

Projekt rozšíření výroby z pohledu interní logistiky a modifikace uspořádání skladového prostoru

Bc. Petra Stránska

Diplomová práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

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

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Petra Stránska
Osobní číslo:	L23096
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Bezpečnost logistických systémů
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Projekt rozšíření výroby z pohledu interní logistiky a modifikace uspořádání skladového prostoru

Zásady pro vypracování

1. Vypracujte literární rešerši týkající se problematiky logistiky s důrazem na procesy ve výrobě a skladovém hospodářství.
2. Analyzujte současný stav skladování a výroby ve společnosti IDONA spol. s r.o.
3. Na základě analýzy navrhnete projekt rozšíření výroby z pohledu interní logistiky a modifikace uspořádání skladového prostoru.
4. Návrh projektu zhodnotíte z pohledu ekonomických i neekonomických přínosů pro firmu.

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

Seznam doporučené literatury:

1. BUCHARI; TARIGAN, U and AMBARITA, M B. Production layout improvement by using line balancing and Systematic Layout Planning (SLP) at PT. XYZ. *Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2018, vol. 309, s. 1-4. ISSN 1757-8981.
2. DOLEŽAL, Jan. *Projektový management*. 2. vydání. Expert (Grada). Praha: Grada Publishing, 2023. ISBN 978-80-271-3619-3.
3. GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-807-0809-525.
4. KERZNER, Harold. *Project management: a system approach to planning, scheduling, and controlling*. Thirteen edition. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2022. ISBN 978-1-119-80537-3.
5. RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: the definitive guide to improving efficiency and minimizing cost in the modern warehouse*. Fourth ediditon. London, United Kingdo: Kogan Page, 2022. ISBN 978-1-78966-842-1.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Taraba, Ph.D.**
Ústav logistiky

Datum zadání diplomové práce: **2. prosince 2024**

Termín odevzdání diplomové práce: **25. dubna 2025**

L.S.

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

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- 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 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, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

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

V Uherském Hradišti, dne 25.4. 2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Výsledkom práce je návrh nového usporiadania výrobnjej haly, ktorá bola rozšírená o ďalšiu halu určenú pre ručnú výrobu. V rámci tejto zmeny bolo potrebné nanovo rozmiestniť výrobné stroje tak, aby sa eliminovali prestoje, ktoré vznikali v pôvodnom stave haly v dôsledku obmedzeného priestoru na spracovanie zákaziek.

Súčasťou projektu bola aj potreba zabezpečiť nové priestory na skladovanie hotových výrobkov, pretože pôvodné skladové priestory boli nahradené novou výrobnou halou. Z tohto dôvodu bolo potrebné nájsť vhodné miesto s dostatočnou kapacitou na uskladnenie hotových produktov.

Kľúčové slová: Projekt, logistika, výroba, skladovanie, materiálové toky, výstavba, strojové usporiadanie

ABSTRACT

The result of the work is a proposal for a new layout of the production hall, which was expanded with another hall intended for manual production. As part of this change, it was necessary to reposition the production machines in such a way as to eliminate downtime that occurred in the original state of the hall due to limited space for processing orders.

The project also included the need to provide new spaces for storing finished products, because the original warehouse spaces were replaced by a new production hall. For this reason, it was necessary to find a suitable place with sufficient capacity for storing finished products.

Keywords: Project, Logistics, Production, Storage, Material flows, Construction, Machine layout

Rada by som sa poďakovala pánovi Ing. Pavlovi Tarabovi, Ph.D, za jeho podporu a pomoc pri vedení diplomovej práce. Ďalej by som sa veľmi poďakovala firme IDONA spol. s r.o. ktorá mi pomáhala poskytovaním ich interných informácií a prijala ma ako stážistku pri tvorbe ich projektu. Taktiež by som sa chcela veľmi poďakovať svojej rodine, ktorá ma podporovala a pomáhala mi v tomto období.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická je nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	11
CIELE A METÓDY	12
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 VÝROBA NÁBYTKU.....	14
2 PROJEKT	16
3 LOGISITKA	20
4 SKLADOVANIE	22
4.1 REGÁLOVÉ SYSTÉMY	24
4.1.1 Policové regály	24
4.1.2 Blokové stohovanie	25
4.1.3 Paletové regály	25
5 VÝROBA- RIADENIE VÝROBY	27
5.1 KUSOVÁ VÝROBA	28
6 MANIPULÁCIA.....	32
6.1.1 Ručná manipulácia	32
6.1.2 Manipulačné vozíky s motorovým pohonom.....	32
7 PRIESTOROVÉ USPORIADANIE	34
8 METÓDY VYUŽITÉ V PRÁCI	36
8.1 GANTTOV DIAGRAM	36
8.2 SWOT ANALÝZA	38
8.3 RIPRAN	38
8.4 SOFTWARE POUŽITÝ V PRÁCI.....	39
8.4.1 Modelovanie a simulácia.....	39
9 ZHRNUTIE/ZÁVER TEORETICKEJ ČASTI	41
II PRAKTICKÁ ČÁST	43
10 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI IDONA SPOL. S R.O.....	44
10.1 HISTÓRIA PODNIKU	44
10.2 INTERNÁ LOGISTIKA SPOLOČNOSTI.....	45
11 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU SPOLOČNOSTI.....	48
11.1 SWOT.....	48
11.2 MODELOVÝ PRÍKLAD Z REÁLNEHO PROJEKTU - PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA:.....	49
12 VARIANTY RIEŠENIA	54
12.1 STANOVENIE POŽIADAVIEK ZO STRANY FIRMY	55
12.1.1 Návrh 2.....	56
12.1.2 Návrh 3.....	57

12.1.3	Návrh 4.....	58
12.2	SKLADOVÁ ČASŤ	59
13	PROJEKT	63
13.1	PRESUN STROJOV.....	67
13.2	CPM – KRITICKÁ CESTA	68
13.3	ROZPOČET STROJOVEJ DIELNE	69
13.4	SKLADOVÁ ČASŤ	70
14	VYHODNOTENIE EKONOMICKÝCH A NEEKONOMICKÝCH PRÍNOSOV PROJEKTU	73
15	DISKUSIA.....	78
	ZÁVĚR.....	82
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	83
	SEZNAM OBRÁZKŮ	89
	SEZNAM TABULEK.....	90
	SEZNAM PŘÍLOH.....	91

ÚVOD

Diplomová práce reaguje na potrebu firmy rozšířit priemyselný areál z dôvodu nárastu dopytu po ich výrobkoch. Účelom diplomovej práce je pomoc pri rekonštrukcii rozmiestnenia ako technologických zariadení, tak aj ručnej výroby. V dôsledku tejto zmeny bude nevyhnutné nanovo rozmiestniť strojovú techniku a pracovné stanice tak, aby sa eliminovali prestoje spôsobené nedostatkom priestoru na rozpracovanie zákaziek terajším usporiadaním haly. Súčasná usporiadanie spôsobuje komplikácie pri manipulácii s materiálom a zbytočné časové straty, preto je potrebné navrhnuť nové rozloženie strojov a pracovísk, ktoré zabezpečí efektívnejší tok výrobných operácií.

Súčasťou práce je aj riešenie skladovania hotových výrobkov, keďže súčasný sklad bude nahradený novou výrobnou halou. Vzhľadom na nárast objemu výroby je dôležité zabezpečiť nový skladový priestor, ktorý bude dostatočne veľký na uskladnenie hotových produktov a umožní plynulú expedíciu zákaziek.

Práca sa v úvodnej časti venuje základným aspektom logistiky, skladovania a projektového riadenia, ktoré poskytujú teoretický základ pre praktické riešenia. Na základe získaných poznatkov sa následne navrhuje konkrétne rozmiestnenie strojovej techniky a pracovísk, pričom sa využívajú analytické metódy ako SWOT analýza, RIPRAN, Ganttov diagram a kritická cesta. Tieto metódy umožňujú vyhodnotenie jednotlivých návrhov z hľadiska logistiky, časového harmonogramu a ekonomických dopadov.

