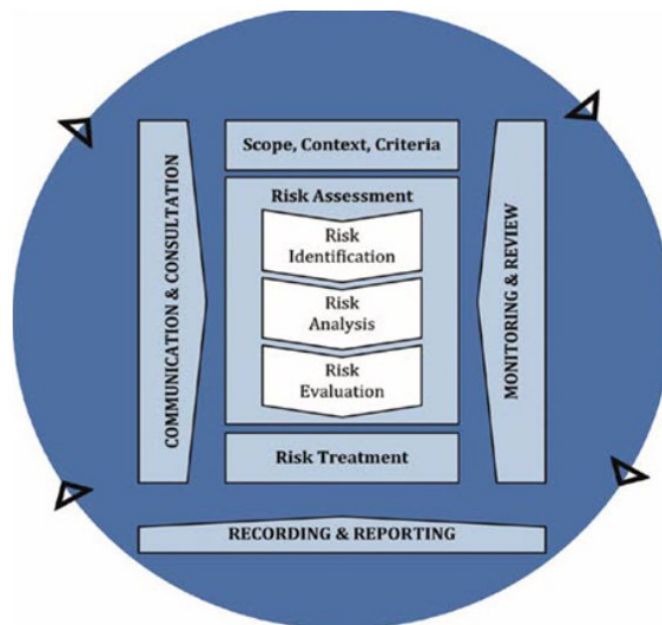
- Identifikace rizik.
- Hodnocení rizik.
- Rozhodování o způsobu nakládání s rizikem (Procházková, 2011).

Metody a nástroje řízení rizik

Abychom byli schopni řídit rizika, je nutné znát a ovládat techniky a postupy jejich řešení. V knize Světové standardy projektového řízení pro malé a střední podniky od autorů Máchaľy, Kopečkové a Presové (2015) jsou 3 standardy podrobeny komparaci a každá metodika je vhodná na jiný druh projektu. Rizika nepůsobí na každý projekt stejně, vždy záleží na okolnostech v době výskytu rizika i na manažerských dovednostech vedení

projektu. Mezi první kroky při snižování rizik je jejich analýza, která je chápána jako proces definování hrozeb, pravděpodobnosti jejich uskutečnění a dopadu.

ISO 31 000:2018

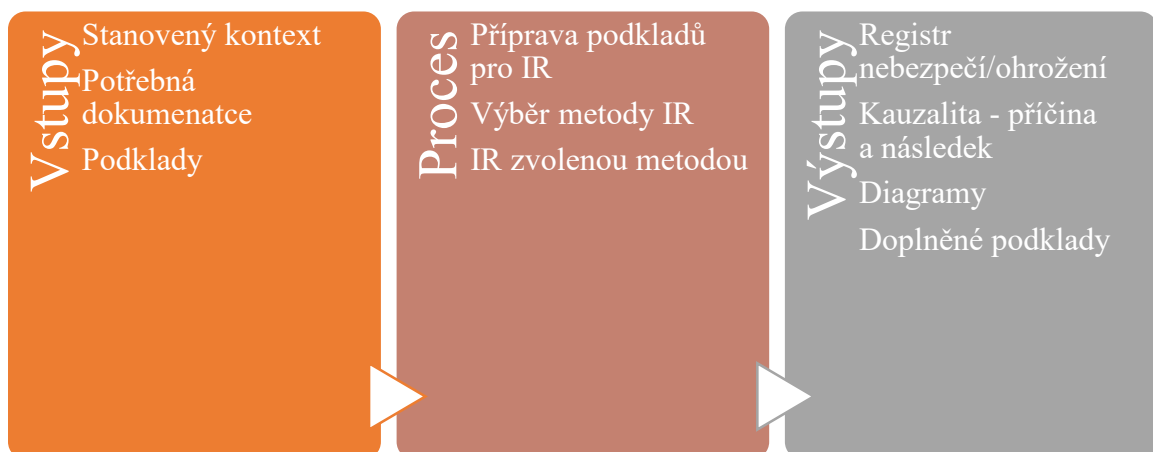


Obrázek 2 Vizualizace managementu rizik dle ISO 31000:2018
(zdroj:https://www.westernsydney.edu.au/ara/audit_and_risk_assessment/risk_management/risk_assessment_practice)

Management rizik je v normě ISO 31000:2018 definován jako souhrn účelově koordinovaných činností, které řídí a vedou organizaci s ohledem na existenci rizik (Hutchins, 2018). Obecný postup řízení rizika dle normy je vhodný jak pro jedince, tak i malé a střední podniky. Je charakterizován jako souhrn účelných a koordinovaných činností, které řídí společnost s ohledem na výskyt rizik. Řízení rizik je systematický proces ke stanovení rizika – jeho identifikace, pochopení jeho podstaty a povahy – analýza rizika, určení jeho přijatelnosti – hodnocení a snižování rizika na přijatelnou úroveň – ošetření rizika. Tím však práce s rizikem nekončí, je třeba cyklicky rizika monitorovat a přezkoumávat. Podstatné je vnímání rizika, co může organizaci ohrozit nebo poškodit a co je schopna akceptovat.

Fáze řízení rizik

- **Stanovení kontextu** zachytává cíle a prostředí organizace, různorodost kritérií rizik. Cílem je vymezit rámec, v němž budou rizika sledována a řízena, vybrat metodiku analýzy a způsob jejich hodnocení. Tato fáze je podstatná, jelikož souvisí s cíli organizace.
- **Identifikace rizik** je prvním krokem procesu posouzení rizik, má za cíl vyhledat, rozpoznat rizika a popsat je. Při identifikaci jsou určovány jak potencionální, tak reálná rizika, která mohou nastat a proč. Prioritně jsou určena aktiva a vymezeny konkrétní hrozby a jejich příčiny (zdroje). K identifikaci rizik se používají metody jako brainstorming, strukturované rozhovory, diskuze s odborníky, dotazníky, Checklisty, Ishikawa diagram, systémové a procesní diagramy a další.



Obrázek 3 Proces identifikace rizik

(zdroj: výukové materiály Ing. Slavomíra Vargová, PhD., přednáška „Úvod do studia a základní pojmový aparát managementu rizik“)

- **Analýza rizika** je porozumění povahy rizika a určení úrovně, poskytuje podklady pro hodnocení rizika a tím navazující zacházení s rizikem. Analýza rizika může být prováděna do různé hloubky v závislosti na kvalitě zdrojů informací, účelu analýzy, typu rizika atd. Přístupy analýzy jsou následující:
 - Kvalitativní – je písemný slovní popis rizika, ověření zda již rizika byla nějak ošetřena, hodnocení se provádí pomocí stupnic.

- Kvantitativní – numerický způsob hodnocení rizik, existuje mnoho metod analýzy rizik prováděných pomocí výpočtů. Tyto metody jsou časově náročné a záleží na kvalitě vstupních dat, na kolik budou odhady pravděpodobnosti přesné či jen orientační.
- Semikvantitativní – je hybridní způsob analýzy, slovní popis je doplněn o numerické hodnoty, typicky např. matice rizik.

Výběr způsobu provedení analýzy závisí na potřebě vyčíslit náklady nebo harmonogram (projektu) a na počtu rizik, se kterými se bude pracovat.

- **Hodnocení rizik** na základě výsledků analýzy je rozhodování o prioritizaci rizik ve smyslu jejich zvládnání a nutnosti ošetření. Hodnocení rizika spočívá ve srovnání výsledné hodnoty rizika s určenými kritérii. Pokud je výsledné riziko menší než daná hodnota přijatelnosti, není nezbytné toto riziko více snižovat, je však dobré ho dále sledovat. Pokud je hodnota rizika nad hranicí přijatelnosti nebo je hraniční hodnotě maximálně rovna, pak je nutné přijmout opatření pro jeho snížení. Hodnocení rizika se provádí v situacích jako je uvedení nového zařízení do provozu, při změně systému, kontrolu po zavedení opatření a také po nehodě.
- **Ošetření rizik** neboli mitigace, je ta část managementu rizik, která se zabývá vybranými riziky v určitém sledovaném pásmu. Jde především o zvolení optimálního řešení, výběr z variant přístupu a jejich realizace (Grasseová, 2010).

Přístupy zacházení s riziky:

- Redukce rizik nebo také snižování či omezování je přístup, kdy se aktivně s rizikem pracuje a snaží se minimalizovat dopady. Při řešení těchto rizik je nutno brát na zřetel několik zásad při výběru a nasazení opatření – opatření musí být účinná, přijatelná, efektivní a včasná.
- Retence rizik – běžná metoda, která spočívá v tom, že identifikované riziko je podstoupeno a přijímáno vzhledem k tomu, že pravděpodobnost vzniku je zanedbatelná a negativní následky (dopady) jsou pro společnost přijatelné (Zicha, 2017). Retence rizik může být vědomá (identifikované riziko se přijalo bez konkrétních opatření), nevědomá (riziko nebylo rozpoznáno a identifikováno, a je zadrženo nevědomě), dobrovolná (riziko je identifikováno, společnost je s rizikem obeznámena i s jejich negativními

následky, ale není jiná možnost), nedobrovolná (rizika jsou zadržována nevědomky, nebo není žádná další možnost opatření ke snížení či ošetření).

- Transfer rizik nebo také přenesení rizika je přístup, který důsledek realizované hrozby nebo škodu nijak neovlivňuje, pouze důsledek přenesení na ekonomicky silný subjekt – pojišťovnu. Úspěšným přesunem rizik lze dosáhnout značné úspory (Kerzner, 2017). Pojišťovna z vybraných plateb vytváří finanční rezervu a použije ji na úhradu škod, prostředky jsou okamžitě k dispozici, to vše za předpokladu, že jsou splněny smluvní podmínky. Dalším příkladem může být uzavření dlouhodobých kupních smluv či leasing.
- Vyhnout se riziku je strategie založená na negativním přístupu k riziku a používá se až v krajním případě, kdy je pravděpodobnost výskytu a následky pro společnost nepřijatelné.
- **Komunikace, konzultace** – aby byl proces řízení rizik úspěšný, je důležitá správná a efektivní komunikace mezi zúčastněnými stranami. Komunikace je klíčový organizační proces s těsnou vazbou na informační a znalostní management (Kruliš, 2011). Je to opakující se a nepřetržitá činnost před, v průběhu procesu i na jeho konci. Bez správné komunikace může dojít k nežádoucím následkům (Popov, 2016).
- **Monitorování** je nedílnou součástí řízení rizik, je důležité a nezbytné, aby byla jasně definovaná odpovědnost za provádění kontrol. Je potřeba vše důsledně zaznamenávat a seznamovat s výsledky zainteresované strany a zároveň budou záznamy sloužit k přezkoumávání. Neustálé monitorování a pravidelně opakující se přezkoumávání procesu řízení rizik a jeho výsledků by mělo být předem plánováno a důsledně prováděno.

Pro úspěšnou identifikaci nebezpečí je třeba postupovat systematicky, je doporučeno využívat tabulkové či verbální techniky. V této fázi posuzování rizik se uplatňuje především zkušenost, ekonomický cit a jistá velkorysost v chápání souvislostí. Identifikace nebezpečí a následný rozbor scénářů jsou podkladem pro analýzu rizika a rozhodování o riziku (Tichý, 2006).

3 AUTOMATIZACE PODNIKOVÝCH PROCESŮ

Cílem každého podniku je zvýšit jeho efektivnost, zbavit se opakovaných úkolů a najít si čas na strategické rozhodování. Setkáváme se ale i s procesy, které se neopakují. Procesy lze členit na prováděcí, řídicí a rozhodovací, nebo také na hlavní, řídicí a podpůrné (Hromková, 2008). Automatizace podnikových procesů pomáhá usnadňovat práci zaměstnancům a pozitivně ovlivňuje výsledky podniku. Existuje také mnoho definic procesu. Např. Alena Svozilová (2011) definuje proces jako „*sérii logicky souvisejících činností nebo úkolů, jejichž prostřednictvím – jsou-li postupně vykonávány – má být vytvořen předem definovaný soubor výsledků.*“ Řepa (2012) vysvětluje, co je to podnikový proces: „*Podnikovým procesem zpravidla rozumíme objektivně přirozenou posloupnost činností, konaných s úmyslem dosažení daného cíle v objektivně daných podmínkách.*“

Software zaměřený na zjednodušení úkolů může pomoci vytvořit štíhlý, živý a produktivní podnik, ve kterém se budou cítit zaměstnanci podniku komfortně. Automatizovat se dá celá řada firemních procesů. Záleží na oboru, ve kterém se firmy pohybují a co za činnosti vykonávají. Často se automatizují činnosti související s výrobou a logistikou, ale třeba také s administrativou, marketingem a nákupem.

Automatizace podnikových procesů zastřešuje vše, co nějakým způsobem optimalizuje podnikové procesy - od nábory až po procesy související s platbami. Záměrem podnikové automatizace není substituce lidí, ale využití jejich pozitiv. Automatizace podnikových procesů začíná identifikací slabých nebo opakujících se činností v procesu, které by mohly provádět počítače namísto lidí. Ideálním prostředkem identifikace takovýchto procesů a jejich provázanosti je podrobná mapa a vizualizace v přehledné infografice, která jasně ukáže úkoly a s nimi spojené osoby nebo kritická místa. Výsledkem automatizace je nejen usnadnění práce zaměstnanců, ale také urychlení procesů a odstranění všech překážek.

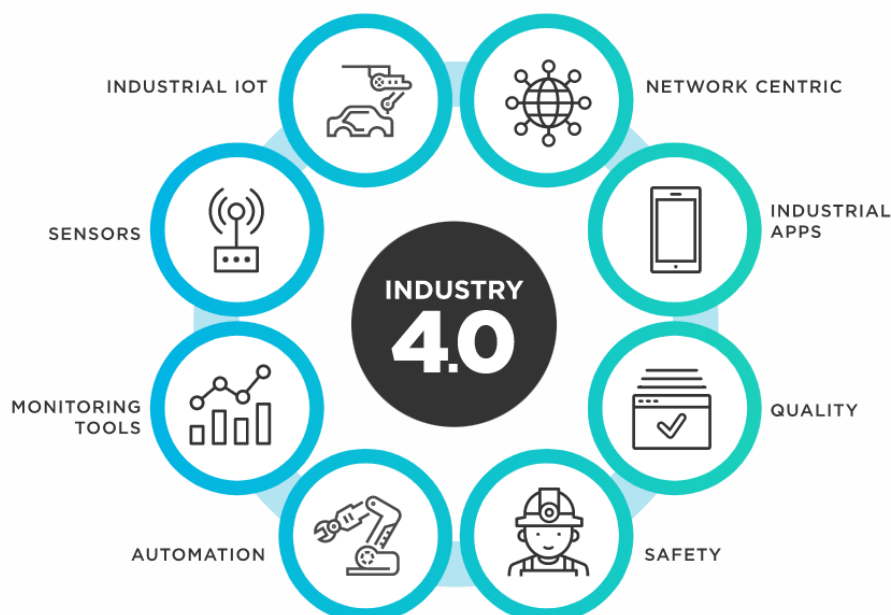
Pozitiva automatizace:

- **Snížení chybovosti** – jedním z důvodů, proč je automatizace podnikových procesů tak prospěšná pro podniky je to, že umožňuje výrazně snížit chybovost. Bez ohledu na kvalifikovanost zaměstnanců, všichni dělají chyby. Tím, že automatizace procesů pomáhá omezovat chyby v určitých fázích procesu, se celý proces stává efektivnějším a bezchybným.
- **Zvýšení kvality** - kvalita a konzistence lákají zákazníky. Konzistence znamená, že zákazníci dostanou vždy stejnou úroveň služeb, která u nich vyvolává loajalitu.

Díky automatizaci můžete pravidelně dodávat na trh produkty nejvyšší kvality pro vybudování důvěry a věrnosti zákazníků. Právě automatizace podnikových procesů zajišťuje, že každý výrobek je v souladu se stejnými normami. Rozdíl v kvalitě výrobků mezi strojově vyráběnými výrobky a výrobky vyráběnými ručně je jen nepatrný.