Pre efektívne naplánovanie reorganizácie výrobných priestorov budú využité aj softvérové aplikácie na modelovanie materiálových tokov a simuláciu usporiadania strojov vo výrobe. Významnou súčasťou práce je aj simulácia aplikácie robotizácie vo výrobnej hale, o ktorej podnik uvažuje v budúcnosti, s cieľom ešte viac skrátiť medzioperačné časy a zvýšiť produktivitu výroby.

Hlavným prínosom práce je praktická realizácia nového usporiadania výrobných a skladových priestorov, ktorá prispeje ku eliminácii prestojov, zlepšeniu tokov materiálu a vyššej efektivite práce. Implementácia navrhovaných zmien zabezpečí podniku lepšie podmienky pre ďalší rast a zvýši konkurencieschopnosť na trhu.

CIELE A METÓDY

Táto práca sa sústreďí na usporiadanie strojov výrobnéj haly z dôvodu jej rozšírenia a nájdenie nových priestorov skladu hotových výrobkov.

Cieľom práce je návrh nového usporiadania výrobnéj haly, ktorá prešla rozšírením o halu ručnej výroby. Dielčimi cieľmi v práci bude usporiadať stroje v časti strojovej haly tak, aby mala čo najkratšie materiálové toky a usporiadať pracoviská v ručnej časti výroby tak, aby nevznikali prestoje z dôvodu zaberania priestorov pre montáž pracovníkov. Ďalším dielčím cieľom bude nájsť nový priestor pre sklad hotových výrobkov ktorý sa predtým nachádzal na miestach, kde bude vybudovaná nová hala pre ručnú výrobu.

Práca bude realizovaná na základe SWOT analýzy ktorou sa získajú informácie prečo by firma mala zväčšiť svoje výrobné a skladové priestory. Pomocou zakresľovania materiálových tokov v software AutoCAD ktoré budú konzultované s vedením a pracovníkmi firmy sa vybralo z návrhov ktorý by vyhovoval stanoveným požiadavkám. V projektovej časti bude vytvorená analýza rizík RIPRAN aby sa identifikovali riziká v projekte a vopred boli vykonané opatrenia. V práci je vytvorený Ganttov diagram pre prevedenie usporiadania strojov v hale tak, aby bolo toto usporiadanie vykonané čo najrýchlejšie. Kritické cesta znázorňuje postupnosť pri manipulácii so strojovou technikou a nadväznosť postupov. Pre projekt je vytvorený aj rozpočet, ktorý firma ya týmto účelom vytvorila. Záver práce zhŕňa náklady, finančné a nefinančné prínosy projektu.

V diskusií sú odporúčania pre firmu do budúcnosti aplikovať robotizáciu do časti strojovej výroby pre ešte väčšie zrýchlenie medzioperačných časov vo výrobe.

TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA NÁBYTKU

Nábytok zohráva významnú úlohu pri uspokojovaní základných potrieb človeka. Poskytuje komfortné podmienky na bývanie, podporuje spoločenské aktivity, uľahčuje pracovné procesy a prispieva k vzdelávaniu. Okrem praktických funkcií má aj kultúrny význam, pretože ovplyvňuje atmosféru interiéru a spolu s ostatnými prvkami vytvára harmonické prostredie pre život človeka. (Zemiar, 2007)

Nábytok bez ohľadu na jeho typ či použité materiály, sa skladá zo základných konštrukčných prvkov- dielcov, ktoré sú vzájomne spojené tak, aby vytvorili funkčný celok. Na ich upevnenie sa využívajú spojovacie komponenty, ako sú lepidlá, kovania, drevenné alebo plastové prvky. Okrem spojovacieho kovania sú súčasťou nábytku aj ďalšie druhy kovania, ako napríklad závesy, zámky či úchytky. (Zemiar, 2007)

Konštrukčné dielce nábytku sú vyrábané z rôznych materiálov, pričom najčastejšie sa využíva drevo a drevené materiály. Okrem ich sa používajú aj iné materiály prevažne textil, kovy a podobne. (Zemiar, 2007)

Výroba nábytku zahŕňa proces tvorby jednotlivých dielcov, pričom na nich nadväzujú kroky predmontáže, montáže a balenia. V prípade demontovateľných spojov je možné montáž oddeliť od samotnej výroby dielcov a presunúť ju k používateľovi. Alternatívne sa môže realizovať priamo v obchodných prevádzkach alebo špecializovaných montážnych závodoch, čím sa zefektívňuje distribučný proces. (Zemiar, 2007)

Drevotrieskové dosky predstavujú doskový materiál vyrobený zo zlisovaných drevených triesok, ktorá sú spojené syntetickými živicami pod vplyvom vysokého tlaku a teploty. Podľa spôsobu lisovania sa rozdeľujú na plošné lisované dosky, ktoré majú rovnomernú štruktúru, a výtlačne lisované dosky, ktorá sa vyznačujú vyšším stupňom kompaktnosti a pevnosti. Tento materiál sa široko využíva v nábytkárstve a stavebníctve vďaka svojej dostupnosti a variabilite. (Nutsch, 2012)

Drevovláknité dosky sa delia na tri hlavné typy podľa ich tvrdosti a štruktúry.

Mäkké drevovláknité dosky majú voľnú štruktúru, ktorá im poskytuje výrobné zvukovo-absorpčné a tepelné izolačné vlastnosti. Často sa označujú ako izolačné dosky a vyrábajú sa z rôznymi povrchovými úpravami. (Nutsch, 2012)

Tvrdé drevovláknité dosky sú charakteristické štvorcovou štruktúrou na zadnej strane, pričom predná strana je hladká vďaka lisovaniu. Tento materiál sa ľahko opracováva, avšak pri zmene vlhkosti môže dochádzať k tvarovým zmenám. (Nutsch, 2012)

Stredne tvrdé drevovláknité dosky majú takmer homogénnu štruktúru, či ich robí vhodnými na frézovanie v ploche aj na bočných stranách. Môžu byť upravované nátermi alebo dekoratívnymi fóliami. (Nutsch, 2012)

2 PROJEKT

Za projekt je možné považovať rôznu sériu činností a úloh, ktoré:

- majú presne daný cieľ, pričom sa zameriavajú na vytvorenie business hodnoty, ktoré sa majú dokončiť v rámci určitých špecifikácií
- majú určené dátumy začiatku a konca
- majú hranice financovania (pokiaľ to vhodné)
- spotrebovávajú ľudské a neľudské zdroje (t. j. peniaze, ľudí, zariadenia)
- sú multifunkčné (t. j. intervenujú do viacerých funkčných oblastí) (Kerzner, 2022)

Výsledok alebo výstup projektu môže byť originálny alebo opakujúci sa a musí sa docieľiť v rámci obmedzeného časového obdobia. Pokiaľ spoločnosti majú veľmi obmedzené zdroje, musia sa zamerať na to, aby bola schválená správna kombinácia projektov. Ďalším výsledkom projektu je aby poskytoval business hodnotu pre spoločnosť, na rozdiel od toho, aby bol projektom pre potreby jednej osoby. (Kerzner, 2022)

Projekty predstavujú dočasnú organizáciu ľudí, zdrojov a procesov, ktoré prinášajú organizácii užitočné zmeny - či už ide o nové produkty a služby, alebo nové znalosti, aktíva, procesy a systémy - a pomáhajú tak naplňovať strategické potreby organizácie pri reagovaní na príležitosti alebo hrozby jej prostredia. Práca sa plánuje a potom vykonáva s cieľom vytvoriť „výsledky“, ktoré následne prispievajú k docieleniu stratégie. (Waterworth a Gavin, 2024)

Kerzner (2022) tvrdí, že: projektový manažment je aplikácia znalostí, zručností a nástrojov potrebných na dosiahnutie nárokov projektu. Znalosti, zručnosti a nástroje sú zvyčajne združené do činností alebo procesov. (Kerzner, 2022)

Projekt je – zjednodušene povedané – určená a vymedzená zmena z nejakého východzieho stavu do cieľového stavu. (Doležal, 2023)

V priebehu času vznikli projektové kritéria:

Jedinečnosť cieľa (nejde o bežne opakovanú akciu, rozdielnosť môže byť napríklad aj v prostredí, lokalite, personálnom obsadení apod.).

Vymedzenosť (termín, rozpočet, legislatíva, apod.)

Potreba realizácie projektovým tímom (potreba niekoľkých pracovníkov rôznych znalostí, špecializácií, odborov).

Komplexnosť a zložitosť (nejde o trvanlivý problém).

Nadpriemerné riziko, neistota (vyplýva z prechádzajúcich atribútov – určitá vec sa za daných podmienok ešte nerobila, je obmedzený čas, peniaze aj zdroje, podieľa sa na ňom celá rada rôznych ľudí a všetko je komplikované, takže je veľká pravdepodobnosť že sa niečo pokazí.) (Doležal, 2023)

Väčšina nástrojov a metód projektového riadenia je stanovená k tomu, aby sa ľudia medzi sebou dokázali efektívne dohodnúť a skoordinať. Čo je u projektov veľmi dôležité. (Doležal, 2023)

Projekt možno vnímať ako spoločnú aktivitu, pri ktorej členovia tímu pracujú na dosiahnutí určitých výsledkov, ako sú produkty, služby alebo iné výstupy. Projektový manažment zahŕňa využitie znalostí, schopností, nástrojov a techník na zabezpečenie úspešného priebehu projektových aktivít. Medzi kľúčové aspekty projektového riadenia patrí efektívne plánovanie, realizácia a úspešné dokončenie aj zložitých projektov. (Wadhwa, 2024)

Riadenie projektov sa často považuje za umenie. Podľa Wadhwa (2024), uvedeného v článku neexistuje univerzálny vzorec zaručujúci, že projekt bude splnený v rámci časových a finančných obmedzení. Zručnosti projektového manažéra sú preto zásadné, aby dokázal zvládnuť kľúčové výzvy a dosiahol úspešné výsledky. Medzi najdôležitejšie schopnosti patrí vedenie, efektívne využívanie času, komunikácia, riadenie rizík, flexibilita, schopnosť rýchlo riešiť problémy a výborné organizačné zručnosti. (Wadhwa, 2024)

Cieľ projektu

Projekty sú dočasné v tom zmysle, že majú určitý začiatok a koniec. Ku koncu projektu dôjde, len keď sa dosiahnu plánované ciele projektu (alebo sa nedosiahnu či nie je možné ich dosiahnuť), alebo keď sa projekt ukončí iným spôsobom. Projekt sa považuje za úspešný, keď splní svoje stanovené ciele, zvyčajne v rámci určeného časového rámca a rozpočtu. Preto sa plánované zameranie projektovej práce sústreďí na zabezpečenie ukončenia projektu v takomto obmedzenom prostredí: do určitého časového bodu a s podobne obmedzenými finančnými zdrojmi. (Waterworth a Gavin, 2024)

Doležal (2023) tvrdí opak o myšlienke cieľa projektu. Dodaná hodnota je zásadným kritériom úspechu projektu. Zmysel taktiež dodáva definovať zmysluplný stav pri závere projektu: novou možnosťou, schopnosťou organizácie. Toto pojetie umožňuje omnoho väčšiu flexibilitu pri riešení a celkovom pojatí, iniciuje k premýšľaniu o používaní výsledkov konkrétnymi užívateľmi a celkovej zmysluplnosti celej aktivity. (Doležal, 2023)

Wekken (2024) hovorí že existuje viacero definícií cieľov projektu ktoré sa odvíjajú od zámeru dosiahnuť určitých úloh alebo iných záverov.

Jednou z definícií opisuje že cieľom projektu dokáže byť obchodný prínos, ktorý organizácia očakáva, že ho dosiahne vďaka vynaloženému úsiliu a času pre dokončenie projektu. Wekken (2024) upozorňuje, že ciele projektu sa často zamieňajú s produktmi projektu. Ďalšia definícia opisuje cieľ projektu ako požadované výsledky projektu, ktoré obsahujú hmotný predmet. Cieľ by mal byť presne definovaný, jeho plnenie by malo byť možné objektívne vyhodnotiť a mal by byť dosiahnuteľný v rámci stanovených časových, finančných a kvalitatívnych limitov. (Wekken, 2024)

Ciele projektu sú slovným vyjadrením jeho účelu, teda toho, čo má byť dosiahnuté jeho realizáciou. Zvyčajne sú usporiadané do hierarchickej štruktúry, ktorá zahŕňa definované stavy, podmienky a vlastnosti, čím opisuje očakávaný výsledok projektu. (Svozilová, 2016)

Cieľ projektu predstavuje nový produkt, službu alebo ich kombináciu, ktoré vznikajú ako výsledok projektu a sú definované stavom, ktorý má existovať v budúcnosti. Slúži ako základ kontraktu a všetkých obchodných dohôd medzi zákazníkom a dodávateľom. Po jeho schválení sa stáva centrálnym bodom komunikácie medzi sponzorom, projektovým manažérom a tímom. Vymedzuje obsahovú stránku projektu a stanovuje očakávané výstupy. Je východiskom pre plánovanie, výber metód a postupov, ich časovanie a kalkuláciu nákladov. Poskytuje rámec pre parametre a merateľne ciele kontrolných procesov. Definuje kritéria úspešného ukončenia projektu či jeho častí a tvorí základ pre formuláciu záverečných akceptačných kritérií. (Svozilová, 2016)

Ciele projektu zohrávajú významnú rolu počas celého jeho životného cyklu, pričom najväčší vplyv majú v týchto fázach:

- Zahájenie projektu – na základe definovaných cieľov sa tvorí zadanie projektu.
- Plánovanie – všetky kľúčové plánovacie dokumenty vychádzajú z presne stanovených cieľov.

- Uzavretie projektu – úspešnosť projektu a jeho výstupy sa hodnotia podľa miery splnenia stanovaných cieľov. (Svozilová, 2016)

3 LOGISITKA

Logistika je tá časť dodávateľského reťazca, ktorá plánuje, realizuje a efektívne a účinne riadi dopredné a spätné toky výrobkov, služieb a príslušných informácií od miesta pôvodu do miesta spotreby a skladovania tovaru tak, aby boli uspokojené požiadavky konečného zákazníka. Ku bežným riadeným aktivitám patrí doprava, správa vozového parku, skladovanie, manipulácia s materiálom, plnenie objednávok, návrh logistickej siete, riadenie zásob, plánovanie ponuky a dopytu a riadenie poskytovateľov logistických služieb. V rôznej miere logistickej funkcie obsahuje taktiež vyhľadávanie zdrojov a nákup, plánovanie a rozvrhovanie výroby, balenia a kompletácie a služby zákazníkom. Je zahrnutá do všetkých úrovní plánovania a realizácie – strategickej, operatívnej a taktickej. Riadenie logistiky je integrujúcou funkciou, ktorá koordinuje a zlepšuje všetky logistické činnosti, rovnako ako sa podieľajú na prepojené logistických činností a ďalšími funkciami, vrátane marketingu, výroby, predaja, financií a informačných technológií. (Gros, 2016)

Logistické odvetvie zohráva veľmi dôležitú úlohu v globálnom hospodárstve, pretože uľahčuje pohyb tovaru a služieb od miesta pôvodu na trh. S rastúcim dopytom po efektívnejších, udržateľnejších a odolnejších dodávateľských reťazcoch odvetvie neustále hľadá nové inovatívne riešenia pre zlepšenie a optimalizáciu svojich činností. (Plessis et al., 2024)