- **Snížení nákladů** - dalším z důvodů, proč podniky zavádějí automatizaci obchodních procesů, je snížení nákladů. Automatizace podnikových procesů umožňuje uvolnit část pracovní síly pro jiné úkoly, resp. snížit počet zaměstnanců.

K automatizaci patří nejen samostatné vytěžování dat z informačních systémů. Když se řekne automatizace, snad každého napadne i pojem robotizace, která spadá pod označení Průmysl 4.0. Jedná se o čtvrtou průmyslovou revoluci, ve které hrají prim inteligentní továrny na bázi **IoT** (Internet of Thing), které jsou vybudovány a pracují na principech jako vysoká schopnost adaptace, ergonomické uspořádání, efektivní využívání zdrojů, integrace zákazníka a obchodníků do rozhodování a podnikových procesů. Komputelizace je založena na kyber-fyzikálních systémech nasazovaných do oblastí života. IoT znamená bezdrátové propojení zařízení internetem, což otevírá nové možnosti v oblasti monitorování a měření (Jurová, 2016).



Obrázek 4 Prvky inteligentní továrny
(zdroj: <https://www.tibco.com/reference-center/what-is-iiot>)

Hlavní cíle a oblasti, na které se Průmysl 4.0 zaměřuje, jsou:

- Standardizace.
- Dostatečná a bezpečná infrastruktura.
- Vzdělání, vzdělávání a školení.
- Organizace práce a tvorba pracovních míst.
- Bezpečnost (Jurová, 2016).

4 SKLADOVÁNÍ A SKLADOVÉ SYSTÉMY

Skladování můžeme definovat jako část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby. Je to velmi důležitá součást podnikové logistiky a skladování je také věnováno téma této diplomové práce.

V obecnosti je sklad vyhrazený objekt nebo prostor v podniku, kde je ukládáno zboží, materiál, polotovary, součástky nebo i hotové výrobky čekající na expedici k zákazníkovi. Sklad také musí být vybaven skladovací a manipulační technikou a zařízením. Skladování může být dlouhodobé či krátkodobé.

4.1 Funkce skladu

Primární funkcí je uspokojení potřeby následujícího článku logistického řetězce (výroba či odběratel), tj. uchování a expedice objednaného materiálu (zboží) v množství, sortimentní skladbě, kvalitě, balení a ve lhůtě podle požadavků odběratele či výrobce. Sekundární funkcí skladu je tvorba zásob.

Funkce vyrovnávací je základní funkcí skladu, která má za účel vyrovnávat kvantitativní, časové a prostorové nerovnosti v materiálových tocích.

Pojistná funkce vyplývá z předvídatelných a nepředvídatelných rizik v zásobování a distribuci.

Technologická funkce je zaměřená na kvalitativní změny skladovaného tovaru, která nesouvisí (anebo nepřímo souvisí) s výrobním procesem.

Spekulační (spekulativní) funkce znamená vytváření zásob v souvislosti s vývojem cen na trhu, v zásobování nebo v distribuci.

Kompletizační funkce – vytváření sortimentu dodávek podle specifických požadavek zákazníka.

Skлады mají i mnoho dalších funkcí, např. kontrolu a udržování kvality, zušlechťovací (dozrávání ovoce, sýrů a vína), dokončovací (dřevo, chemické procesy), třídění (káva, brambory, ovoce), drobná montáž. Dobré skladování a dobře zavedený systém skladování v podniku přináší také ekonomické benefity.

4.2 Druhy skladů

Existuje mnoho možných parametrů, dle kterých se sklady dělí a bohužel není v této diplomové práci kapacitně možné je všechny vyjmenovat a popsat, proto vyberu pouze některé. Hlavními kritérii při rozhodování o typu skladu a skladování jsou:

- Výběr lokace skladu.
- Design a layout skladu a jeho okolí.
- Požadavky na bezpečnost.
- Náklady na provoz.
- Náklady a požadavky na údržbu.
- Manipulace se zbožím.
- Plány na rozvoj.

Jednotlivé druhy skladu se dělí dle toho, jakou požadovanou funkci mají splňovat v daném procesu:

a) Fáze procesu

- Sklad vstupní – tyto sklady zajišťují přísun materiálu do výroby nebo montáže.
- Mezisklad – je článek v řetězci výroby, slouží k předzásobení k následné operaci a vytváří možnost fronty práce.
- Sklad odbytu – sklad hotových výrobků či polotovarů určen na expedici produktu.

b) Stupeň centralizace

- Sklad centralizovaný – všechny materiál potřebný pro výrobu je koncentrován na jednom místě v podniku, odkud jsou logistickými cestami distribuovány potřebné komponenty na konkrétní stanoviště.
- Decentralizovaný – skladování je rozmístěno na různých částech závodu a je strukturováno dle kritérií a potřeb výroby z pohledu spotřeby či druhu materiálu.

c) Umístění skladu

- Interní (vnitřní) sklady – jsou vyhrazená místa na ploše podniku.

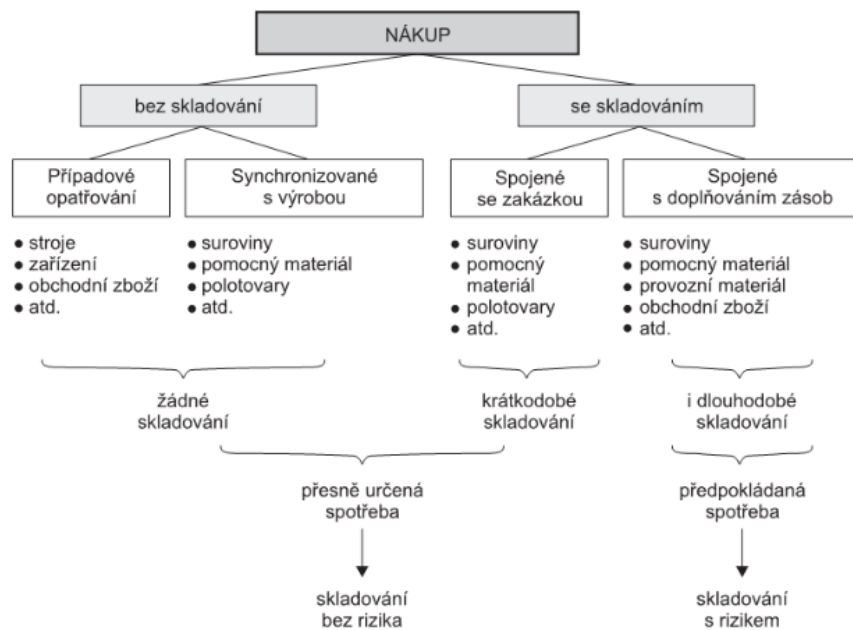
- Externí (vnější) sklady – vybudovány mimo podnik např. z důvodu nedostatku místa nebo charakteristiky materiálu a také z důvodu možného zkrácení vzdálenosti mezi podniky a odběrateli (Sixta, 2005).

d) Způsob skladování

- Na volné ploše – takto jsou skladovány sypké materiály jako písky, šterky, uhlí, kamenivo, které nejsou náchylné povětrnostním podmínkám.
- Stohování – paletizovaný systém bez regálů, nevýhoda manipulace se spodní vrstvou.
- Regálové uskladnění – základním vybavením skladu jsou regály, které umožňují snadnou manipulaci s materiálem, ať už se jedná o palety, krabice nebo jednotlivé kusy. Existuje několik typů regálových systémů, např. příhradové, konzolové, válečkové, spádové, konzolové, pojezdové nebo policové (Hádek, 2008).

4.3 Řízení zásob a systémy vyskladňování

Za zásobu lze považovat suroviny, polotovary a rozpracovanou výrobu, stejně tak i výrobky, které z jakéhokoli důvodu nebyly předány zákazníkovi (Čujan, 2008). Vytváření a udržování zásob je v každém podniku otázkou životní, neboť podnik, který nedokáže objednávkou včas vyrobit a dodat, není dlouhodobě konkurenceschopný, ztrácí zákazníky a tím i přísun peněz. Oddělení nákupu v podniku a sklad musí být v úzké spolupráci a neustále mít aktuální informace o stavech. Je také nutno říci, že v zásobách je vázán nemalý kapitál a držení zásob většinou skýtá i potencionální problémy související právě se skladováním a udržením kvality.



Obrázek 5 Vztah nákupu a skladování
(zdroj: Tomek, 2007)

Náklady na zásoby jsou ale složeny z více faktorů, např. mzdy skladníků, údržba, pořizovací náklady a také náklady spojené s nedostatkem zásob, tzv. ušlý zisk.

Druhy zásob:

- **Dopravní zásoba** – představuje zboží na cestě do podniku v přemístovacím procesu.
- **Běžná zásoba** – pokrývá standardní výrobní výkon podniku. Běžná zásoba je průběžně doplňována objednacími dávkami, čím delší interval mezi objednávkami, tím větší musí dávka být.
- **Pojistná zásoba** – do určité míry pokrývá spotřební výkyv na vstupu.
- **Technologická zásoba** – jsou takové produkty, které před zpracováním nebo expedicí musí po určitou dobu být skladovány.
- **Spekulativní** – vzniká při výhodných cenách na trhu, kdy podnik nakupuje za nižší ceny a při jejich zvýšení může prodávat.

Problematika řízení zásob je v režii purchase department, které má na starosti strategické rozhodování v této oblasti. Nákupčí pravidelně v daných intervalech provádí analýzy stávajícího stavu. Nákup má a používá nástroje pro tyto analýzy a ve spolupráci s top managementem se nastavuje zadání budoucího žádaného stavu.

Například se analyzuje a rozvíjí spolupráce s dodavateli (kritérií pro výběr vhodného dodavatele je celá řada: cena, termín dodávky, finanční situace, ISO řady 9000, komunikace, environment, podíl na trhu atd.) (Červený, 2013). Dalšími faktory, kterými se musí nákupčí zabývat, jsou plánování a řízení dodávek, finanční aspekty, smluvní vztahy a zákonné povinnosti z nich vyplývajících, kontrola řízení a kvality dodávek a zároveň identifikovat a řídit rizika. K tomu všemu mu slouží klasické nástroje (telefon, dotazník, jiná komunikace) a také informační a technologická podpora (ERP, informační systém,) a systémy hodnocení dodavatelů (Červený, 2013).

ZÁVĚREČNÁ KAPITOLA TEORETICKÉ ČÁSTI

V rámci teoretické části diplomové práce jsou popsána a skloubena klíčová témata jako východisko ke zpracování praktické části diplomové práce. Informace se týkaly projektu a vše kolem něho. S tím souvisí i tematika projektového řízení, systémech řízení a náležitostech nejvýznamnějších světových standardů, které se zabývají projektovým managementem. Tyto standardy a normy v sobě nesou i obecné návody k řešení rizik projektu. Druhá kapitola byla věnována právě managementu rizik dle ISO 31000, která je multiplikační na různá odvětví, nejen na projektová rizika. Každý podnik si dle svých možností, zvyklostí a kontextu volí nástroje a metody k řízení rizik.

Teoretická základna je taktéž postavena na kapitole o automatizaci podnikových procesů. Toto zajímavé a velmi aktuální téma dnešní moderní doby je ukázkou, kam lidstvo a technika díky pokroku dospěla. Automatizace, standardizace a robotizace díky IoT dokáže usnadnit práci a zastat činnosti tam, kde jsou pro to vhodné podmínky a nakloněný top management podniku. Kapitola pojednávala právě o výhodách a nevýhodách této problematiky. Automatizace se prosazuje ve velkém hlavně v logistice a skladech, depech a překladištích.

Právě skladování a zásobování bylo tématem poslední kapitoly teoretické části. Byly uvedeny funkce skladu, druhy skladu a také řízení zásob. Držení dostatečných zásob na skladě je podstatné a velmi důležité pro správnou funkci systému výroby ve výrobních podnicích. V zásobách jsou vázány nemalé finanční prostředky podniku, je třeba neustále sledovat situaci a pružně reagovat na změny na trhu. Špatná strategická rozhodnutí mohou mít negativní následky v oblasti konkurenceschopnosti, podílu na trhu a ztráty zákazníka.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO PODNIKU

Výrobní podnik s 30-ti letou historií se zaměřuje na produkty venkovní stínící techniky. Zakladateli podniku jsou dva pánové, kteří jsou zároveň jednatele i majitelé a dosud jsou aktivně zapojeni do vedení podniku. Firma XYZ byla založena v roce 1990 a zprvu se jednalo o prodej vnitřní stínící techniky a později se věnovali vlastní výrobě vnitřních žaluzií, vertikální stínící techniky, markýz a sítí proti hmyzu. Časem svoji výrobu zredukovali a stali se specialisty na venkovní stínění a látkové rolety, tzv. screeny.

Podnik XYZ je zařazen do lehkého průmyslu (bližší zařazení v Tabulce 2) a vyrábí produkty do stavebnictví, čili je ovlivňován sezónností. Zimní měsíce bývají z hlediska vytíženosti kapacity nejslabšími, naopak letní a podzimní období je nejsilnější, protože finišují stavby a stavební projekty většího charakteru, např. obchodní domy, kancelářské budovy, bytové čtvrti atd.

Tabulka 2 Zařazení dle CZ-NACE
(zdroj: vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Statistická právní forma	112	Společnost s ručením omezeným
Institucionální sektor: dle ESA2010	11002	Národní soukromé nefinanční podniky
Činnosti - dle CZ- NACE	25990	Výroba ostatních kovodělných výrobků j. n.
	32990	Ostatní zpracovatelský průmysl j. n.
	46900	Nespecializovaný velkoobchod
	4778	Ostatní maloobchod s novým zbožím ve specializovaných prodejnách
	74	Ostatní profesní, vědecké a technické činnosti
	25	Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení
Velikostní kategorie dle počtu zaměstnanců	310	100 - 199 zaměstnanců

XYZ nezajišťuje vlastní montáž výrobků, tyto služby jsou poskytovány sítí obchodních partnerů a jejich montážními skupinami. Podnik je orientovaný z 85 % na export

do zahraničních zemí, nejvíce do německy mluvících zemí, dále Francie, Švýcarska, Spojených arabských emirátů a Japonska.

Hlavními komponenty venkovní žaluzie jsou stínící lamely, horní kanál, elektromotor, vodící profily, držáky vodících profilů, spodní profil a krycí plech. Provedení povrchové úpravy může být buď elox (nakupovaný materiál již s povrchovou úpravou eloxování), nebo na přání zákazníka práškově lakovat dle vzorníku ReichsAusschuss fuer Lieferbedingungen (RAL) a Natural Color System (NCS).

5.1 Organizační struktura výrobního podniku XYZ

Podnik XYZ zaměstnává více než 160 zaměstnanců, z toho 90 je ve výrobě, 30 na práškové lakovně a zbylí jsou technicko - hospodářští pracovníci na různých úrovních managementu.