Efektívne riadenie logistiky sa zameriava na informácie, ale kvôli novým technológiám môže mať vplyv na konkurencieschopnú logistickú stratégiu. Zavádzanie IT do firemných procesov obsahuje používanie informačných technológií na implementáciu, posilnenie, doplnenie a rozšírenie schopností. Implementácia informačných technológií umožňuje manažérom sústrediť sa na taktické záležitosti a kľúčové zručnosti. Súčasne podporujú využívanie medzioperačných logistických podnikov, ako je distribúcia, tým, že automatizujú mnoho logistických procesov. (Peter, 2021)

Poskytovanie logistických služieb obsahuje rôzne logistické činnosti pre zákazníkov z rôznych odvetví. Tieto činnosti zahŕňajú všetky logistické aspekty podnikania, ako je doprava, skladovanie, balenie a označovanie. Tieto aspekty spájajú organizácie prostredníctvom dodávateľských reťazcov. Z tohto dôvodu sú poskytovatelia logistických služieb kľúčovými hráčmi v komplexných operáciách dodávateľského reťazca. (Alenzy, 2024)

Riadenie logistických služieb je v logistickej literatúre považované za kľúčový aspekt riadenia dodávateľského reťazca, ktorý prináša konkurenčnú výhodu prostredníctvom zlepšenie kvality a časovej diferenciácie. Poskytovatelia logistických služieb musia preto prijať konkurenčný rámec, ktorý zdôrazňuje logistické schopnosti, umožňujúce uspokojovať narastajúci dopyt a rôznorodé potreby zákazníkov. (Alenzy, 2024)

Logistika sa vzťahuje na prepravu a skladovanie materiálov, dielov výrobkov v dodávateľskom reťazci. Zahŕňa vstupné a výstupné procesy do skladov a zo skladov, ako aj interné a externé operácie manipulácie s materiálom a prepravy. Obsahuje aj realizáciu služieb a prenos informácií medzi jednotlivými prvkami dodávateľského reťazca. (Zijm et al., 2019)

Riadenie logistiky je tá časť riadenia dodávateľského reťazca, ktorá plánuje, realizuje a kontroluje efektívny, účinný priamy a spätný tok a skladovanie. (Zijm et al., 2019)

Christopher (2023) tvrdí že dodávateľský reťazec je širší koncept než logistika.

Logistika je orientovaná na plánovanie a tvorbu jednotného plánu pre tok výrobkov a informácií v rámci podniku. Riadenie dodávateľského reťazca stavia na tomto základe s cieľom zabezpečiť prepojenie a koordináciu procesov medzi rôznymi subjektmi, ako sú dodávatelia a zákazníci, vrátane samotnej organizácie. Jedným z cieľov riadenia dodávateľského reťazca je zníženie alebo odstránenie nárazníkových zásob medzi organizáciami v reťazci prostredníctvom zdieľania informácií o dopyte a aktuálnych stavoch zásob. (Christopher, 2023)

Logistika je vedecký odbor, ktorý sa zaoberá fyzickými tokmi tovaru a iných zásob medzi dodávateľom a odoberateľom, ako aj informačnými tokmi, ktoré môžu byť realizované v písomnej alebo ústnej podobe.

Medzi toky ktoré prúdia v logistike, patrí:

- Tok tovaru
- Tok peňazí
- Tok informácií (Tichý, 2021)

4 SKLADOVANIE

Skladovanie je súčasťou logistického alebo dodávateľského reťazca. Je to súbor činností spojených s obstarávaním, udržovaním zásob a hlavne dodávkami skladovaných položiek podľa požiadavkou priamym zákazníkom na určitom mieste logistického alebo dodávateľského systému vrátane uskutočňovania s tým spojených nevyhnutných rozhodovacích procesov. (Gros, 2016)

Sklad je potom jedným z prvkov logistického, dodávateľského systému, ktorý a dané činnosti zabezpečuje. (Gros, 2016)

Sklady boli v minulosti označované za nákladové strediská a len občas vytvárali pridanú hodnotu. Sklady sa v dnešnej dobe považujú za dôležitý článok dodávateľského reťazca. Zložitosťou však je aby bola zvyšované produktivita a presnosť a boli znižované náklady spolu so zásobami. Zároveň sa kladie dôraz na zlepšovanie služieb zákazníkom. (Gwynne Richards, 2011)

Skladovacie priestory sú jednoduchým hromadným úložiskom rovnakého alebo podobného tovaru. Neexistuje žiaden sklad alebo len zriedka ktoré nemajú kontrolný systém, bežné skladovacie zariadenia a zariadenia pre manipuláciu s materiálom. Sklady sú priestory kontrolovanej evidovanej a presnej manipulácie s materiálom. V skladoch sú veľké množstvá rôznych výrobkov z rôznych materiálov, veľkostí, povahy a môžu byť rôzneho charakteru. (Richards, 2022)

Rovnako ako aj v iných častiach skladovania aj v dizajne sa musia dodržiavať určité požiadavky. Tieto požiadavky sú: medzi rýchlosťou prepravnými vzdialenosťami, využitím priestoru, manipulácie, prístupom, bezpečnosťou, rizikom a nákladmi. (Richards, 2022)

V dnešnej dobe má vplyv na dizajn skladov a distribučných centier vysoká konkurencia a neustále meniace sa trhy. Je potrebné aby boli sklady flexibilnejšie kvôli vyvíjajúcim sa výrobkom a meniacim sa profilom objednávok. Posledné roky sa zvýšil nárast priemernej plochy skladov spolu s nárastom priemernej výšky. Rast výšky skladov spôsobilo rastúce náklady na pozemky a uľahčenie dosahu vo výškach pomocou vysokozdvížneho vozíka. (Rangachari Rangarajan, 2022)

V skladoch sa využívajú funkčné a primerané skladovacie a manipulačné zariadenia. Ich prioritou je plánovanie a realizácia s cieľom plniť očakávania zákazníkov a uspokojovať potreby dopravy. Sklad je umiestnený medzi výrobnou jednotkou a spotrebiteľom. Spolu s

distribučnými schémami a dopravou tvoria sklady základ logistiky. (Rangachari Rangarajan, 2022)

Sklad je fyzická infraštruktúra na prepravu tovaru s pridanou hodnotou, ktorá zaisťuje dostupnosť výrobku v požadovanom čase a množstve. (Kuldeepak Singh, 2021)

Typy skladov:

Sklady dokážeme kategorizovať do 3 typov:

1. na základe vlastníctva
2. na základe funkcie
3. na základe technických požiadaviek (Kuldeepak Singh, 2021)

Sklady sú dôležitou prevádzkovou súčasťou podpory stratégie dodávateľského reťazca spoločnosti. Sú uzlami siete dodávateľského reťazca a majú významný vplyv na služby a náklady siete. Zlyhanie v udržiavaní a efektívnom odosielaní správnych zásob v správnom čase v správnom množstve a kvalite bude mať za následok nespokojných zákazníkov. Sklady a zásoby, ktoré sa v nich nachádzajú, taktiež spôsobujú náklady. Tieto náklady pozostávajú z fixných nákladov, ktoré vychádzajú od počiatočného návrhu skladu. (Grant et al., 2015)

Skladové plánovanie procesov sa začína na strategickej úrovni celej siete. Firma musí určiť, ako skladové operácie zapadajú do jej celkového strategického plánu. To zahŕňa definovanie úlohy každého skladu v sieti aj v kontexte samostatnej siete. (Liang et al., 2018)

Skladovanie surovín

V týchto skladoch sa skladujú suroviny a komponenty ktoré s nachádzajú blízko miesta ťažby po prípade v blízkosti miesta výroby. Suroviny sa musia skladovať, aby sa zaistila nepretržitá výroba. Tieto skladovacie zariadenia môžu zahŕňať budovy, nádrže, zásobníky a otvorené priestory. (Richards, 2025)

Medzisklady

Medzisklady, odkladacie sklady, sklady na prispôbenie a montážne sklady sú zariadenia, ktoré slúžia na dočasné skladovanie výrobkov v rôznych fázach výroby. Tieto sklady sa využívajú aj na úpravu výrobkov pred ich konečnou dodávkou zákazníkom. (Richards, 2025)