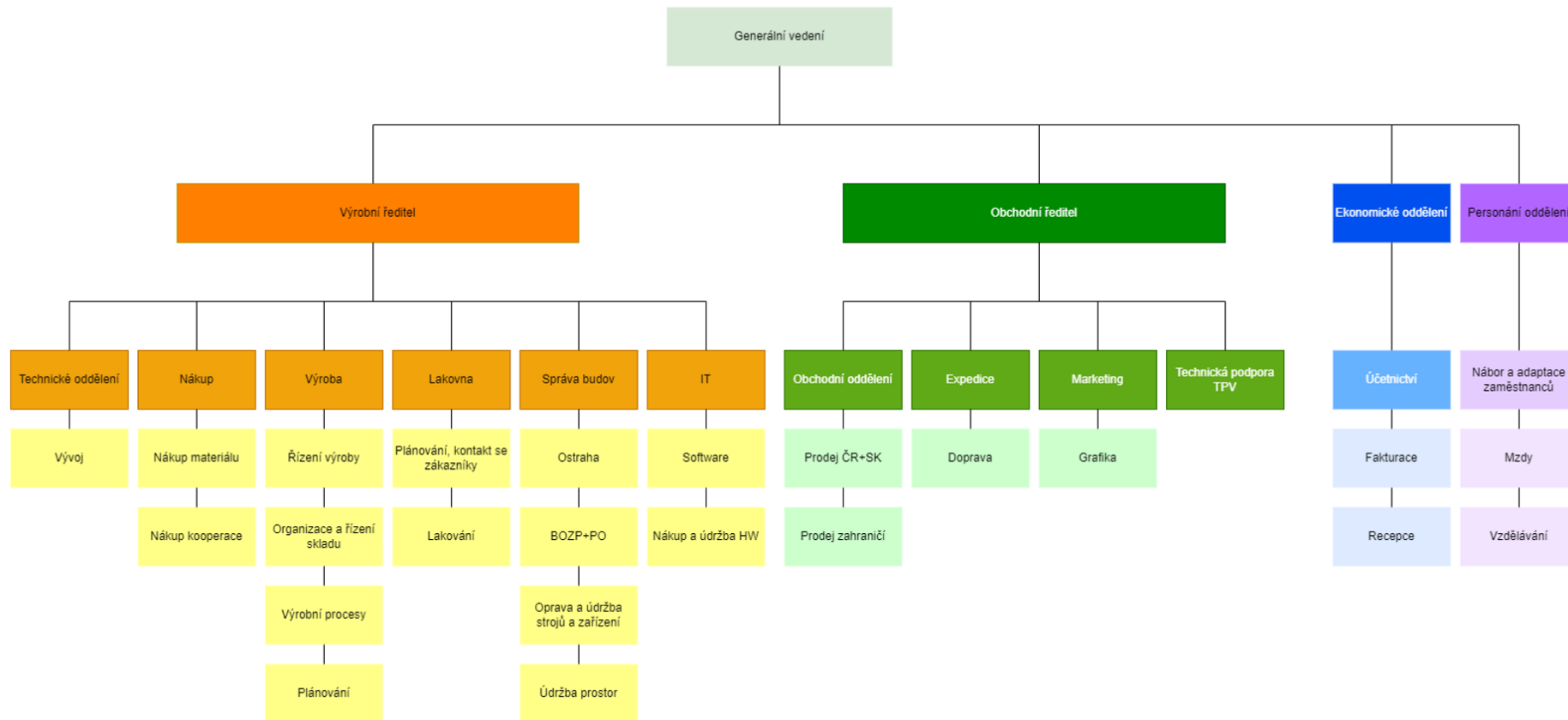
Diagram podnikové struktury je zobrazen na Obrázku 6.

Podnik je strukturován do formální liniové organizace vztahů nadřízenosti a podřízenosti, kdy má každý zaměstnanec svého nadřízeného a pověřený vedoucí pracovníci své podřízené. I s majiteli – jednateli má podnik 6 úrovní - 1. majitelé, 2. obchodní a výrobní ředitel, 3. vedoucí pracovníci středisek, 4. vedoucí pracovníci jednotlivých oddělení, 5. vedoucí směn a mistři ve výrobě, 6. předáci či lídři pracovních skupin.

Přímo majitelům jsou podřízeny obchodní a výrobní ředitel, top management je zodpovědný za strategické rozhodování o rozvoji společnosti, hospodaření podniku a vizi a misi podniku. Setkávají se s významnými obchodními partnery a dodavateli a zastupují podnik navenek. Také řídí významné projekty, které určují budoucí vývoj, prosperitu a konkurenceschopnost. Vedoucí pracovníci výroby a práškové lakovny jsou odpovědní za veškeré náležitosti dle zákoníku práce 262/2006 Sb.

Na další úrovni jsou vedoucí jednotlivých oddělení, kteří mají kompetence a odpovědnost za plnění úkolů a dodržování stanovených cílů. Plnění cílů je pravidelně konzultováno na poradách a reportováno nadřízeným v pravidelných měsíčních intervalech.

Mistři ve výrobě a vedoucí směn na práškové lakovně odpovídají za hladký průběh všech prováděných operací na svěřených pracovištích, řešení operativních záležitostí, předávání informací a komunikaci.

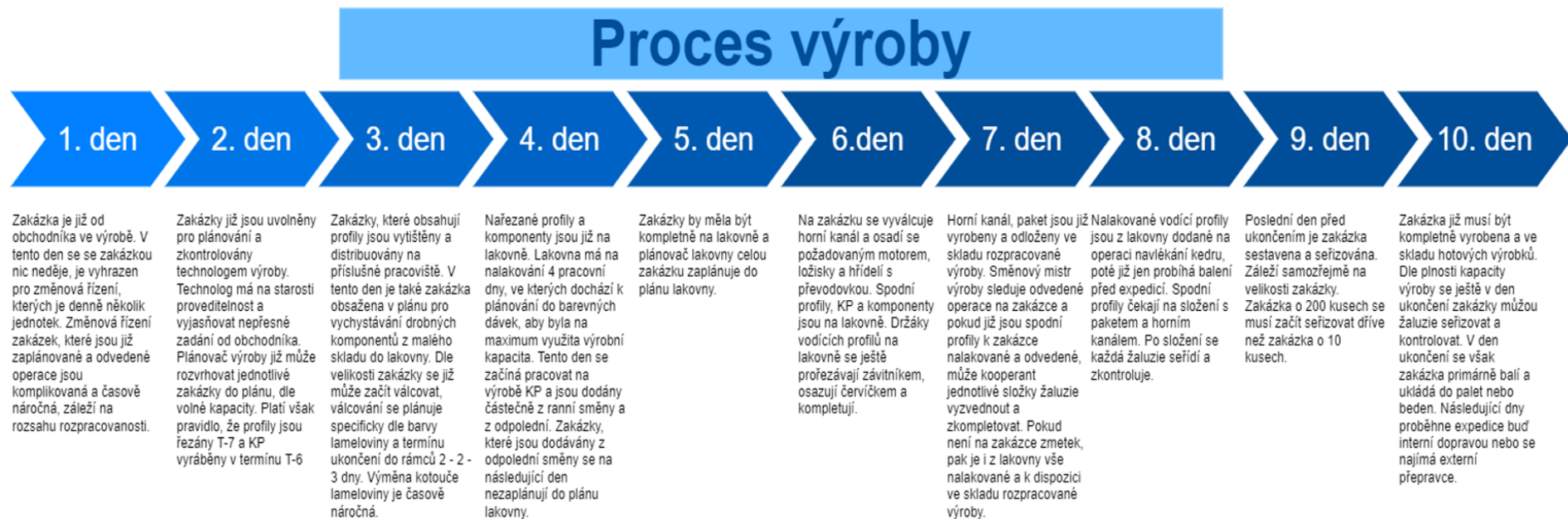


Obrázek 6 Organizační struktura podniku XYZ
(zdroj: vlastní zpracování dle interní dokumentace)

5.2 Plánování a výroba

Zahájení vlastní výroby zakázky předchází objednávka od zákazníka. Obchodník zpracuje obchodní nabídku a po odsouhlasení zákazníkem se z nabídky stane zakázka a posílá se do výroby pod unikátním číslem zakázky, který automaticky vygeneruje informační systém. Zakázka může obsahovat různý počet žaluzií v různých výškách a šířkách, avšak vždy pouze 1 typ, např. Z-90, což je nejčastější výrobek. Maximální možná výrobní kapacita za týden je 2 400 kusů stínící techniky při dvousměnném provozu. Zakázka se standardně vyrábí 10 pracovních dní, z toho je 1 den vyhrazen na změnová řízení a zakázka je puštěna plánovačem do výroby různě, dle druhu materiálu. Plánování probíhá na denní bázi a dle potřeb je i v průběhu dne plán aktualizován (expresní zakázky, reklamace). Termín ukončení zakázky je značen dále v práci T.

V diagramu procesů je znázorněn průběh činností v časové ose. Obrázek 7 a níže pod ním jsou podrobné popisy postupů každého procesu ve výrobě.



Obrázek 7 Proces výroby
(zdroj: vlastní zpracování)

5.2.1 Řezání profilů – aktuální stav

Pracovníci na úseku řezání profilů každé ráno dostávají rozpisy řezání – papírový dokument, na kterém je číslo zakázky, typ materiálu, typ žaluzie a lamel, název obchodního partnera a jméno obchodníka, který zakázku zpracoval (pro případ, že by byly v zakázce nějaké nesrovnalosti a bylo třeba obchodníka kontaktovat a upřesnit zadání), počet profilů na pozici a jejich celková délka. Každý rozpis má čárový kód zakázky, a také každá pozice má svůj čárový kód. Pracovník pomocí čtečky naskenuje kód a pila automaticky nastaví patřičnou délku. Obsluha je zodpovědná za správný typ řezaného profilu a také za počet kusů. Zakázka může být celá z jednoho typu profilů nebo různé kombinace. Řezání je nastaveno pro optimalizaci a nízkou odpadovost tak, že nejdříve se řežou spodní profily dle typu a posléze všechny vodící lišty (VL) taktéž dle typu. Před koncem směny se veškeré operace odvádí na odváděcím terminálu, který je umístěn před vchodem. Odpolední směna pokračuje v plánu a rovněž na konci směny odvede zakázky, které zvládli nařezat. Pokud nastane situace, že se nestihne nařezat vše, co bylo naplánováno, a pracovníci neodvedou operaci, automaticky se neodvedené zakázky přeplánují na následující den a materiál se dořeže na ranní směně co nejdříve. Plánovač výroby na tuto skutečnost musí reagovat a upravit plán. Plánovač je také zodpovědný za včasné dodávání materiálu na další pracoviště.

Nařezané profily, které patří k sobě do zakázky, jsou stažené stretch fólií a ukládány na pojízdný vozík. Každý vozík je označen číslem. Takto připravený vozík je přepraven pracovníkem do práškové lakovny. Rozpisy slouží rovněž jako průvodky a jsou předány zároveň s profily vedoucímu směny lakovny. Vedoucí směny si na všechny průvodky napíše číslo vozíku pro pozdější vyhledávání zakázek. Bude dále vysvětleno v kapitole 6.1.2. Procesy na práškové lakovně. V době, kdy je tato diplomová práce zpracovávána, je v běhu projekt Automatizace řezání. V březnu 2022 má dojít k instalaci nářezového centra a ještě není zcela vyjasněné, jakým způsobem se budou profily třídit a kde bude prováděno děrování vodítek viz kapitola 6.1.2.

5.2.2 Výroba krycích plechů

Pracovníci úseku výroby krycích plechů dostávají každý den před začátkem ranní směny plán zakázek a k němu rozpisy pro výrobu ke každé zakázce. Krycí plechy (KP) se vyrábí ze dvou možných tloušťek plechu a to buď 1,5 mm, nebo 2 mm. Dle nabízeného portfolia si zákazník vybere vhodný typ krycího plechu k žaluziím. Na průvodce ke standardním

KP jsou informace: číslo zakázky, obchodní partner nebo koncový zákazník, obchodník, který zakázku zpracoval, počet kusů na položce a celkový počet kusů, rozvin celkový a rozviny jednotlivých stran KP. K atypickým KP jsou přiloženy i výkresy.

Pracovníci nejdříve nastříhají z požadovaného typu plechu patřičný rozvin a délku u všech položek zakázky. Nastříhané pásy plechu se musí ručním gravírovacím zařízením označit pro pozdější identifikaci. Následně jsou uloženy na pojízdný vozík a převezeny na stejném úseku k ohraňovacímu lisu. Až takto připraví celou zakázku, pracovník musí odvést operaci stříhání v terminálu. Následuje ohýbání a popřípadě ještě svařování. Všechny operace se musí následně odvádět v terminálu. Pokud je takto zakázka připravena, je odvezena do lakovny.

5.2.3 Výroba screenů

Látková roleta neboli screen je nejmladší produkt podniku. Vyrábět se začaly v roce 2020 a jejich oblíbenost se každým rokem zvyšuje. Screen je složen ze spodního profilu, vodících lišt, držáků, krycích boxů, hřídele, motoru a speciální látky. Profily k tomuto výrobku se nakupují pouze ze surového hliníku, takže se veškeré díly musí práškově lakovat. Po řezání vodících lišt se musí profily navíc opatřit předvrtanými otvory pro pozdější montáž. Následně je zakázka dopravena do práškové lakovny.

Nalakované profily jsou odvezeny na pracoviště speciálně vybavené pro řezání látky, která se řeže na přesnost desetinu milimetru. Látka je poté vpravena do hřídele, vodítek a spodního profilu. Časová náročnost těchto úkonů na vyhotovení jednoho screenu je 30 minut. Práce vyžaduje vysokou míru manuální zručnosti a technické způsobilosti.

5.2.4 Sklad drobného materiálu

Skład je umístěn v hale č. 4 blízko balení a expedice. Pracovnice skladu vychystávají veškeré komponenty k žaluziím na základě expedičního listu. Pomocí ručního scanneru se načte číslo zakázky a z displeje pak odečítají položky, které ukládají do kartonové krabice. Krabice se následně zapáskuje a polepí číslem zakázky s čárovým kódem. Skład slouží hlavně jako příjem všeho nakupovaného materiálu a příjem do informačního systému, stejně tak dochází i k odepisování spotřeby.

Składníci mají za úkol nejen přebírat a ukládat materiál na patřičná místa ve skladu, ale také předzásobovat kotouči lameloviny valciře, zásobování na ostatních úsecích probíhá

na základě kanbanových karet. Na strategickém místě je umístěn sběrný box na karty a skladník má za povinnost je do 3 hodin od obdržení odbavit.

5.2.5 Prášková lakovna

Veškeré procesy na práškové lakovně budou podrobně popsány v samostatné kapitole 6.

5.2.6 Válcování lamel

Podnik XYZ disponuje nejmodernějším zařízením na válcování lamel v Evropě. Vysoce specializované pracoviště, na kterém je 6 válcovacích tratí. Válcování lamel je v podniku označováno za srdce i plíce celé výroby, jelikož se nedá ničím nahradit a neexistuje substitut. Valcír má frontu práce na 7 dní dopředu (zakázky seskupeny na dva, dva a tři dny), z této fronty práce má možnost si sám určovat, jaké zakázky a kdy bude v rámci požadovaných dní válcovat. Zakázky se seskupují dle barvy lameloviny tak, aby se minimalizovala výměna kotouče, která je časově náročná a manipulace s břemenem se provádí pomocí jeřábu.

Po nasazení správného kotouče se navede konec pásu do trati a postupně se odvíjí. Trať je pak již plně automatizovaná, dochází k vytvarování lamely pomocí válečků, prostřihávání oček na provlečení texbandu, navlékání gumy (na celou délku lamely a po obou stranách), přicvaknutí oček a navlečení žebříčku. Výstupem tohoto procesu je takzvaný paket, který je označen čárovým kódem zakázky a uložen do vozíku. Plný vozík je umístěn do meziskladu rozpracované výroby, odtud si pracovník kooperace odebírá požadované pakety a dává je dohromady s horním kanálem a spodním profilem. Takto připravená zakázka může být zkompletována a seřizena.

5.2.7 Sestavení žaluzie, seřízení a výstupní kontrola

Sestavení žaluzie spočívá ve spojení tří hlavních částí žaluzie, to je tedy již zmiňovaný horní kanál (pozinkovaný plech ohnutý do tvaru U, do kterého je osazena hnací hřídel, motor, ložiska a převodovka, držáky), paket a spodní profil. Pracovnice paket osadí spodním profilem, který má po celé délce drážky a do nich zacvakne poslední lamelu paketu, na konce spojů zatluče plastové koncovky a na spodní profil nalepí štítek s logem podniku. Paket se s horním kanálem spojí tak, že horní konce žebříčku provleče tzv. olivou, která se následně zamkne, a vyčnívající konce žebříčku se ustříhnou a opálí, aby nedocházelo k třepení. Takto připravená žaluzie je uložena do vozíku a připravena k poslední fázi celé výroby, a to je kontrola. Žaluzie je umístěna na zdvihací zařízení (jelek s konzolami, na které se žaluzie pověsí) a celá žaluzie je spuštěna, aby byla vidět celá plocha. Pracovnice provede

důkladnou vizuální kontrolu lamel, někdy se stane, že je ve svitku zmetková část. Pokud na vadu narazí, musí se lamela vyválcovat znova a celá žaluzie jde na opravu. Je časově náročné lamelu z hotového balení vyvléct a nasadit novou, proces výměny trvá asi 30 minut. Dále je nastaven doraz motoru, tedy moment, kdy se hřídel přestane otáčet v nejnižší a nejvyšší poloze. Změří se výška rozvinuté žaluzie včetně horního kanálu (musí odpovídat zadání od zákazníka), na celé šířce žaluzie se měří na několika místech a odchylka se musí pohybovat v rozmezí tolerance 2 mm. Na konce lamel jsou osazeny vodící kolíky, které pak jezdí ve vodičku. Po těchto úkonech je žaluzie změřena i ve stavu sbalení, výška balení opět musí odpovídat požadavkům zákazníka. Pokud je vše v pořádku, hotová žaluzie je opatřena přes kolíky polystyrenovými chrániči, stažena stretch folií a uložena do vozíku. Plný vozík je již k dispozici pro baliče a expedienty.

5.2.8 Balení a expedice

Poslední klíčová činnost před ukončením procesu výroby venkovní stínící techniky či jiného materiálu. Baliči a expedienti jsou zodpovědní za kompletnost zakázky při nakládce na nákladní auto. Mají ke každé zakázce expediční list s čárovým kódem, dle kterého zakázku v IS odepisují jako hotovou a dávají tak pokyn k možné expedici. Pracují na válečkové balicí lince – na vstupu pracovník pokládá jednotlivé kusy na dopravník a průjezdem balícím rámem je balík omotáván bublinkovou fólií, konce jsou přelepeny lepicí páskou. Následuje pojezd na rozdvojku linky. Buď je kus unášen na místo, kde další pracovník odebírá a ukládá do připraveného pojízdného koryta, bedny nebo na paletu. Nebo je zaveden na vedlejší linku, kde se přímo na míru automaticky stříhá kartonový obal, následně se přepáskuje.

6 PRÁŠKOVÁ LAKOVNA

Lakování bylo pro firmu palčivým problémem z hlediska kvality a dodacích termínů, protože lakování probíhalo v kooperacích v několika místních lakovnách. Dodací termín žaluzií se tak pohyboval v rozmezí 3 až 4 týdnů. Rozhodnutí majitelů postavit vlastní práškovou lakovnu přišlo v roce 2012, proběhlo výběrové řízení na dodavatele a během roku 2013 byla postavena hala. Provoz práškové lakovny s moderní technologií chemické předúpravy odstartoval v květnu 2014 (Bakalářská práce Nadymáčková, 2020).

6.1 Procesy na práškové lakovně

Práškové lakování je moderní a stále více využívaná metoda povrchové úpravy kovů všeho druhu. Nanášení práškových nátěrových hmot (PNH) splňuje přísná kritéria ekologického směru, protože se do ovzduší neuvolňují těkavé organické látky, jako v případě mokrého lakování. Práškový plast je vyroben ze směsi pryskyřic, pigmentů a dalších přísad, které ovlivňují vlastnosti výsledného povrchu jako matnost, barvu, metalízu a strukturu povlaku. Velkou výhodou PNH při správné aplikaci a chemické předúpravy je dlouholetá trvanlivost povlaku, barevná stálost a mechanická odolnost. Dokáže ochránit materiál proti korozi, povětrnostním vlivům a agresivnímu průmyslovému prostředí (Bakalářská práce Nadymáčková, 2020).

Pro celkovou podnikovou výrobu je lakování jedna z 8 operací k výrobě žaluzie, avšak je to proces složitý, náročný a to jak fyzicky, časově i nákladově. Následující podkapitoly jsou věnovány popisu postupu, jak jdou logicky a logisticky za sebou. Kapacita lakovny je v dnešní době koncipována na plochu 300.000 m² ročně při dvousměnném provozu.

6.1.1 Plánování

V informačním systému (IS) jsou ve speciální sestavě veškeré zakázky, které jsou ve výrobě, a buď se na nich pracuje, nebo bude pracovat v následujících 2 až 3 týdnech. Zakázky jsou v IS rozdělené na položky, to znamená, že se můžou odděleně plánovat různé druhy profilů a materiálů včetně držáků. K položce je přiřazena RAL barva a termín ukončení zakázky, které umožňují plánování dle těchto priorit. Každá položka má na řádku možnost označení odvedené poslední operace před lakováním, takže plánovač lakovny vidí, se kterými položkami je již možno pracovat. To také dovoluje plánovat bezpapírově (vysvětlení v kapitole 6.1.2). Standardní barvy je možno plánovat do dávek bez ohledu na to, zda je již všechen materiál ze zakázky připraven na lakovně. To ale neplatí

u speciálních odstínů. V těchto případech se čeká, až je zakázka kompletní. Prášková lakovna má omezenou kapacitu (60 závěsů za den, závěs má na délku 6 metrů a je možno na něho navěsit cca 100 běžných metrů profilů, nebo 9 m² krycích plechů, 500 ks držáků, nebo různě kombinovat) a je třeba plánovat a optimalizovat barevné dávky, aby lakování bylo co nejvíce kontinuální s minimem výměn barev. I tak je denně lakováno až 20 barevných odstínů. Výsledkem je denní plán na 2 směny v papírové podobě, kde jsou různé zakázky seskupeny do co největších barevných dávek. Jak již bylo vysvětleno výše, lakovna musí nalakovat zakázku v rozmezí 4 pracovních dní, poté je již nutno materiál předat na další pracoviště ve výrobě.

6.1.2 Broušení a vychystávání

Vozíky s připraveným materiálem jsou předány do práškové lakovny z různých úseků včetně průvodek. Na každou je nutno napsat číslo vozíku, na kterém jsou profily či KP uloženy. Průvodky se následně třídí dle RAL barev do zásuvkových organizérů. Pracovníci broušení si podle zakázek v plánu sami vybírají průvodky ze zásuvek a připravují materiál.

Příprava je pro každý typ profilu různá, avšak vždy dochází k přepočítání kusů, očištění a přebroušení pohledových stran na kartáčovacím stroji a ofukování stlačeným vzduchem:

- **Spodní profily** – jsou z nepohledové strany polepeny identifikačním číslem (identifikační číslo u všech typů profilů vždy obsahuje číslo zakázky, délku a pozici), které je nutné přelepit teplu odolnou lepicí páskou.
- **Vodící lišty (VL)** – nabízí se 7 typů, každý se připravuje jiným způsobem:
 - Standardní VL – je z řezání vybaven samolepicím štítkem s čárovým kódem, který se načte a následně na gravírovacím zařízení označí mikroúderem.
 - VL ostění – je označen identifikačním štítkem na nepohledové straně, který se přelepí teplu odolnou lepicí páskou, následně se do stejné strany vyrazí montážní otvory na tzv. děrovače.
 - VL zapuštěné – je z nepohledové strany vybaven štítkem, který se přelepí teplu odolnou lepicí páskou, následně se profily děrují na děrovače.

- Samonosný systém STL VL - je z nepohledové strany vybaven štítkem, který se přelepuje teplu odolnou lepicí páskou, následně se profily děrují na děrovačce.
- Samonosný systém STF VL – skládá se z těla, distančního profilu a vyjímatelného vodítka, nebo zapuštěného vodítka. Tělo a distanční profil se většinou přivrtávají k sobě, ale také možné je lakovat zvlášť. Vyjímatelný profil a zapuštěný profil se naopak vždy lakují samostatně. Všechny součásti mají identifikační štítek, který se přelepuje teplu odolnou lepicí páskou. Zapuštěné se ještě děrují.
- Hranaté a kulaté VL – na hranatý vodící profil je vygravírováno identifikační číslo zakázky, gravírování je prováděno na nepohledovou stranu, která bude namontována na fasádě. Kulatý vodící profil má hlubokou drážku, ve které se teplu odolnou lepicí páskou přelepuje identifikační číslo, po nalakování se vždy páska strhává.
- **Krycí plechy** – při přípravě se z plechů musí strhávat ochranná fólie, napočítat nebo navázat trhací nýty a zastrčit je do speciálních děrovaných přípravků.
- **Držáky** – jsou pracovníci skladu dovezeny do práškové lakovny, kde jsou proti podpisu přebrány a uloženy do zvláštního regálu určenému jen pro držáky. Každá zakázka je v igelitovém zataveném sáčku popsána číslem zakázky, barvou RAL, typem držáku a počtem kusů. Při vychystávání si pracovníci broušení odebírají z regálu příslušné sáčky a přikládají na vyhotovené profily.

Ke každé takto připravené zakázce se přiloží patřičná průvodka. Broušení a vychystávání zakázek se provádí 6 – 8 hodin před samotným navěšením. Je to z důvodu dostatečné fronty práce v případě, že by došlo k poruše na zařízení nebo jinému prostoji.

6.1.3 Navěšování

Navěšování materiálu na tyče, háčky či šipky na podvěsné závěsy probíhá v taktu linky 12+3 minut/závěs (12 minut trvají jednotlivé procesy a 3 minuty trvá posun závěsu z jednoho na další proces). Na úseku navěšování jsou vždy 3 pracovníci, 2 navěšují surový materiál na lakování a 1 svěšuje již nalakovaný a vychladlý materiál. Navěšovači odebírají připravené zakázky z úseku broušení a vychystávání. Mají za úkol navěsit profily, komponenty a plechy tak, aby byl maximálně využit celý možný prostor závěsu a to ve stanovém taktu.

Toto pracoviště je v těsné blízkosti vypalovací pece, ze které vyjíždí nahřátý materiál až na 200°C, takže sálavé teplo zvyšuje teplotu pracovního prostředí. Pracovníci navěšování provádí manuálně náročnou práci po celou osmihodinovou pracovní směnu, kdy musí mačkat navěšovací pružinky, otáčet vodítkové držáky do drážek vodících profilů a navěšují profily vážící i několik desítek kilogramů.

6.1.4 Chemická předúprava a sušení

Chemická předúprava je proces, který zajistí dokonalou přilnavost vytvrzeného prášku k základnímu materiálu. Jedná se o několikafázový chemický proces, který se provádí postříkem v zařízení COMPAPHOS. Při tomto procesu nevznikají žádné HCl, oxidy dusíku a tuhé znečišťující látky. Zařízení je dvoukomorový průjezdný tunel, mezi komorami je otevírací přepážka, která zabraňuje různým postříkům se smíchat a ovlivnit tak kvalitu procesu. Obě komory jsou vybaveny pojízdnými rámy s tryskami, ze kterých je na materiál aplikována příslušná chemická směs. V první komoře probíhají 3 postříky – první je odmaštění a dezoxidace, druhý je postřík čistou vodou stejně jako třetí. Následuje pojezd závěsu do druhé komory, kde probíhá oplach čistou demineralizovanou vodou, poté je nanášena a vytvořena titanová konverzní vrstva, poslední probíhá opět oplach čistou demineralizovanou vodou. Tím je proces chemické předúpravy ukončen a závěs je tažen do sušící pece.

6.1.5 Nanášení práškových nátěrových hmot

V práškové lakovně podniku XYZ se používá technologie ručního nanášení práškových nátěrových hmot. Lakýrník drží v ruce Corona pistoli, ta je vybavena kaskádovým systémem nabíjení průchozího prášku, který je unášen vzduchem. Prachové částice jsou nabíjeny kladným nábojem a při nanášení jsou přitahovány materiálem, který je uzemněný na závěse. Prášek, který se nezachytil na povrchu dílu, odpadá a je odsáván účinným odsávacím zařízením. Je důležité, aby práškové nátěrové hmoty z krabice byly odebírány plynule a rovnoměrně. Proto je zařízení vybaveno vibračním ložem s náklonem a tzv. fluidizací, které provzdušňuje PNH. To způsobí, že barva je vibracemi rozvolněna a odebrání barvy je možno do posledního zbytku (Bakalářská práce Nadymáčková, 2020). Jak vypadá takové nanášení práškové barvy, je ilustrativně znázorněno na Obrázku 8.



Obrázek 8 Ilustrativní obrázek
práškového lakování
(zdroj: [https://moivaonhatoi.com/
cs/son-tinh-dien-la-gi](https://moivaonhatoi.com/cs/son-tinh-dien-la-gi))

6.1.6 Kontrola a balení

Pracovník svěšování sundává nalakované profily a komponenty na vozík nebo do přepravek. Tyto plné vozíky si přebírají pracovnice kontroly a balení. Jejich pracovní náplní je vizuálně zkontrolovat každý kus materiálu. Jeden kus po druhém berou jednotlivě do rukou a na délku paže se dívají na kvalitu povlaku. Ke kontrole mají k dispozici nedestruktivní měřicí techniku a to tloušťkoměr ke zjištění síly povlaku a zařízení k měření lesku, tzv. leskoměr. Zároveň s kontrolou jednotlivé profily i třídí do zakázek dle rozpisů pro řezání.

Spodní profily se balí po maximálně deseti kusech a lihovým fixem se napíše poslední čtyřčíslí dané zakázky. Spodní profily se stahují smršťovací fólií a odváží se na další operace do výroby. Vodící profily mají jiný styl balení, dle druhu tyče se balí od 7 do 10 kusů. Tyto vodítka se stahují páskami na suchý zip, které se dají používat opakovaně a nevzniká tak zbytečný plastový odpad. K takto zabaleným vodítkům se přiloží konkrétní rozpis pro řezání a plný vozík si odváží jiná pracovnice z výroby na navlékání kedru.

Kontrola a třídění se provádí přímo na vozících. Krycí plechy se balí na balících stolech do mirelonu a bublinkové folie a další operace se s nimi neprovádí. Každá zkontrolovaná zakázka se odváží v terminálu.

Pokud pracovnice balení narazí na kus, který kvalitativně neodpovídá normě, odkládá ho na speciální vozík vyhrazený na zmetky. Každý vyřazený kus se musí v odváděcím terminálu označit a je nutno ho nalakovat znova. Vozík je v blízkosti úseku broušení,

aby si ho mohli brusiči odebírat a připravit na opravu, až se objeví zaplánovaný v dalším plánu (Bakalářská práce Nadymáčková, 2020).

6.1.7 Montáž komponentů

Po nalakování jsou komponenty (dále držáky) svěšeny do plastových přepravek a beden. Drobné díly musí být již při svěšování řádně roztríděny dle barvy RAL, velikosti a druhu držáku (cca 30 druhů držáků). Do každé přepravky je vložen i štítek, který označuje barvu. Přepravky jsou ukládány pod pracovní stůl balení, odkud jsou postupně dle termínů ukončení odebírány. Denně je vytištěn nový seznam zakázek, kde jsou všechny potřebné informace - číslo zakázky, čárový kód, barva RAL, typ držáku, počet kusů a termín ukončení. Ze seznamu pracovníci vybírají právě ty zakázky, které mají nejbližší termín ukončení. Z přepravky si odeberou příslušný typ a počet a odnáší si je na pracoviště montáže. Pracoviště je vybaveno potřebným ručním náradím a spojovacím materiálem, které slouží k montáži držáků. Práce spočívá v prořezávání zalakovaných závitů a složení dvou protilehlých kusů k sobě (dle typu – buď drážka a úhelník, nebo tělo teleskopu a tyčinky). Toto pracoviště za poslední 2 měsíce (únor, březen 2022) prošlo významnou automatizací prořezávání závitů, nyní jsou jednotlivé kusy vkládány do závitořezu, který závit prořeže bezchybně ve správné ose. Dříve se závity dělaly ruční aku šroubovákem s nasazeným závitníkem, což bylo velmi namáhavé a často docházelo ke zmetkům. Ročně se takto nalakuje a smontuje zhruba 240 000 kusů držáků. Hotové zakázky jsou odvezeny do skladu, kde si je pracovnice skladu proti podpisu přebírají.

6.2 Práškové nátěrové hmoty - prášková barva

Práškové nátěrové hmoty jsou hmoty v podobě jemného prášku, jak je vidět na Obrázku 9. Tento prášek se nanáší na povrch lakovaného materiálu pomocí speciálních zařízení a následně se vytvrzuje ve vytvrzovacích pecích, kde získá požadované vlastnosti. Postupně se zařadily mezi základní povrchové úpravy a můžeme se s nimi setkat všude kolem, jelikož se využívají v mnoha oborech. Hlavní funkcí je ochrana proti korozi.