Sklady hotových výrobkov

Tieto sklady uchovávajú výrobky určené na predaj pre výrobcov, veľkoobchodníkov a maloobchodníkov. Slúžia ako poistná alebo bezpečnostná zásoba, ktorá spoločnostiam umožňuje pripraviť sa na uvedenie nových výrobkov na trh, reagovať na očakávané zvýšenie dopytu a zvládnuť sezónne výkyvy. (Richards, 2025)

4.1 Regálové systémy

V súčasnosti je na trhu k dispozícii veľké množstvo rôznych foriem regálových systémov. Každý z nich plní inú úlohu a jeho použitie do veľkej miery závisí od typu plánovanej prevádzky. (Richards, 2022)

4.1.1 Policové regály

S jednoduchou konštrukciou sú používané pre skladovanie kusového tovaru menších rozmerov a hmotnosti, skladovanie drobných dielov v rôznych manipulačných obaloch, krabiciach a podobne. Výhodou systému je jeho jednoduché prispôsobenie rôznemu, väčšinou rozsiahlemu sortimentu skladovaných položiek. Ide o systém s ručnou obsluhou bez potreby drahej manipulačnej techniky. (Gros, 2016)

Policový regálový systém ide vybaviť zásuvkami, dverami, konzolami a inými prvkami. Využitie skladovej plochy je nízke. (Gros, 2016)

Jedná sa o stavebnicový regálový systém s širokým spektrom využitia. Tento druh regálov je určený pre ukladanie nepaletového tovaru voľne, v krabiciach alebo v kovových plastových prepravkách. Regály sú navrhnuté pre ručnú obsluhu, čo znamená, že pracovník má priamy prístup k tovaru. Používanie vidlicových vysokozdvížných vozíkov na ukladanie tovaru do týchto regálov je zakázané. Hlavnou výhodou týchto regálov je ich flexibilita. Police sú zvesené na regálových stĺpoch, takže ich možno ľahko výškovo prispôsobiť podľa aktuálnych potrieb. Nevýhodou v porovnaní paletovými regálmi je však ich nižšia maximálna nosnosť. (Macurová a spol., 2018)

Regálové systémy sa delia na jednoúrovňové a viacúrovňové. Tento typ skladovacích riešení je určený na manuálnu manipuláciu s drobnými predmetmi. Existujú dve základné konfigurácie.

Jednoúrovňový regálový systém pozostáva z regálov umiestnených na podlahe. Každý regál má 4 až 5 úrovní, pričom všetky sú ľahko dostupné pre človeka, čo umožňuje jednoduché nakladanie a vyberanie menších predmetov. (Chaturvedi, 2023)

Viacúrovňový regálový systém je navrhnutý tak, aby maximálne využíval dostupnú výšku skladu. Skladá sa z viacerých vrstiev jednoúrovňových regálov umiestnených nad sebou. Horné úrovne sú prístupné pomocou schodísk alebo výťahov, pričom manipulácia s uloženými predmetmi zostáva manuálna. (Chaturvedi, 2023)

4.1.2 Blokové stohovanie

Využíva sa v prípadoch keď je výška skladu pomerne nízka a výrobky alebo obaly sú robustné a rozpočty sú obmedzené. Tento typ skladovania je potom najbežnejšou metódou skladovania veľkých množstiev výrokov s jednou jednotkou. Tovar sa balí do jednotlivých balení a ukladá sa na podlahu do maximálnej bezpečnej výšky, ktorá sa riadi hmotnosťou a stabilitou stohu. Táto metóda sa využíva aj v prípadoch kedy sa výrobky nedajú ľahko paletizovať. (Richards, 2022)

Mnohé spoločnosti stále využívajú blokové alebo voľne ložené sklady. V tých sa nachádzajú palety alebo položky ukladané jedna na druhej bez použitia regálových systémov. Je to lacný a relatívne rýchly prístup ku paletám a ich vyberanie. Nie je tu však možné využiť metódu FIFO (first in first out) a existuje vysoká pravdepodobnosť poškodenia spodných paliet. Kapacita skladu je taktiež málokedy plne využitá. (Richards, 2022)

4.1.3 Paletové regály

Využívajú sa vo väčšine skladov po celom svete. Sú najuniverzálnejšie zo všetkých regálov a nie je k nim potrebné zaobstarávať špecializované manipulačné zariadenia. Výšku nosníkov je možné meniť podľa potreby. Tieto typy regálových systémov musia mať široké uličky z dôvodu bezpečného pohybu a otáčania vysokozdvížného vozíka. (Richards, 2022)

Jenou z najbežnejších skladových technológií sú paletové regály. Priehradková konštrukcia regálov vytvára regálové bunky, ktoré sú prispôbené veľkosti manipulačnej jednotky. Ako už názov napovedá, vo väčšine prípadov je touto manipulačnou jednotkou práve paleta. Paletové regály môžu mať rôzne konštrukčné vyhotovenia, napríklad stacionárne pevne ukotvené do podlahy, pojazdné alebo priehradkové. Tieto typy umožňujú vytvárať rôzne priestorové zostavy skladovej technológie. (Macurová a spol., 2018)

Paletové regály patria medzi najrozšírenejšie systémy skladovania paletového tovaru, aj napriek rastúcemu využívaniu moderných technológií v oblasti logistiky a kompletácie. Tento systém poskytuje jednoduchý prístup ku každej palete, pričom usporiadanie regálov je možné flexibilne meniť a dopĺňať podľa aktuálnych potrieb. Vďaka nízkym nákladom vysokému stupňu prispôsobiteľnosti sa paletové regály stali základným prvkom skladovacej techniky. (BITO-Lagertechnik Bittmann , 2025)

Regálový systém je možné rozšíriť o praktické doplnky, ktoré umožňujú efektívne skladovanie rôznorodých položiek rôznych veľkostí a rozmerov.

Najčastejším spôsobom usporiadania je viacmiestne ukladanie, kde sa do jedného regálového poľa umiestňujú 2 až 4 palety vedľa seba. Pri skladovaní rezervných zásob alebo celých paliet sa preferuje ich ukladanie v dĺžke, zatiaľ čo pri čiastočnom odbere sa pre lepší prístup častejšie volí ukladanie paliet na šírku.

Paletové regály sú dostupné v rôznych prevedeniach, pričom medzi najbežnejšie varianty patria sklady s úzkymi alebo širokými uličkami a pojazdné paletové regály, ktoré umožňujú dynamické a efektívne využitie skladového priestoru. (BITO-Lagertechnik Bittmann , 2025)

5 VÝROBA- RIADENIE VÝROBY

Groover (2019) sa na výrobu díva z hľadiska premeny materiálu a vníma výrobu viacerými spôsobmi. Výroba v modernom kontexte môže byť definovaná dvomi spôsobmi: technologicky a ekonomicky. Z pohľadu technológie predstavuje proces, pri ktorom sa fyzikálne a chemické postupy využívajú na úpravu tvaru, vlastností či vzhľadu materiálu za účelom vytvorenia dielov alebo produktov. Taktiež zahŕňa montáž viacerých častí do konečného výrobku. Tento proces spočíva v kombinácii strojov, nástrojov, energie a ľudskej práce a prebieha vo forme postupných operácií, pričom každá operácia približuje materiál k požadovanému výsledku. Ekonomicky je výroba chápaná ako proces transformácie surovín na produkty s vyššou hodnotu prostredníctvom spracovania a montážnych úkonov. (Groover, 2019)

Riadenie materiálových tokov vo výrobe je nedielnou súčasťou výrobného podniku. Predstavuje jadro vo vnútri podnikových funkcií a je nedeliteľnou súčasťou logistického alebo dodávateľského reťazca. Súbor aktivít má mimoriadny význam pretože v jeho priebehu vznikajú výrobky. Sú to: tvorba hodnoty vzniká len vo výrobe, činnosti alebo implementáciu informačných technológií. Náklady na výrobu, vrátane hodnoty spotrebovaných materiálových vstupov, výrazne prekračujú náklady na ostatné aktivity v rámci dodávateľského reťazca. Hlavne vo výrobnom procese sa rozhoduje o kvalite vyrobených výrobkov. Dĺžka výrobného cyklu tvorí významnú časť produkčného času. (Gros, 2016)