Práškové plasty se začaly používat v 70. letech minulého století, kdy se postupně nahrazovaly místo klasických nátěrových hmot, tzv. mokrých barev. Ty obsahují škodliviny jako rozpouštědla a další chemické látky, které mají negativní dopad na životní prostředí. Používání práškových plastů je značně ekologičtější a také jednodušší na aplikaci, mají

skvělé vlastnosti proti otěru, odolnost vůči vysokým i nízkým teplotám a chemickým látkám, barevnou stálost při působení atmosférických a povětrnostních vlivů a další.



Obrázek 9 Ilustrativní obrázek práškové barvy
(zdroj: <https://e-shop.bohemia-design.com/c/sluzby/praskove-lakovani-komaxit>)

Rozdělení práškových nátěrových hmot dle složení:

- *Epoxidy* – mají nízkou UV odolnost a proto jsou určeny výhradně do interiérů. Vyznačují se dobrou korozní odolností a odolností vůči některým chemickým látkám.
- *Epoxipolyestery* - pro interiérové aplikace jsou nejvíce používanými práškovými plasty. Jedná se o hybridy mezi epoxidy a polyestery. Díky tomu je lze využít i na výrobky, které jsou krátkodobě vystavovány venkovnímu prostředí.
- *Polyestery* – tyto prášky mají velmi dobrou odolnost vůči UV záření a povětrnostním vlivům, proto jsou využívány především v exteriéru.
- *Polyuretany* – transparentní práškové nátěry z těchto polymerů jsou vysoce čiré. Zároveň tyto plasty mají velmi dobrou odolnost vůči povětrnostním vlivům při použití v exteriéru.
- *Akryláty* – tento typ je možné používat i jako povlak do exteriéru a zároveň je jejich výhodou vysoká odolnost vůči chemickým látkám.

7 SKLAD PRÁŠKOVÉ BARVY

Od začátku byl sklad práškových barev umístěn podél sušící pece v 16 regálech o celkové kapacitě maximálně 200 krabic. Postupem času, jak se zvyšovala produkce výroby, byl stávající stav již nedostatečný. Významnou roli v nutnosti přesunutí skladu byly i nevyhovující skladovací podmínky práškových barev. Jejich ideální skladovací podmínky jsou do teploty 25°C. Velkou výhodou byla však vzdálenost skladu k místu spotřeby, kdy lakýrníci nemuseli nikam docházet a barvy měli pár metrů od lakovací kabiny.

Pro sklady obecně platí zásada (norma ČSN 06 0210), podle které je v pořádku relativní vlhkost 70%. Avšak záleží na druhu skladovaného výrobku. Pro práškové barvy je ideální relativní vlhkost mezi 50 a 60 %, v takovémto prostředí nehrozí znehodnocení práškové barvy, sáček nebo pytel ale musí být řádně utažený a uložený v kartonové krabici.

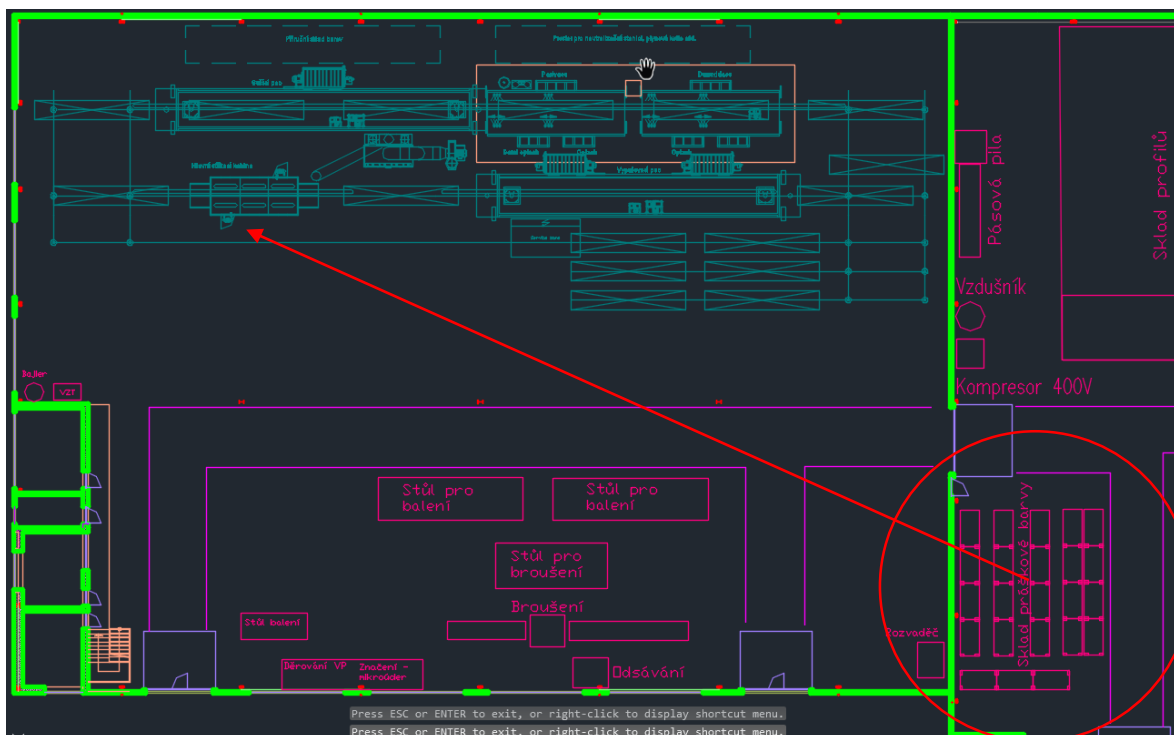
Pokud by byla vlhkost nižší či vyšší hrozí:

- Při nízké vlhkosti se zvyšuje elektrostatický náboj = bezpečnost.
- Negativní vliv na zdraví obsluhy skladu.
- Může dojít i k poškození obalového materiálu nebo palet.

Při vyšší vlhkosti:

- Prášek je hygroscopický materiál a začne vlhkost vstřebávat, tzn., že se snižuje fluidita, prášek se může shlukovat a špatně se aplikuje a barva rychleji stárne (dochází k hydrolýze pryskyřic).

V roce 2016 v rámci inventury se sklad práškových barev přemístil do vedlejší haly č. 2, která slouží jako sklad hliníkových tyčovin pro výrobu. Je umístěn vpravo při východu z práškové lakovny, viz Obrázek 10 a je na něm označen červeným kruhem pro lepší orientaci. Zároveň je na obrázku červenou šipkou znázorněno místo spotřeby od skladu.



Obrázek 10 Návrh práškové lakovny a přilehlého skladu
(zdroj: interní dokumentace podniku)

Sklad je tvořen klasickým regálovým systémem, kdy jednotlivé řady regálů jsou umístěny tak, aby bylo možno vjet s paletovým vozíkem a uložit či vyzvednout krabici s barvou. V Tabulce 3 je znázorněn stav skladu k měsíci dubnu 2021.

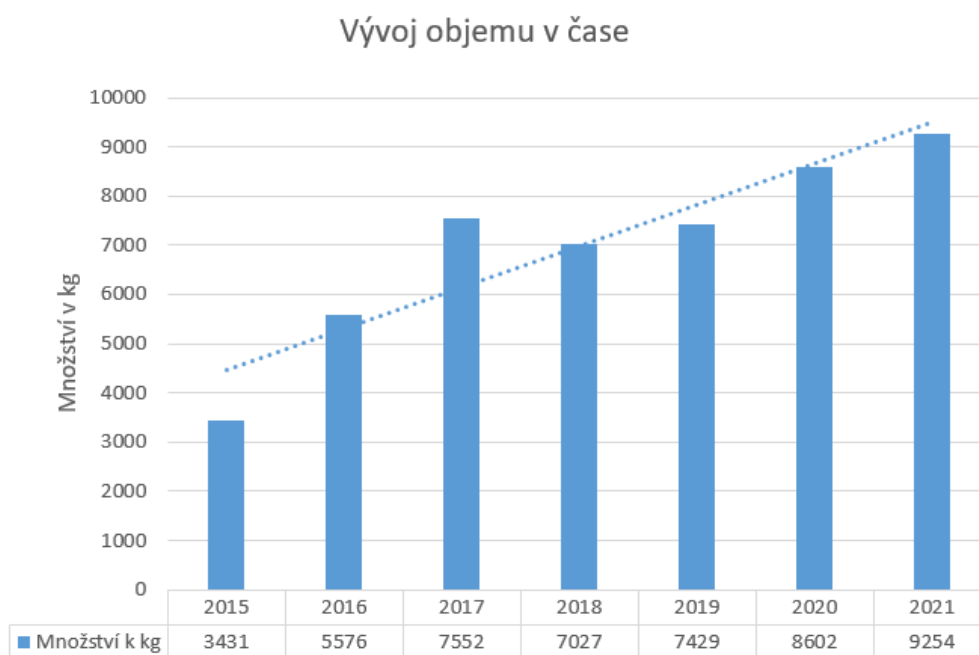
Objednávkový systém práškových barev je založen na zakázkové výrobě podniku. Denně obchodní oddělení přidává desítky zakázek do informačního systému v různých barevných odstínech. Plánovač lakovny následně kontroluje, zda požadovaná barva je na skladě v dostatečném množství a popř. objednává a naskladňuje. Nejvíce obrátkových 8 odstínů se nakupují po celých paletách 540 kg, přičemž je na toto zboží uplatněna množstevní sleva, stejně tak na dalších zhruba 15 odstínů, které se odebírají po 100 kg. Zbylé barvy se nakupují po krabici, což může být rozvážka od 2 kg po celé balení 20 kg.

Tabulka 3 Stav skladu při plném paletovém množství v 04/2021
(zdroj: informační systém podniku, vlastní zpracování)

Množství krabic v ks	Obsah krabice v kg	Rozměry krabice VxŠxH v mm
619	20	370 x 270 x 400
46	25	390 x 300 x 410
10	10	200 x 340 x 370
168	5	200 x 300 x 200
59	2,5	180 x 210 x 140

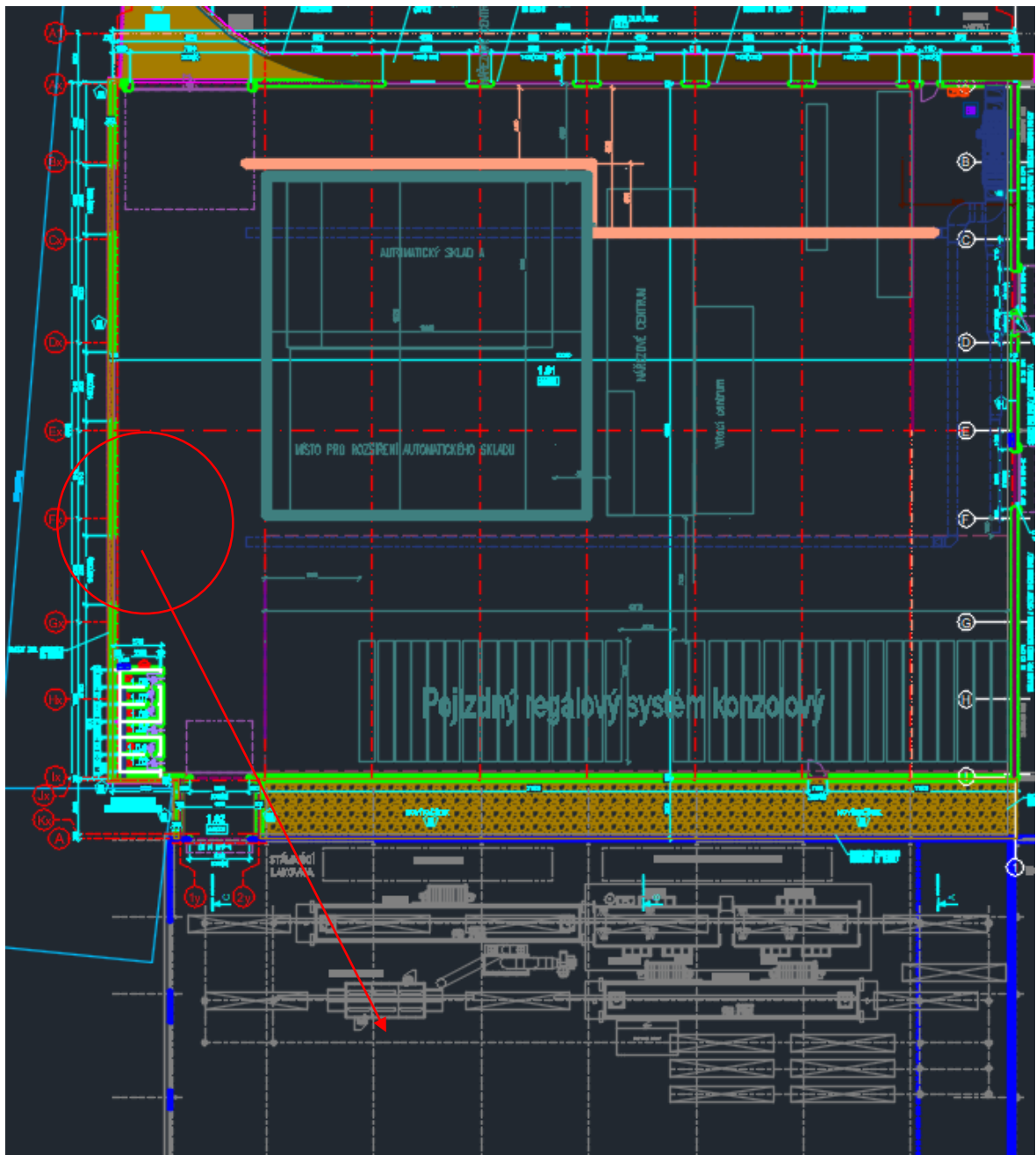
Celkem 902

Od otevření a zprovoznění práškové lakovny až do dnešní doby prošla významným posunem v oblasti vlastní výroby, objednávkového systému, objemu skladu i kvality služeb. V následujících tabulkách je možno vidět progres navyšování skladových zásob práškových barev. Graf 1 ukazuje nárůst dle inventárních souhrnů v jednotlivých letech. Průměrné navýšení do roku 2020 je 16,5 %. Jak je z grafu zřejmé, po přestěhování a zvětšení skladu došlo ke skokovému nárůstu a to z jak již zmiňovaného důvodu změny objednávek, kdy bylo možné uskladňovat paletová množství nejvíce obrátkových barev.



Graf 1 Vývoj objemu v čase
(zdroj: informační systém podniku, vlastní zpracování)

Z důvodu neustálého zlepšování a celkovému růstu výroby se v roce 2020 začala stavět v pořadí šestá hala, ve které bude umístěno řezací centrum a sklad tyčového materiálu. Právě v této nové hale je zamýšlen automatický skladovací systém pro práškové barvy. Zadání od vedení podniku znělo: Vypracovat nabídku na automatický skladovací systém. Sklad barev - přesun a zavedení systému výdeje. Nové umístění skladu je znázorněno na Obrázku 11.



Obrázek 11 Znázornění polohy nového automatického skladu práškových barev (zdroj: interní dokumentace, vlastní zpracování)

8 IDENTIFIKACE A ANALÝZA RIZIK PROJEKTU AUTOMATIZACE SKLADU PRÁŠKOVÝCH BAREV

Projekt takového charakteru byl v tomto podniku něco zcela nového a doposud nerealizovaného. Avšak každá automatizace má všeobecná úskalí a rizika. Při identifikaci rizik se využila metoda brainstormingu. V týmu bylo celkem 5 členů, z toho 2 IT pracovníci, manažer projektu, vedoucí práškové lakovny a vedoucí lakýrník (vzhledem k anonymitě podniku XYZ se členové jmenovat nebudou). Cílem brainstormingu bylo sepsat všechny návrhy, které by mohly ohrozit úspěšnost projektu s daným zadáním. Pomocí informací i z internetu se skupina shodla na základních 4 procesech, které pod sebou zahrnují další úkoly. Projektový manažer následně zpracoval strategický rámec, pomocí programu ProjectLibre Ganttův diagram a síťovou analýzu. Analýza rizik je vypracovaná kvalitativní metodou RIPRAN, která je běžně používána při řízení rizik projektu.

8.1 Logický rámec

Metodou logického rámce byly vyjasněny výstupy projektu, cíl a klíčové aktivity, které byly definovány částečně i při brainstormingu. Stal se základním dokumentem a odrazovým můstkem k dalšímu postupu při řešení této problematiky. V logickém rámci jsou uvedeny vnější předpoklady k úspěšnému přikročení k následujícímu výstupu.

Tabulka 4 Tabulka strategického rámce
(zdroj: vlastní zpracování)

Projekt automatizace skladu práškových barev			
Projektový tým: manažer projektu, vedoucí práškové lakovny, IT pracovníci			
Strom cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Rizika (vnější předpoklady)
<u>Přínosy:</u> Zmenšení vzdálenosti skladu od místa spotřeby, úspora plochy, úspora času	Čas docházení do skladu, zastavěná plocha	Stopování času chůze lakýrníka, hledání v regálu, rozměry skladu v obchodních nabídkách, dokumentace	X
<u>Hlavní cíle projektu:</u> Automatizace skladu práškových barev, zvýšení kapacity skladu	Přemístěné krabice 902 ks Počet krabic a množství práškové barvy před a po přemístění, volná kapacita automatického skladu 30%	Dokumentace Informace v IS o množství objemu práškové barvy	Snížení prostojů pracovníků hledáním, snížení ergonomické zátěže při manipulaci s břemeny
<u>Výstupy:</u> 1. Výběr dodavatele skladu 2. Přelepování všech krabic novými štítky 3. Přemístění do automatického skladu 4. Zaučení obsluhy a bezchybné používání	Předložené obchodní nabídky od 3 výrobců a dodavatelů systémů Nalepené nové štítky na všech krabicích (902 ks) 902 krabic uložené v novém skladu Podepsaný protokol o zaučení a přidělení licence v IS	Kompletní dokumentace, mailová historie, faktura za provedené dílo Štítek na krabici Bez štítku je nemožné ukládat do automatického skladu, přemístěné krabice Archiv dokumentace k automatickému skladu a přístup do IS	Volná kapacita dodavatele a ochota spolupracovat, dlouhá dodací lhůta Odborně proškolený personál, kvalita služeb, vzdálená podpora Náročnost ovládnání, nedisciplinovanost obsluhy

Projekt automatizace skladu práškových barev			
Projektový tým: manažer projektu, vedoucí práškové lakovny, IT pracovníci			
Strom cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Rizika (vnější předpoklady)
<p><u>Klíčové aktivity:</u></p> <p>1.1. Vyhledání výrobců či dodavatelů automatických skladů</p> <p>1.2. Oslovení výrobců a žádost o vypracování obchodní nabídky na základě zadaných parametrů</p> <p>1.3. Čekání na dodání obchodních nabídek</p> <p>1.4. Dodatečná komunikace a upřesňování</p> <p>1.5. Pracovní cesty na předvádění již fungujících a zavedených systémů</p> <p>1.6. Ukončení výběrového řízení na dodavatele skladu</p> <p>1.7. Oslovení vítěze a potvrzení</p> <p>1.8. Zaplacení zálohové faktury</p> <p>1.9. Běží dodací lhůta</p> <p>1.10. Instalace věží a předání</p> <p>2.1. Návrhy na řešení ze strany IT</p> <p>2.2. Zkoušení nejlepší varianty štítku</p> <p>2.3. Výběr finální podoby štítku</p> <p>2.4. Tisk veškerých existujících štítků a přelepování</p>	<p>Vstupy a zdroje:</p> <p>Nákup automatického skladu 80 000 EUR</p> <p>Lidské zdroje: 2 pracovníci na tisk štítků, 2 pracovníci na polep, 2 pracovníci IT, 3 pracovníci na přesun</p>	<p>Časový harmonogram:</p> <p>Zahájení: 01. 03. 2021</p> <p>Ukončení: 31. 08. 2021</p>	<p>1.1. Vyhledání a kontakt nejlepších dodavatelů</p> <p>1.2. Výběr vhodného dodavatele</p> <p>1.3. Obchodní podmínky a platba</p> <p>1.4. Dodržení stanoveného termínu dodání</p> <p>2.1. Časová a pracovní vytíženost IT oddělení</p> <p>2.2. Komunikace a testování</p> <p>2.3. Personální zajištění a časová náročnost tisku a přelepu</p>

Projekt automatizace skladu práškových barev			
Projektový tým: manažer projektu, vedoucí práškové lakovny, IT pracovníci			
Strom cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Rizika (vnější předpoklady)
3.1. Výběr vhodných pracovníků 3.2. Zhotovení harmonogramu přemístování 3.3. Úprava binů v IS a samotný přesun 4.1. Vytvoření pracovního postupu 4.2. Seznámení pracovníků s pracovním postupem 4.3. Ukázka a cvičení obsluhy 4.4. Podpis pracovníků příslušné dokumentace o proškolení			3.1. Nemocnost a fluktuace obsluhy 3.2. Vytvoření vhodného plánu a přichystání softwaru 4.1. Sebedisciplína obsluhy při ovládání zařízení 4.2. Dodržení pracovního postupu 4.3. Vytvoření podpisové dokumentace

8.2 Analýza rizik projektu metodou RIPRAN

Analýza vychází z dat, která byla získána při skupinovém brainstormingu členů řešitelského týmu projektu. Pro řešení a zpracování analýzy byla použita tabulka 3x3x3, která je vhodná na malé tzv. soft projekty. RIPRAN je založen na bázi dvojicích hrozba x scénář a k němu přiřazena hodnota pravděpodobnosti. Projekt není ovlivňován počasím, protože se jedná o stavbu pouze ve vnitřním prostředí. Projekt je financován čistě z vlastních zdrojů, takže riziko zamítnutí úvěru je nulové.

8.2.1 Identifikace rizik

Tabulka 5 Identifikace rizik
(zdroj: vlastní zpracování)

Poř. č.	Riziko/Hrozba	Následek/Scénář
1.	Nedodržení stanovených termínů projektu	Celkové zpoždění termínu, posunutí termínu na později
2.	Nedostatečná kapacita IT oddělení	Prodloužení připojení a vývoj nových štítků
3.	Nesprávně zaměřené rozměry (sklad je pod šikmou střechou)	Neefektivní využití prostoru
4.	Nezajištěná technika pro montážníky (bude třeba VZV)	Nemožnost instalace zařízení
5.	Nedodržení termínu instalace	Posunutí termínu dokončení a předání
6.	Nedostatek zásuvek datového připojení a elektřiny	Zvýšené náklady
7.	Nosnost podlahy	Nerealizovatelnost projektu v daných parametrech

8.2.2 Kvalitativní analýza rizik

Ke kvalitativní analýze rizik byly využity následující pomocné tabulky.

Pro určení třídy pravděpodobnosti slouží Tabulka 6.

Tabulka 6 Tabulka tříd pravděpodobnosti
(zdroj: vlastní zpracování)

Vysoká pravděpodobnost	VP
Střední pravděpodobnost	SP
Nízká pravděpodobnost	NP

Třídy dopadu jsou uvedeny v Tabulce 7.

Tabulka 7 Třídy dopadu
(zdroj: vlastní zpracování)

Velký nepříznivý dopad projektu VD	Ohrožení cíle projektu Ohrožení koncového termínu projektu Možnost překročení celkového rozpočtu projektu
Střední nepříznivý dopad na projekt SD	Ohrožení termínu, nákladů resp. zdrojů některé dílčí činnosti, což bude vyžadovat mimořádné akční zásahy do plánu projektu
Malý nepříznivý dopad na projekt MD	Dopady vyžadující určité zásahy do plánu projektu

Třídy hodnoty rizika v Tabulce 8.

Tabulka 8 Třídy hodnoty rizika
(zdroj: vlastní zpracování)

Vysoká hodnota rizika	VHR
Střední hodnota rizika	SHR
Nízká hodnota rizika	NHR

Tabulka pro přiřazení třídy hodnoty rizika v Tabulce 9.

Tabulka 9 Třídy hodnoty rizika
(zdroj: vlastní zpracování)

	Velký nepříznivý dopad na projekt	Střední nepříznivý dopad na projekt	Malý nepříznivý dopad na projekt
Vysoká pravděpodobnost	Vysoká hodnota rizika VHR	Vysoká hodnota rizika VHR	Střední hodnota rizika SHR
Střední pravděpodobnost	Vysoká hodnota rizika VHR	Střední hodnota rizika SHR	Nízká hodnota rizika NHR
Nízká pravděpodobnost	Střední hodnota rizika SHR	Nízká hodnota rizika NHR	Nízká hodnota rizika NHR

V dalším kroku je každému identifikovanému riziku přiřazena míra pravděpodobnosti, míra dopadu na projekt a celková hodnota rizika, Tabulka 10.

Tabulka 10 Kvalifikační tabulka rizik
(zdroj: vlastní zpracování)

Číslo rizika	Riziko/Hrozba	Následek/Scénář	Pravděpodobnost scénáře	Hodnota dopadu	Hodnota rizika
1.	Nedodržení požadovaných stanovených termínů projektu	Celkové zpoždění termínu, posunutí termínu na později	SP	VD	VHR
2.	Nedostatečná kapacita IT oddělení	Prodloužení připojení a vývoj nových štítků	VP	VD	VHR
3.	Nesprávně zaměřené rozměry (sklad je pod šikmou třechou)	Neefektivní využití prostoru	NP	VD	SHR
4.	Nezajištěná technika pro montážníky (bude třeba VZV)	Nemožnost instalace zařízení	NP	VD	SHR
5.	Nedodržení termínu instalace	Posunutí termínu dokončení a předání	NP	SD	NHR

Číslo rizika	Riziko/Hrozba	Následek/Scénář	Pravděpodobnost scénáře	Hodnota dopadu	Hodnota rizika
6.	Nedostatek zásuvek datového připojení a elektřiny	Zvýšené náklady	NP	ND	NHR
7.	Nosnost podlahy	Nerealizovatelnost projektu v daných parametrech	NP	VD	SHR

8.2.3 Ošetření rizik

Proti každému riziku je nutné zavést opatření, které sníží stávající riziko na přijatelnou úroveň, nebo jej minimalizuje. Návrhy na snížení rizik a nová hodnota rizika jsou v Tabulce 11.

Tabulka 11 Návrhy opatření na snížení rizika
(zdroj: vlastní zpracování)

Číslo rizika	Riziko/Hrozba	Opatření	Nová hodnota rizika
1.	Nedodržení požadovaných stanovených termínů projektu	Zakomponování penále do smlouvy o dílo a požadovat kompenzace	SHR
2.	Nedostatečná kapacita IT oddělení	Zajistit včas IT pracovníky a přiřadit této akci prioritu přes top management	SHR
3.	Nesprávně zaměřené rozměry (sklad je pod šikmou střechou)	Provést jak vlastní měření, tak vyžadovat od dodavatele kvalitní zaměření	NHR
4.	Nezajištěná technika pro montážníky (bude třeba VZV)	Včas s předstihem zajistit potřebnou techniku na instalaci, mít v provozu a nabitě všechny VZV	NHR

Číslo rizika	Riziko/Hrozba	Opatření	Nová hodnota rizika
5.	Nedodržení termínu instalace	Zakomponování penále do smlouvy o dílo a požadovat kompenzace	NHR
6.	Nedostatek zásuvek datového připojení a elektriny	Kontaktovat elektro firmu, aby zajistila dostatek připojení, i datových zásuvek dle potřeb zařízení	NHR
7.	Nosnost podlahy	Dopředu zjistit nosnost podlahy, zda unese deklarované zatížení a podklady zajistit dodavateli zařízení	NHR

8.2.4 Vyhodnocení rizik projektu

Analýzou rizika byla identifikována konkrétní rizika a hrozby, které by mohly ohrozit průběh projektu. Po zavedení opatření na snížení hodnoty rizika již žádný rizikový faktor není na úrovni neakceptovatelnosti. Na základě těchto výsledných hodnot se projekt při středních, nízkých a velmi nízkých ohrožení může realizovat.

8.3 Časová analýza projektu a Ganttův diagram

V logickém rámci byly určeny klíčové aktivity projektu. Činnosti potřebné k realizaci projektu byly konzultovány v expertní skupině včetně logické posloupnosti a určením jejich předchůdců a také kvalifikovaný odhad doby trvání. Aktivity jsou v Tabulce 12 označeny A až J a slouží jako podklad pro následné určení časové náročnosti metodou výpočtu optimistického a pesimistického odhadu délky trvání činnosti a taktéž rozptyl.

Tabulka 12 Soupis činností, jejich pořadí a předchůdci
(zdroj: vlastní zpracování)

Pořadové číslo	Aktivita	Popis aktivity	Předchozí aktivita
1.	A	Vyhledání výrobců či dodavatelů automatických skladů	-
2.	B	Oslovení výrobců a žádost o vypracování obchodní nabídky na základě zadaných parametrů	A
3.	C	Dodatečná komunikace a upřesňování, pracovní cesty na předvádění již fungujících a zavedených systémů	A
4.	D	Ukončení výběrového řízení na dodavatele skladu, oslovení vítěze a potvrzení, zaplacení zálohové faktury	C
5.	E	Dodací lhůta	D
6.	F	Instalace věží a předání	E
7.	G	Návrhy řešení ze strany IT	F
8.	H	Tisk veškerých existujících štítků a přelepování	F
9.	I	Výběr vhodných pracovníků, zhotovení harmonogramu přemístování a samotný přesun všech krabic	H
10.	J	Vytvoření pracovního postupu, seznámení pracovníků s pracovním postupem, ukázka a cvičení obsluhy, podpis pracovníků příslušné dokumentace o proškolení	I

Je-li činnost určena jen optimistickým (a) a pesimistickým (b) odhadem, určíme číselné charakteristiky takto:

očekávaná doba trvání (t) dané činnosti ve dnech vypočítáme podle empirického vztahu:

$$t_1 = \frac{3a + 2b}{5} \quad (1)$$

Výsledné hodnoty jsou zaokrouhleny na celá čísla.

$$t_1 = \frac{3a + 2b}{5} = \frac{3 \cdot 3 + 2 \cdot 7}{5} = \frac{9 + 14}{5} = 5$$

$$t_2 = \frac{3a + 2b}{5} = \frac{3 \cdot 7 + 2 \cdot 14}{5} = \frac{21 + 28}{5} = 10$$

$$t_3 = \frac{3a + 2b}{5} = \frac{3 \cdot 7 + 2 \cdot 10}{5} = \frac{21 + 20}{5} = 9$$

$$t_4 = \frac{3a + 2b}{5} = \frac{3 \cdot 2 + 2 \cdot 3}{5} = \frac{6 + 6}{5} = 2$$

$$t_5 = \frac{3a + 2b}{5} = \frac{3 \cdot 60 + 2 \cdot 90}{5} = \frac{180 + 180}{5} = 72$$

$$t_6 = \frac{3a + 2b}{5} = \frac{3 \cdot 5 + 2 \cdot 10}{5} = \frac{15 + 20}{5} = 7$$

$$t_7 = \frac{3a + 2b}{5} = \frac{3 \cdot 14 + 2 \cdot 30}{5} = \frac{42 + 60}{5} = 20$$

$$t_8 = \frac{3a + 2b}{5} = \frac{3 \cdot 25 + 2 \cdot 40}{5} = \frac{75 + 80}{5} = 31$$

$$t_9 = \frac{3a + 2b}{5} = \frac{3 \cdot 10 + 2 \cdot 25}{5} = \frac{30 + 50}{5} = 16$$

$$t_{10} = \frac{3a + 2b}{5} = \frac{3 \cdot 7 + 2 \cdot 14}{5} = \frac{21 + 28}{5} = 10$$