V súčasnosti dochádza k významnej transformácii výrobných procesov, keďže požiadavky zákazníkov sa neustále vyvíjajú. Rastie dopyt po jedinečných a na mieru prispôbených produktoch, čo núti výrobné podniky prechádzať od tradičnej hromadnej výroby k flexibilnej výrobe. Tento prechod prebieha tak rýchlo, že v mnohých prípadoch ešte neexistujú zavedené metódy na efektívne navrhovanie výrobných liniek a procesov, ktoré by dokázali uspokojiť nové požiadavky trhu. (Molnar et al., 2025)

Flexibilná výroba si často vyžaduje technicky sofistikovanejšie a zároveň drahšie zariadenia. Výrobné spoločnosti preto očakávajú, že investované prostriedky do takýchto technológií prinesú dlhodobé využitie. Výsledkom je predĺženie životného cyklu flexibilných výrobných liniek, čím sa zabezpečí efektívnosť a udržateľnosť výrobných procesov. (Molnar et al., 2025)

Riadenie výroby sa zaoberá procesmi, ktoré riadia premenu vstupov na výstupy. Vstupy pozostávajú z ľudských zdrojov, surovín, strojov a nástrojov, kapitálu, energie a informácií. Zohľadňuje základný proces výroby, ktorý sa vzťahuje na spracovanie hotových výrobkov podľa potrieb, požiadaviek ľudí. Spolu výrobou využíva aj selektívne manažérske zručnosti na realizáciu výrobného procesu. (Introbooks, 2020)

Základné funkcie riadenia výroby sú:

Premena návrhu na výrobky a premena surovín pomocou kapitálových investícií, strojov a prístrojov, práce a informácií na hotové výrobky s pridanou hodnotou, ktorá je vyššia ako vstup.

Výrobu produktov riadia alebo regulujú ľudia. Aj keď sa vynakladá úsilie na minimalizáciu ľudskej práce pomocou automatizácie, požiadavky na ľudskú prácu nie je možné úplne odstrániť.

Mali by sa vyrábať produkty alebo služby, ktoré sa dajú vyúčtovať v moment čo opustia továreň. (Introbooks, 2020)

Výroba predstavuje proces premeny výrobných faktorov na statky a služby. Ide o hmotné statky alebo služby, ktoré vnikajú z výrobného procesu a slúžia priamo alebo nepriamo na uspokojovanie potrieb konečného spotrebiteľa – zákazníka. (Tichý, 2021)

5.1 Kusová výroba

Kusová výroba predstavuje najjednoduchší typ organizácie výroby, charakterizovaný najnižšou mierou opakovania výrobných procesov a najvyššími nákladmi na jednotku produkcie. Jej základné vlastnosti vychádzajú z povahy produktov a súvisia s obmedzeným množstvom vyrábaných výrobkov. Výrobky sú často požadované len v jednom kuse alebo vo veľmi malom počte. Preto sa vyrába veľké množstvo druhov výrobkov, ale v malých množstvách. (Dupal a kol., 2019)

Medzi základné vlastnosti a charakteristiky kusovej výroby patrí predovšetkým jej orientácia na individualitu každého výrobku, čo je jej najväčšou výhodou. Kusová výroba funguje ako výroba na zákazku, pričom každý výrobok si vyžaduje špecifickú technickú prípravu a často slúži ako prototyp. Významy objem individuálnej konštrukčnej a technologickej prípravy výroby, je spojená s produkciou výrobkov po jednom kuse, znemožňuje dosiahnuť rovnakú úroveň a detailnosť prípravy, akú umožňujú vyššie typy výroby. Tento proces je nákladný, čo sa odráža vo vyšších výrobných nákladoch na

jednotku. Napriek týmto výzvam si výrobky z kusovej výroby získavajú zákazníkov vďaka svojej jedinečnosti, originálnemu dizajnu, precíznosti spracovania a vysokej kvalite, pretože sú prispôsobené na mieru zákazníkovi. Vďaka týmto vlastnostiam môžu byť ich ceny vyššie, čo zabezpečuje rentabilitu v rámci výrobných programov podnikov. (Dupaľ a kol., 2019)

Technologické usporiadanie výroby

Pri technologickom usporiadaní pracovísk vo výrobe, známeho ako proces layoutu, sú pracoviská rozdelené do výrobných úsekov podľa podobnosti alebo príbuznosti technologických procesov. Rozpracované výrobky sa presúvajú medzi jednotlivými pracoviskami čo je typické pre kusovú a malosériovú výrobu. (Tichý, 2021)

Výhody technologického usporiadania strojov:

- Pri zmene výrobného programu sa zmeny týkajú predovšetkým medzioperačnej manipulácie.
- Nízka citlivosť na poruchy strojov, čo zabezpečuje chod výroby.
- Efektívne využívanie voľnej kapacity pracovísk, čo zvyšuje produktivitu.
- Jednoduchšia údržba a opravy, keďže rovnaké alebo podobné stroje sú sústredené na jednom mieste.
- Zoskupenie pracovníkov s podobnou profesiou, čo podporuje odbornú komunikáciu a výmenu skúseností. (Tichý, 2021)

Nevýhody technologického usporiadania strojov:

- Väčšie vzdialenosti medzi pracoviskami, čo môže spôsobovať komplikácie pri presune materiálov a výrobkov.
- Zložitejšia príprava a riadenie výrobných procesov, ktoré vyžadujú vyššiu mieru koordinácie.
- Značný objem rozpracovanej výroby a s tým spojená dlhá priebežná doba výroby, ktorá predlžuje čas na dokončenie výrobných operácií.
- Vysoké nároky na výrobné plochy a potreba väčších kapacít pre medzisklady, čo môže ovplyvniť efektívnosť využívania priestoru. (Tichý, 2021)

Príprava výroby označuje činnosti pred zavedením výroby produktu alebo implementáciu výrobného procesu v podniku. Rôznorodé očakávania zákazníkov spôsobujú

zložitost' vo vývoji a produkcií výrobkov, čo sa týka všetky typov výrobných systémov. Organizačná príprava zahŕňa činnosti zamerané na maximálne využitie technológií a to v hlavných aj podporných procesoch výroby. Základom každého výrobného systému je pracovisko, ktoré plní úlohy spojené s výrobnými postupmi. Aby pracovná stanica plnila svoju funkciu, je nevyhnutné ju vybaviť vhodnými nástrojmi a zariadeniami. (Plinta and Radwan, 2023)

CNC stroje

CNC obrábanie je jednou z hlavných metód pri výrobe častí a predstavuje jednu z najdôležitejších moderných výrobných procesov. Využívajú ho rôzne odvetvia, ako automobilový, zdravotnícky, letecký priemysel a iné. (Soori, et al., 2023)

Soori, et al. (2023) tu nespomínajú aj drevospracujúci priemysel ktorý je tiež veľmi závislý na CNC obrábaní.

Táto technológia zohráva zásadnú úlohu pri tvorbe výliskov, komponentov a finálnych výrobkov, čím výrazne prispieva k efektivite a presnosti výroby.

Rozvoj CNC strojov otvoril nové možnosti v oblasti priemyselnej výroby a umožnil podnikom dosahovať vyššiu produktivitu a kvalitu. (Soori, et al., 2023)

Robotizácia a automatické systémy

Roboty predstavujú najpokročilejší automatické systémy, pričom robotika ako technológia a vedná disciplína predstavuje vývoj automatizácie s prepojením na rôzne technologické oblasti. Automatický systém možno definovať ako zariadenie schopné opakovať určité operácie, ktoré sa vyznačujú nízkou úrovňou intelektuálnej a manipulačnej náročnosti, no dajú sa ľahko naprogramovať podľa požiadaviek produktivity. (Ceccarelli, 2022)

Je dôležité zdôrazniť, že automatický systém je spravidla navrhnutý na vykonávanie jednej konkrétnej operácie, ktorú umožňuje jeho mechanická štruktúra. Miera jeho flexibility závisí od možnosti preprogramovania riadiacej jednotky, ktorá vo všeobecnosti umožňuje iba úpravu časovej postupnosti vykonávaných operácií. (Ceccarelli, 2022)

Automatické systémy priemyselného typu pozostávajú z dvoch základných častí:

Hardvéru, ktorý zahŕňa mechanické, elektrické, pneumatické a hydraulické komponenty, zabezpečujúce mechanickú schopnosť vykonávať preddefinované pohyby alebo manipulácie. (Ceccarelli, 2022)

Riadiacej a prevádzkovej jednotky, ktorá zahŕňa elektronické komponenty a softvér, umožňujúce autonómnú prevádzku a flexibilitu systému. (Ceccarelli, 2022)

Tieto dve časti sú nevyhnutné a musia byť navzájom dokonale integrované, aby systém dosiahol autonómnú prevádzku a efektívnosť. (Ceccarelli, 2022)

Chápadlo priemyselného robota je komponent umožňujúci manipuláciu s obrom – jeho premiestňovanie, uchopenie a ukladanie. (Majcher, 2023)

Rameno priemyselného robota často zahŕňa pneumatické vedenie a digitálne signály, ktoré sú v oblasti 3. a 4. osi. Na ich riadenie sa spravidla využíva interná kabeláž robota, ktorá zabezpečuje spoľahlivé prepojenie a efektívne ovládanie jednotlivých mechanických prvkov. (Majcher, 2023)

Každé robotické pracovisko obsahuje rôzne prvky bezpečnostného systému, ktoré zabezpečuje ochranu pracovníkov aj samotné zariadenia. Pri dodávke pracovných staníc v rámci Európskej únie musí výrobca priložiť dokument potvrdzujúci ich súlad so všeobecne platnými normami. Tieto predpisy presne definujú požiadavky na jednotlivé komponenty bezpečnostného systému. (Majcher, 2023)

Prvky bezpečnostného systému:

Bezpečnostný plot – pracovný priestor robota je ohraničený plnými alebo sieťovými panelmi, pričom ich výber závisí od predchádzajúceho hodnotenia rizík.

Svetelné závory – inštalované na stĺpoch, automaticky zastavia pohyb robota v núdzovom režime, ak niekto vstúpi do pracovného priestoru počas jeho cyklu.

Skener hlavného vstupu – monitoruje prístup do stanice a umožňuje bezpečný prechod mobilných robotov počas prevádzky.

Monitorovací systém tlačidla E-STOP – umiestnené vnútri aj mimo stanice, na kontroléri robota, umožňujú okamžité zastavenie systému v prípade núdze.

Bezpečnostný ovládač – zabezpečuje komunikáciu medzi všetkými bezpečnostnými prvkami stanice, ich činnosť a zabezpečuje ich správne fungovanie. (Majcher, 2023)

6 MANIPULÁCIA

Manipulačné operácie sú v závislosti na stupni mechanizácie a automatizácie skladovacích systémov kombináciami ľudskej práce a činnosti rôznych mechanizmov. (Gros, 2016)

Manipulácie s materiálom zahŕňa presun, skladovanie, kontrolu a ochranu materiálu a osôb na krátke vzdialenosti v rámci závodu alebo skladu. V rámci integrovaného riadenia logistiky zohráva kľúčovú úlohu z viacerých dôvodov. Po prvé, náklady na manipuláciu s materiálom tvoria podstatnú časť celkových logistických výdavkov. Výskumy v rôznych priemyselných odvetviach ukázali, že tieto náklady predstavujú približne 20 percent až dvadsaťpäť percent celkových nákladov. (Venkataraman and Demirag, 2022)

Dobre navrhnuté systémy na manipuláciu s materiálom môžu výrazne zvýšiť produktivitu práce a efektivitu zariadení, pričom zároveň minimalizujú náklady spojené s manipuláciou. Naopak, nesprávna manipulácia je častou príčinou poškodenia výrobkov, pretože každý diel môže byť v priebehu výrobného procesu presunutý 50 až 60-krát, čím sa zvyšuje riziko jeho poškodenia. Moderné systémy manipulácie, spolu so správnym balením, pomáhajú znižovať frekvenciu manipulácie a zároveň chráni diely, materiály a hotové produkty pred poškodením. (Venkataraman and Demirag, 2022)

Okrem toho, zlé manipulačné postupy sú hlavnou príčinou pracovných úrazov, pričom predstavujú približne 21% trvalých a viac ako 25% dočasných pracovných neschopností. Vhodné vybavenie a správne metódy manipulácie dokážu výrazne obmedziť riziko úrazov pracovníkov a prespievajú k bezpečnejšiemu pracovisku. (Venkataraman and Demirag, 2022)

6.1.1 Ručná manipulácia

Manipulácie s bremenami využívajúcu ľudskú silu patri historicky ku najstarším spôsobom. Aj napriek vysokým rizikám s poškodením zdravia pracovníkov patri ku stále veľmi významným aktivitám. Nie je dôležitá len rizikovosť týchto operácií, ale ručná manipulácia je aj nákladná. Riziká spojené s ručnou manipuláciou s bremenami je možné obmedziť pomocou vhodných nástrojov alebo zariadení. (Gros, 2016)

6.1.2 Manipulačné vozíky s motorovým pohonom

Najrozsiahlejšou skupinou manipulačného prostriedku tvoria v skladoch rôzne manipulačné vozíky s motorovým pohonom. Sú určené pre horizontálnu aj vertikálnu dopravu manipulačných jednotiek, najčastejšie paliet, boxov, krabíc a pod. Pohonnou

jednotkou môžu byť benzínové, naftové, alebo plynové motory na kvapalná alebo stlačený plyn. Pre menšiu nosnosť sú využívané hlavne elektromotory poháňané akumulátorovými batériami nesenými vozíkom. (Gros, 2016)

Zabezpečujú dopravu medzi jednotlivými časťami skladu, napríklad medzi príjmom tovaru a skladovacími priestormi, medzi skladovacími zónami, komplikáčnymi linkami a expedíciou, ukladajú manipulačné jednotky do regálov, vytvárajú skladovacie bloky na voľných skladovacích plochách. (Gros, 2016)

Najrozšírenejším manipulačným prostriedkom danej skupiny je čelný vysokozdvížny vozík. Jeho typickým znakom je na čele vozíku inštalované zdvíhacie zariadenie zložené z dvojitého teleskopického stožiaru s dvoma až tromi výsuvnými teleskopickými prvkami, na ktorých je umiestnený nosič s manipulačnými vidlicami, alebo s plošinou. (Gros, 2016)

Priemyselné vozíky, ako paletové vozíky, plošinové vozíky, ručné vozíky a žeriavy, slúžia na presun a prepravu materiálov a tovaru. Môžu byť manuálne ovládané alebo poháňané elektrickou energiou, čím zvyšujú efektivitu manipulácie a znižujú fyzickú záťaž pracovníkov. (Venkataraman and Demirag, 2022)

7 PRIESTOROVÉ USPORIADANIE

Návrh usporiadania závodu sa stal základom súčasných priemyselných zariadení, ktoré dokážu ovplyvniť efektívnosť práce. Je dôležité rozmiestniť a umiestniť zamestnancov, materiály, stroje, zariadenia a iné podporné výrobné zariadenia tak, aby vzniklo čo najefektívnejšie usporiadanie závodu. Žiadnu z metodík však nie je možné opakovane aplikovať na všetky usporiadania závodu tak, aby sa zmenili na najefektívnejšie usporiadanie závodu. V tomto prípade je tvorba rozmiestnenia závodu skôr umením ako vedou. Problémy s vyvažovaním liniek sa vyskytujú vo všetkých priemyselných odvetviach. (Buchari, et.al., 2018)