Výpočet rozptylu σ_i^2 jednotlivých činností vychází ze vztahu vyjádřeného ve vzorci:

$$\sigma_1^2 = \frac{(b - a)^2}{5} \quad (2)$$

$$\sigma_1^2 = \frac{(b - a)^2}{5} = \frac{(7 - 3)^2}{5} = 3$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(b-a)^2}{5} = \frac{(14-7)^2}{5} = 10$$

$$\sigma_3^2 = \frac{(b-a)^2}{5} = \frac{(10-7)^2}{5} = 2$$

$$\sigma_4^2 = \frac{(b-a)^2}{5} = \frac{(3-2)^2}{5} = 0$$

$$\sigma_5^2 = \frac{(b-a)^2}{5} = \frac{(90-60)^2}{5} = 180$$

$$\sigma_6^2 = \frac{(b-a)^2}{5} = \frac{(10-5)^2}{5} = 5$$

$$\sigma_7^2 = \frac{(b-a)^2}{5} = \frac{(30-14)^2}{5} = 51$$

$$\sigma_8^2 = \frac{(b-a)^2}{5} = \frac{(40-25)^2}{5} = 45$$

$$\sigma_9^2 = \frac{(b-a)^2}{5} = \frac{(25-10)^2}{5} = 45$$

$$\sigma_{10}^2 = \frac{(b-a)^2}{5} = \frac{(14-7)^2}{5} = 10$$

Tabulka 13 Tabulka s vypočtenými údaji o době trvání
(zdroj: vlastní zpracování)

Poř. číslo	Aktivita	Odhad optimistický	Odhad pesimistický	Očekávaná doba trvání (den)	Rozptyl
1.	A	3	7	5	3
2.	B	7	14	10	10
3.	C	7	10	9	2

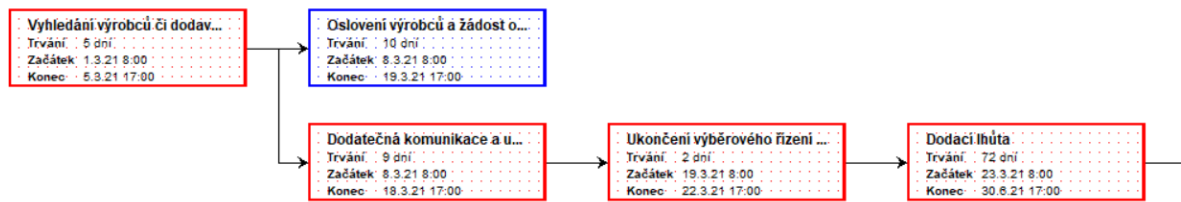
Poř. číslo	Aktivita	Odhad optimistický	Odhad pesimistický	Očekávaná doba trvání (den)	Rozptyl
4.	D	2	3	2	0
5.	E	60	90	72	180
6.	F	5	10	7	5
7.	G	14	30	20	51
8.	H	25	40	31	45
9.	I	10	25	16	45
10.	J	7	14	10	10

Výsledné hodnoty střední doby trvání jednotlivých činností s jejich plánovanými začátky a předchůdci byly následně vloženy do programu ProjectLibre (Obrázek 12) za účelem zobrazení kritické cesty (Obrázek 13 a 14) projektu pomocí Ganttova diagramu (Obrázek 15).

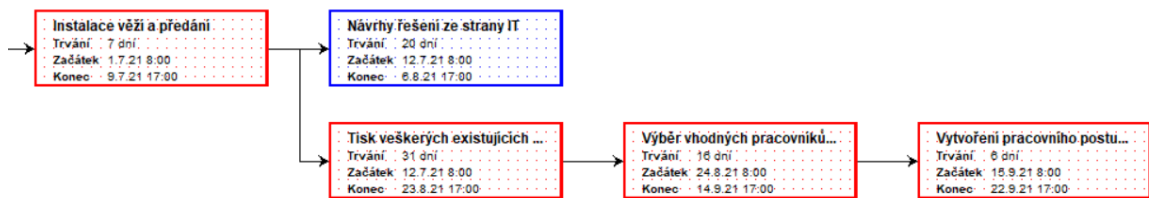
	📌	Jméno	Trvání	Začátek	Konec	Předchůdci
1	📌	Vyhledání výrobců či dodavatelů automatických skladů	5 dní	1.3.21 9:00	8.3.21 9:00	
2		Oslovení výrobců a žádost	10 dní	8.3.21 9:00	22.3.21 9:00	1
3		Dodatečná komunikace a upřesňování, pracovní cesty na předvádění	9 dní	8.3.21 9:00	19.3.21 9:00	1
4		Ukončení výběrového řízení	2 dní	19.3.21 9:00	23.3.21 9:00	3
5		Dodací lhůta	72 dní	23.3.21 9:00	1.7.21 9:00	4
6		Instalace věží a předání	7 dní	1.7.21 9:00	12.7.21 9:00	5
7		Návrhy řešení ze strany IT	20 dní	12.7.21 9:00	9.8.21 9:00	6
8		Tisk veškerých existujících štítků	31 dní	12.7.21 9:00	24.8.21 9:00	6
9		Výběr vhodných pracovníků, zhotovení harmonogramu přemísťování a samotný přesun všech krabic	16 dní	24.8.21 9:00	15.9.21 9:00	8
10		Vytvoření pracovního postupu, seznámení pracovníků s pracovním postupem, ukážka a cvičení obsluhy	10 dní	15.9.21 9:00	29.9.21 9:00	9

Obrázek 12 Zadané hodnoty v programu ProjectLibre
(zdroj: vlastní zpracování)

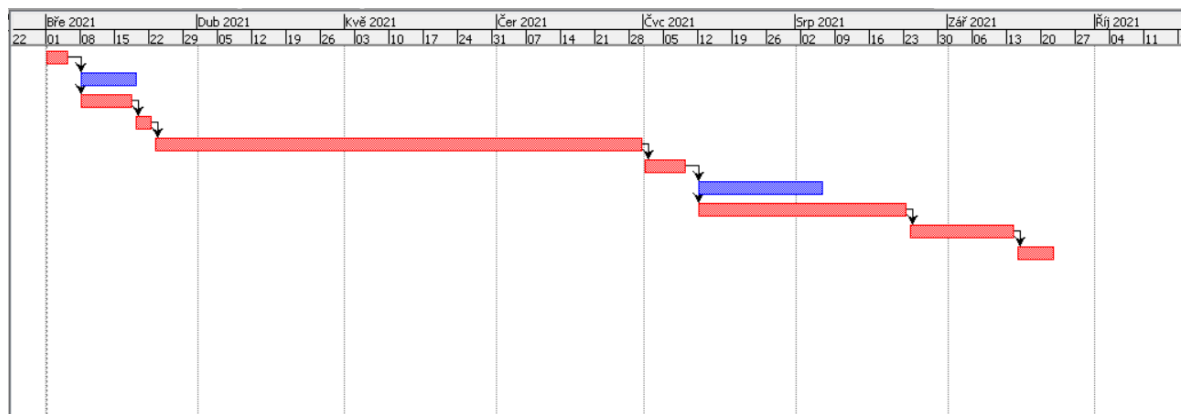
Po dosazení údajů se automaticky vygenerovala kritická cesta projektu, která je znázorněna pomocí síťového grafu na Obrázku 13 a 14 a termíny dokončení jednotlivých činností.



Obrázek 13 Zobrazení síťového grafu, kritická cesta část 1.
(zdroj: vlastní zpracování)



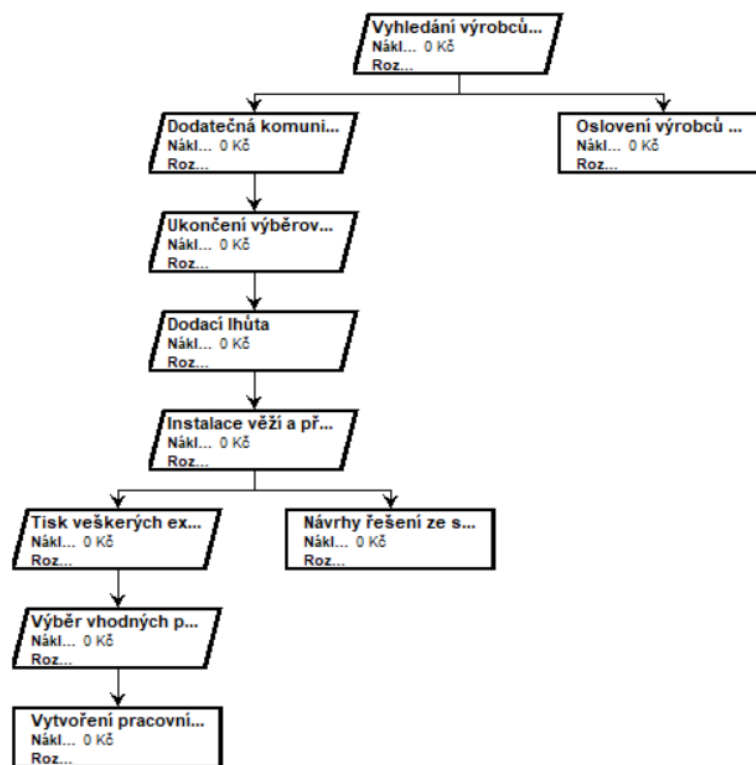
Obrázek 14 Zobrazení síťového grafu, kritická cesta část 2.
(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 15 Ganttův diagram v programu ProjecLibre
(zdroj: vlastní zpracování)

8.4 Work Breakdown Structure

Work Breakdown Structure je jednoduchou analytickou technikou používanou v projektovém managementu. Obsahuje systematický hierarchický rozklad práce, která musí být na projektu vykonána, a která se dotýká rozsahu, nákladů a času. Jejím cílem je rozložit projekt na jednotlivé činnosti až do takové úrovně podrobnosti, aby k nim bylo možné přiřadit odpovědnosti, pracnost a časový horizont. WBS slouží k nalezení a zpřehlednění všech potřebných dodávek a výsledků potřebných k dodání všech výstupů projektu. Jedná se o stromovou strukturu, která je předpokladem toho, že se nezapomene na nic důležitého, a na druhé straně je pojistkou, že se nebudou vytvářet zbytečné výstupy.



Obrázek 16 Schéma WBS z programu ProjectLibre
(zdroj: vlastní zpracování)

8.5 Náklady a zdroje projektu

Součástí plánu projektu je také plánování nákladů a sestavení rozpočtu, který navazuje na časové a zdrojové plánování a zajímají se o něj všechny zainteresované strany.

Na realizaci projektu nejsou použity cizí finanční prostředky, projekt automatizace je financován čistě z vlastních zdrojů podniku XYZ.

Náklady na pořízení zařízení 1 960 000 Kč za 2 kusy.

Náklady na pracovníky:

1. Manažer projektu – 165 000 Kč
2. IT pracovníci – 168 000 Kč
3. Ostatní pracovníci – 96 000 Kč

Náklady na materiál (štítky, kabeláž, revize) 40 000 Kč

Celkové náklady na projekt jsou 2 389 000 Kč

Rozpočet na projekt 2 500 000 Kč

9 REALIZACE PROJEKTU AUTOMATIZACE SKLADU PRÁŠKOVÝCH BAREV

Projekt se začal realizovat v březnu 2021 rozesláním poptávek třem největším dodavatelům v ČR. Všem byly zaslány e-mailem zadávací vstupní informace a požadavky. V průběhu týdne se pak jednotliví dodavatelé obraceli na zadavatele o bližší specifikace a probíhala vzájemná komunikace. Výsledkem byly obchodní nabídky, které byly podrobeny analýze ze strany investora a projektového vedoucího. Proběhly také návštěvy, prohlídky a ukázky již instalovaných skladovacích systémů od dvou dodavatelů, třetí se nemohla uskutečnit z důvodu hygienických opatření v té době platných proti šíření onemocnění Covid-19. Velmi důležitou a zatím nezodpovězenou otázkou byl ovládací systém skladu, jeho propojení se stávajícím informačním systémem v podniku XYZ. Všichni dodavatelé ve svých produktech nabízeli možnost propojení s ERP podniku. Na základě všech dostupných informací byl vybrán vítěz, postup výběru je v kapitole 10.

Po zaplacení zálohové faktury začala běžet dodací lhůta dodání a instalace skladovacích věží. Mezitím probíhala jednání mezi IT odděleními o možnostech ovládnutí a přenosu informací. Požadavky vedoucí projektu byly: přesná lokace krabice práškové barvy na polici a její hmotnost, připojená automatická váha, která sama zanese informaci o úbytku do IS a automaticky výdejku realizuje, takže bude vidět v IS vždy aktuální stav, výdej krabic dle systému FIFO (zkratka z anglického výrazu First In First Out). Skladem jsou běžně různé šarže jednoho barevného odstínu, vždy se musí prvně vypotřebovat nejstarší z nich. Bohužel však úprava stávajícího ERP podniku a požadované funkce skladu byly zamítnuty z důvodů neúměrně vysokých nákladů a časové náročnosti takové akce. Jeden z důvodů zamítnutí byla již předběžně plánovaná výměna stávajícího ERP podniku za nový. Nakonec byl zvolen základní uživatelský režim skladu, který pouze ukazuje přesnou pozici na polici a výdej barev systémem FIFO dle stáří šarží.

V době, kdy se čekalo na dodání a instalaci, zároveň finišovaly dokončovací práce v nové hale, kde měl být sklad umístěn. Betonový potěr na podlaze při vysychání způsobil v hale příliš vysokou relativní vlhkost (až 80 %), při které prášková barva nemůže být skladována, viz problematika v kapitole 7. Na tuto skutečnost se předem nedalo připravit a vlhkosti bylo všemi možnými způsoby zkoušeno se zbavit (větrání okny i vraty, vytápěním, průvanem do lakovny). Proces vysychání však urychlit nešlo, takže se čekalo 4 týdny, až vlhkost klesne na vhodnou provozní hodnotu, což je již zmiňovaných 50 - 60 %. Pro měření vlhkosti

bylo použito necertifikované měřící zařízení, které poskytovalo pouze orientační hodnoty, avšak pro podnik byly informace věrohodné a dostatečné (Obrázky 17, 18).



Obrázek 17 Nevhodná vlhkost, foceno 26.07.2021



Obrázek 18 Snižující se vlhkost, foceno 26.08.2021

10 VÝBĚR DODAVATELE AUTOMATICKÉHO SKLADU

Dle zadání byli osloveni 3 dodavatelé těchto skladovacích systémů. Požadované parametry byly zaslány dle Tabulky 3 (str. 53) s tím, aby bylo počítáno s rezervou 30 % aktuálního stavu při plném paletovém množství. Výsledkem poptávek byly 3 nabídky, které jsou zpracovány v následující Tabulce 14.

Dodavatel X1 – Kredit Towers

Dodavatel X2 – Jungheinrich

Dodavatel X3 – Kardex

Kritéria: bodové hodnocení 1 až 4, kde 1 je nejlepší a 4 nejhorší

- rozměr
- počet polic
- automatické odměřování výšky
- cena
- termín dodání
- doba instalace
- minimalizační
- maximalizační
- minimalizační
- minimalizační
- minimalizační
- minimalizační

Tabulka 14 Parametry od výrobců
(zdroj: vlastní zpracování)

Sledované parametry	Rozměr v metrech HxŠxV 1 zakladač	Počet polic	Automatické odměření výšky materiálu v mm	Cena v tis. Kč	Termín dodání v týdnech	Možnost napojení k IS	Doba instalace ve dnech
Dodavatel							
X1	3 x 4,2 x 5,4	31	25	1 966	12-14	Ano	10
X2	3,1 x 3,2 x 5,75	46	20	2 530	12-14	Ano	5
X3	3,1 x 3,6 x 6,5	53	20	1 960	10-12	Ano	6

V následujícím kroku se z kritérií vypracovala základní matice. Záměrně bylo vynecháno kritérium možnosti připojení k informačnímu systému, protože všechny varianty je nabízí.

$$Y = \begin{pmatrix} 12,6 & 4 & 3 & 1 & 3 & 3 \\ 9,92 & 3 & 1 & 2 & 3 & 1 \\ 11,16 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Převedená maximalizační matice vypadá následovně.

$$Y' = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 2,68 & 3 & 2 & 0 & 0 & 2 \\ 1,44 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Normalizovaná kritériální matice

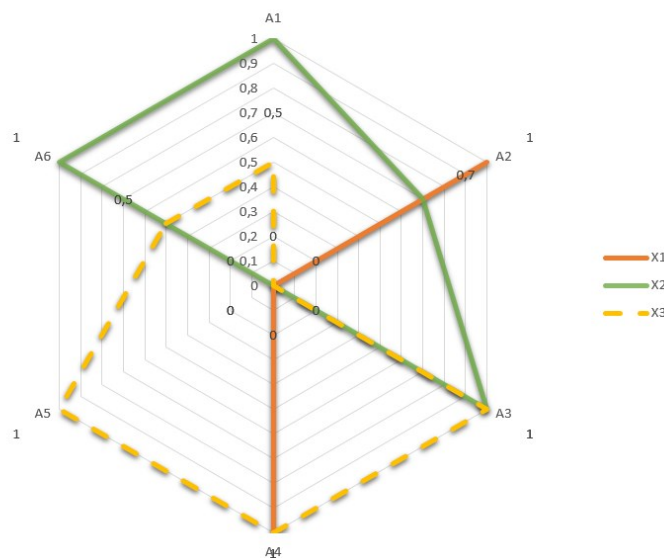
$$R = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0,7 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0,5 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Tabulka 15 Vyhodnocovací tabulka
(zdroj: vlastní zpracování)

X_i	$S'(X_i) = r_{i1}r_{i2} + r_{i2}r_{i3} + \dots + r_{i6}r_{i1}$	Pořadí
X_1	$0*1 + 1*0 + 0*1 + 1*0 + 0*0 + 0*0 = 0$	3.
X_2	$1*0,7 + 0,7*1 + 1*0 + 0*0 + 0*1 + 1*1 = 2,4$	2.
X_3	$0,5*0 + 0*1 + 1*1 + 1*1 + 1*1 + 1*0,5 + 0,5*0,5 = 3,75$	1.

Dle postupu výše se vítězným dodavatelem zařízení stala společnost Kardex.

Grafické znázornění variant 1



Graf 2 Grafické znázornění variant
(zdroj: vlastní zpracování v Excelu)

11 VYHODNOCENÍ PŘÍNOSU PROJEKTU

Na základě všech dostupných informací o projektu je nyní možno sumarizovat výsledky práce a vyhodnotit přínosy projektu. V následujících tabulkách je přehledně zpracováno porovnání současného stavu s minulým, a to v ohledech úspory místa, času, maximálního možného objemu práškových barev a zohlednění množstevních slev, které výrobci poskytují při vyšších odběrech.

Cena za 1 m² skladových prostor – půdorys starého a nového skladu

Tabulka 16 Porovnání rozměrů skladu
(zdroj: vlastní zpracování)

Stará hala: 3 633 Kč za m ² / rok	Nová hala: 3 633 Kč za m ² / rok
Rozměry skladu 72 m ²	Rozměr skladu 22,3 m ²
Cena za skladový prostor 261 576 Kč/ rok	Cena za skladový prostor 81 015 Kč/ rok

Úspora času docházením – rozdíl ve vzdálenosti a času

Vzdálenost skladu od místa spotřeby

Tabulka 17 Porovnání časů docházení
(zdroj: vlastní zpracování)

Starý sklad 45 m	Nový sklad 30 m
Čas docházení 60 sekund	Čas docházení 40 sekund
60 s = 3,66 Kč	40 s = 2,44 Kč

Pracovník dochází do skladu v průměru 8x za směnu, 16x za dvě směny. Počet cest je závislá proměnná na počtu barevných odstínů, které se ten den lakují.

Úspora v čase docházením je 1,22 Kč za jednu cestu, $16 * 1,22 = 15,52$ Kč/ den.

$15,22 * 252 = 4 919$ Kč

Roční úspora času a tím i peněz za pracovníka je **4 919** Kč za rok.

Spotřeba elektrické energie

Za dobu používání zařízení byla spotřeba elektrické energie **3 140** Kč. Starý regálový sklad neměl žádnou spotřebu energie, avšak při práci ve skladě se muselo vždy rozsvítit. Tento náklad nelze vyčíslit z hromadné spotřeby celého podniku.

Prostoj obsluhy při čekání na vydání krabice

Proces výdeje krabice z automatického skladu funguje přes QR kódy, od zpracování požadavku po výjezd police s požadovanou krabicí trvá operace v průměru 50 sekund. Po zhruba stejnou dobu trvalo lakýrníkovi najít a odebrat krabici z regálu ve starém skladu, proto se tento náklad nebude porovnávat, časy jsou srovnatelně dlouhé.

Objem práškové barvy

Požadavek od nového zařízení byla 30 % volná kapacita z důvodu možného navyšování skladových zásob.

Tabulka 18 Porovnání maximálních kapacit skladů
(zdroj: vlastní zpracování)

Starý sklad	Nový sklad
Max počet krabic po 20 kg – 700 míst	Max. počet krabic po 20 kg – 1 100 míst
Max. hmotnost 15 200 kg	Max. hmotnost 26 500 kg

Větší množství barev objednávaných v paletovém množství – množstevní slevy

Vzhledem k volné kapacitě automatického skladu je možno nově objednávat další barevné odstíny nejvíce obrátkových barev po 540 kg. Doposud byly právě s ohledem na omezenou kapacitu starého skladu objednávány pouze po 100 kg. Rozdíl v ceně mezi 100 a 540 kg je 5,2 Kč/ kg práškové barvy.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo identifikovat rizika projektu a následně zhodnotit přínosy projektu v běžném provozu. Aby tohoto cíle bylo dosaženo, nejdříve bylo potřeba zpracovat literární rešerši na klíčová témata. V teoretické části se tak čtenář seznámí s problematikou projektu a projektového řízení, dále jsou rozebrány kapitoly o standardizaci a skladovém hospodářství.

Teoretická část tak dala základnu pro praktickou, která ve svém úvodu představuje podnik XYZ. Pod závojem anonymity je podrobně popsáno fungování celého podniku. V kapitole o práškové lakovně jsou podrobně popsány veškeré procesy týkající se nanášení práškových plastů, což je moderní povrchová úprava, která je zároveň velmi účinná proti korozi a také ekologická. Projekt automatizace je pak zaměřen právě na práškové barvy, konkrétně jejich uskladnění a již nedostačující kapacita.

Zadání od vedení podniku realokovat sklad a zajistit spolehlivý systém příjmu a výdeje, uvedlo v život projekt, na jehož konci stál automatizovaný sklad, který nejenže stojí na třetinové ploše, navíc pojme o 30% více práškových barev než původní.

Úspěchu však předcházelo mnoho týdnů práce. Nejdříve musela být zpracována analýza rizik projektu, která byla po ošetření shledána ze strany investora za akceptovatelná. Následně díky logickému rámci byly vymezeny klíčové aktivity projektu, které se staly hlavními prvky v dalších krocích projektu. Za pomoci časové analýzy byly stanoveny hranice jednotlivých činností. Získané údaje byly dosazeny do programu ProjectLibre, který ukázal kritickou cestu projektu a také vygeneroval Ganttův diagram.

Výběr dodavatele skladu dle předložených nabídek od dodavatelů je vyhodnocen na základě aplikace vícekritériálního hodnocení variant, doplněn o grafické znázornění variant. Závěr práce se již věnuje samotnému posouzení přínosu projektu, ve kterém je porovnáván původní stav skladu se současným. Z porovnání vyšlo najevo, že se nejen ušetřily náklady za zastavěnou plochu skladu, ale také za čas docházení pracovníků a v neposlední řadě má podnik XYZ ještě možnost ušetřit za množstevní slevy, protože současná kapacita je dostatečná, aby pojala dalších 400 krabic navíc.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide), 2013. Fifth edition. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute. ISBN 978-1-935589.

ČERVENÝ, Radim, 2013. *Strategie nákupu: krok za krokem*. V Praze: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-414-8.

ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK, 2008. *Výrobní a obchodní logistika*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-730-9.

DOLEŽAL, Jan, 2016. *Projektový management: komplexně, prakticky a podle světových standardů*. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5620-2.

DOLEŽAL, Jan, Jiří KRÁTKÝ a Ondřej CINGL, 2013. *5 kroků k úspěšnému projektu: 22 šablon klíčových dokumentů a 3 kompletní reálné projekty*. Praha: Grada. Management (Grada). ISBN 978-80-247-4631-9.

FOTR, Jiří, 2012. *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3985-4.

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK, 2011. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3293-0.

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK, 2015. *Tvorba a řízení portfolia projektů: jak optimalizovat, řídit a implementovat investiční a výzkumný program*. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5275-4.

GODIN, Seth, 2012. *Kopni do té bedny: jak uvést do života projekty ze šuplíku*. V Brně: Jan Melvil. Žádná velká věda. ISBN 978-80-87270-21-9.

GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK, 2010. *Analýza v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2621-9.

HÁDEK, Ladislav, 2008. *Nákup a zásobování*. Ostrava: Vysoká škola podnikání. ISBN 978-80-7410-009-3.

HROMKOVÁ, Ludmila a Zuzana TUČKOVÁ, 2008. *Reengineering podnikových procesů*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-759-0.

HUTCHINS, Greg, 2018. ISO 31000:2018 Enterprise Risk Management. První. Great Britain: Amazon. ISBN 978-09-654-6651-6.

JANÍČEK, Přemysl a Jiří MAREK, 2013. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4127-7.

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

KERZNER, Harold, 2017. *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Twelfth edition. Hoboken: Wiley. ISBN 978-1-119-16535-4.

KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ, 2011. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3221-3.

KRULIŠ, Jiří, 2011. *Jak vítězit nad riziky: aktivní management rizik - nástroj řízení úspěšných firem*. Praha: Linde. ISBN 978-80-7201-835-2.

KŘIVÁNEK, Mirko, 2019. *Dynamické vedení a řízení projektů: systémovým myšlením k úspěšným projektům*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0408-6.

MÁCHAL, Pavel, Martina KOPEČKOVÁ a Radmila PRESOVÁ, 2015. *Světové standardy projektového řízení: pro malé a střední firmy: IPMA, PMI, PRINCE2*. Praha: Grada. Manažer. ISBN 978-80-247-5321-8.

Managing successful projects with Prince2 / TSO (The Stationery Office), 2017. Sixth edition. Norwich: Axelos. ISBN 978 01 133 1533 8.

NADYMÁČKOVÁ, Marcela, 2020. *Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na práškové lakovně*. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, Ústav krizového řízení. Bakalářská práce.

POPOV, Georgi, Bruce K. LYON a Bruce HOLLICROFT, 2016. *Risk assessment: a practical guide to assessing operational risks*. Editor Georgi POPOV, editor Bruce K. LYON, editor Bruce HOLLICROFT. Hoboken: Wiley. ISBN 978-1-118-91104-4.

PROCHÁZKOVÁ, Dana, 2011. *Analýza a řízení rizik*. V Praze: České vysoké učení technické. ISBN 978-80-01-04841-2.

ŘEPA, Václav, 2012. *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4128-4.

SIXTA, Josef a Václav MACĀT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.

SVOZILOVÁ, Alena, 2016. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0075-0.

TICHÝ, Milík, 2006. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

VALA, Jiří, 2019. Řízení rizik podle nové normy ČSN ISO 31000:2018. Prevence rizik, řízení BOZP [online]. *Práce a mzda*, 2019. 1 [cit. 2022-03-17]. Dostupné z:

<https://www.praceamzda.cz/clanky/riseni-rizik-podle-nove-normy-csn-iso-310002018>.

ZICHA, Miroslav, 2017. *Hodnocení rizik: identifikace a vyhodnocení rizik, navrhovaná opatření*. Praha.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ERP	Enterprise resource planning
FIFO	First in first out
IoT	Internet of Things
IT	informační technologie
ITC	informační a komunikační technologie
IS	informační systém
ISO	International Organization for Standardization
j.n.	jinde neuvedené
kg	kilogram
KP	krycí plech
PNH	prášková nátěrová hmota
RAL	ReichsAusschuss für Lieferbedingungen
UV	ultra violet
VL	vodící lišta
WBS	Work Breakdown Structure

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Trojimperativ projektu	14
Obrázek 2 Vizualizace managementu rizik dle ISO 31000:2018 (zdroj: https://www.westernsydney.edu.au/ara/audit_and_risk_assessment/risk_management/risk_assessment_practice)	21
Obrázek 3 Proces identifikace rizik (zdroj: výukové materiály Ing. Slavomíra Vargová, PhD., přednáška „Úvod do studia a základní pojmový aparát managementu rizik“)	22
Obrázek 4 Prvky inteligentní továrny (zdroj: https://www.tibco.com/reference-center/what-is-iiot).....	26
Obrázek 5 Vztah nákupu a skladování (zdroj: Tomek, 2007)	31
Obrázek 6 Organizační struktura podniku XYZ.....	37
Obrázek 7 Proces výroby	39
Obrázek 8 Ilustrativní obrázek práškového lakování (zdroj: https://moivaonhatoi.com/cs/son-tinh-dien-la-gi).....	48
Obrázek 9 Ilustrativní obrázek práškové barvy (zdroj: https://e-shop.bohemia-design.com/c/sluzby/praskove-lakovani-komaxit)	50
Obrázek 10 Náskres práškové lakovny a přilehlého skladu (zdroj: interní dokumentace podniku).....	52
Obrázek 11 Znázornění polohy nového automatického skladu práškových barev (zdroj: interní dokumentace, vlastní zpracování)	54
Obrázek 12 Zadané hodnoty v programu ProjectLibre (zdroj: vlastní zpracování)	67
Obrázek 13 Zobrazení síťového grafu, kritická cesta část 1. (zdroj: vlastní zpracování) ..	68
Obrázek 14 Zobrazení síťového grafu, kritická cesta část 2. (zdroj: vlastní zpracování) ..	68
Obrázek 15 Ganttův diagram v programu ProjectLibre (zdroj: vlastní zpracování)	68
Obrázek 16 Schéma WBS z programu ProjectLibre (zdroj: vlastní zpracování)	69
Obrázek 17 Nevhodná vlhkost, foceno 26.07.2021	72
Obrázek 18 Snižující se vlhkost, foceno 26.08.2021	72

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Ukázka zakládací listiny projektu (zdroj: Doležal, 2013)	16
Tabulka 2 Zařazení dle CZ-NACE (zdroj: vlastní zpracování dle interní dokumentace) ..	35
Tabulka 3 Stav skladu při plném paletovém množství v 04/2021 (zdroj: informační systém podniku, vlastní zpracování).....	53
Tabulka 4 Tabulka strategického rámce (zdroj: vlastní zpracování).....	56
Tabulka 5 Identifikace rizik (zdroj: vlastní zpracování).....	59
Tabulka 6 Tabulka tříd pravděpodobnosti (zdroj: vlastní zpracování).....	60
Tabulka 7 Třídy dopadu (zdroj: vlastní zpracování)	60
Tabulka 8 Třídy hodnoty rizika (zdroj: vlastní zpracování)	60
Tabulka 9 Třídy hodnoty rizika (zdroj: vlastní zpracování)	61
Tabulka 10 Kvalifikační tabulka rizik (zdroj: vlastní zpracování).....	61
Tabulka 11 Návrhy opatření na snížení rizika (zdroj: vlastní zpracování).....	62
Tabulka 12 Soupis činností, jejich pořadí a předchůdci (zdroj: vlastní zpracování).....	64
Tabulka 13 Tabulka s vypočtenými údaji o době trvání (zdroj: vlastní zpracování)	66
Tabulka 14 Parametry od výrobců (zdroj: vlastní zpracování).....	73
Tabulka 15 Vyhodnocovací tabulka (zdroj: vlastní zpracování).....	74
Tabulka 16 Porovnání rozměrů skladu (zdroj: vlastní zpracování).....	75
Tabulka 17 Porovnání časů docházení (zdroj: vlastní zpracování)	75
Tabulka 18 Porovnání maximálních kapacit skladů (zdroj: vlastní zpracování).....	76

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Vývoj objemu v čase (zdroj: informační systém podniku, vlastní zpracování)	53
Graf 2 Grafické znázornění variant (zdroj: vlastní zpracování v Excelu)	74