Rozdelenie a usporiadanie zohrávajú kľúčovú úlohu pri efektívnom využívaní kapacít v logistike. Alokácia a rozloženie zostávajú rovnako dôležité pre všetky výrobné spoločnosti, pričom niektoré firmy riešia tento proces systematicky, zatiaľ čo iné ho zlepšujú postupne na základe získaných skúseností. (Straka et al., 2023)

Správna alokácia musí zohľadňovať všetky požiadavky, ktoré sa na ňu vzťahujú. Projektovanie pracoviska je komplexná úloha, pri ktorej je potrebné zabezpečiť efektívne využitie zdrojov a zároveň vytvoriť bezpečné pracovné prostredie pre zamestnancov. Keďže alokácia a layout sú strategické rozhodnutia s dlhodobým dopadom, je nevyhnutné k nim pristupovať zodpovedne. Alokácia zahŕňa rozmiestnenie firiem, skladov, výrobných liniek, strojov a ďalších prvkov v rámci dostupného priestoru. Pri zlepšovaní alokácie a rozloženia možno využiť rôzne metódy a techniky, pričom počítačová simulácia sa ukazuje ako účinný nástroj na riešenie týchto problémov. (Straka et al., 2023)

Jedným z najdôležitejších aspektov projektovania je detailný návrh rozmiestnenia prvkov, pri ktorom je potrebné zohľadniť priestorové požiadavky v 2D v 3D modeli, aby bolo možné dosiahnuť optimálnu organizáciu pracovného prostredia. (Straka et al., 2023)

Pri organizovaní výrobného procesu je potrebné zohľadniť množstvo faktorov, ktoré ovplyvňujú jeho priebeh. Jedným z týchto faktorov môže byť špecializácia, technická úroveň zariadenia usporiadanie pracovísk. Rozmiestnenie výrobných priestorov musí zodpovedať zvolenej forme organizácie. Pracoviská a prevádzky by mali byť usporiadané tak, aby umožňovali jednosmerný pohyb materiálových tokov, čo vedie k maximálnej efektivite a optimálnemu usporiadaniu. výrobku (Macurová a spol., 2018)

Typy špecializácie pracovísk

Špecializácia pracovísk je jedným z kľúčových faktorov, na ktorých závisí usporiadanie a rozmiestenie pracovísk. Pracoviská môžu byť organizované rôznymi spôsobmi v závislosti od výrobných podmienok. (Macurová a spol., 2018)

- Individuálne rozmiestenie – využíva sa v prípade keď je náročné nájsť spoločné znaky práci alebo výrobkov.
- Skupinové rozmiestenie – pracoviská sa zoskupujú podľa typických znakov.
- Technologické rozmiestenie – zoskupujú sa zariadenia alebo technológie po prípade pracovníci ktoré vykonávajú podobne alebo rovnaké operácie. (Macurová a spol., 2018)

Špecializácia predmetná (procesná)

Pri tejto sústave pracovísk sú zoskupené určité technologicky odlišné pracoviská, ktoré sú určené ku výrobe technologicky si podobných predmetov. Cieľom tejto špecializácie je, aby pracovný predmet postupoval plynule od jednej operácie ku druhej atď. (Macurová a spol., 2018)

Jej výhodami sú:

- Priebeh určeným úsekom logistického reťazca je jednoduchší a rýchlejší,
- Skracuje časový priebeh výroby
- Skracuje dopravnú cestu
- Znižuje rozpracovanosť a náklady
- Zlepšuje sa využitie kapacity

Nevýhodami sú:

- Väčšie riziko nenaplnenia kapacity
- Potreba dodržovania plánovaných lehôt a opráv strojov
- Neustále usilovanie o zvyšovanie stupňa štandardizácie
- Závislosť na druhu výrobku zložitost' zmien výrobného programu
- Narušovanie práce ďalším pracoviskám v prípade zmetkovitosti výrobku (Macurová a spol., 2018)

8 METÓDY VYUŽITÉ V PRÁCI

Táto časť opisuje metódy použité v praktickej časti diplomovej práce ktoré sú potrebné pre splnenie cieľa projektu. Ganttov diagram umožňuje vytvoriť časový harmonogram, SWOT analýza je použité pre získanie informácií o pozitívach a záporoch podniku a taktiež aj o jeho externých príležitostiach a obmedzeniach. RIPRAN získava analýzu rizík ešte pred konaním projektu a tvorí prípadné ošetrenia týchto hrozieb.

8.1 Ganttov diagram

Ganttov diagram znázorňuje, čo sa deje s určitou úlohou alebo zdrojom v priebehu času. Je to dobrý spôsob, ako vytvoriť harmonogram. (Richards and Grinsted, 2013)

Čas je vždy zobrazený na vodorovnej osi a zdroje alebo úlohy na sú zobrazované na zvislej osi. Zdrojom môže byť operátor, zariadenie, funkčný tím alebo skupina, či dokonca celé oddelenie. Úlohy alebo zadania sa priradia ku zdrojom s časom začiatku a konca, aby sa z nich vytvoril plán. (Richards and Grinsted, 2013)

Ganttov diagram sa používa pre grafické zobrazenie kľúčových činností a pre dobu trvania spojenú s danými činnosťami. Tie sa následne prekryjú kalendárom, aby sa ukázalo, kedy sa činnosti uskutočnia. Okrem zobrazenia kľúčových činností, Ganttov diagram zobrazuje aj rozhrania úloh a vzťahy medzi predchádzajúcimi a nasledujúcimi úlohami. To poskytuje vizuálne znázornenie a umožňuje rýchlu identifikáciu vplyvu na harmonogram (t. j. oneskorenie alebo stiahnutie úloh po prípade celého projektu) na základe oneskorenia alebo stiahnutia jednej úlohy. Ganttov diagram umožňuje okamžitý pohľad na plánované činnosti a harmonogram projektu, umožňuje posúdiť kľúčové zdroje v porovnaní s plánom a tiež dokáže zhodnotiť výkonnosť projektu v porovnaní s plánom. (Roderick A. et al., 2022)

Ganttové grafy sa využívajú aj pri riadení projektov na zachytenie činností, ktoré sa vykonávajú v danom čase a môžu sa použiť aj pre zobrazovanie pridelovania zdrojov úlohám. Ganttové diagramy sa používajú hlavne na riadenie projektov alebo plánovanie výroby, a preto zahŕňajú:

- zistenie úplného času na dokončenie úlohy, série úloh alebo projektu po ich spracovaní prostredníctvom viacerých zdrojov;
- zistenie celkovej plánovanej úrovne využitia týchto zdrojov ako výsledok daného harmonogramu;

- kontrolu, či zdroje nie sú obsadené dvakrát a či sa nepredpokladá, že úlohy alebo ľudia nebudú v danom čase na viacerých miestach;
- zlepšiť využitie zdrojov alebo celkového času dokončenia práce tak, aby sa úlohy alebo pracovné miesta naplánovali iným spôsobom;
- kontrola progresu v porovnaní s plánom. zhrnutie teoretickej časti (Richards and Grinsted, 2013)

Hlavnou výhodou Ganttovho diagramu je, že sa z neho ľahko dokázu vyčítať informácie. Tieto grafy sa dajú jednoducho aktualizovať. Čo je silnou ale zároveň aj slabou stránkou Ganttovho diagramu. Každý stakeholder projektu dokáže čítať Ganttov diagram bez akýchkoľvek školení a skoro bez technických znalostí o projekte. Toto je silná stránka diagramu. Jeho slabou stránkou je, že interpretácia toho, čo graf zobrazuje, alebo zmenu priebehu projektu, sa môže vyžadovať dôkladná znalosť technológie projektu, ktorá nie je viditeľná na grafe, ale je dostupná v sieti alebo v pláne projektu. (Meredith and Shafer, 2020)

Ganttové diagramy patria k najobľúbenejším nástrojom vizualizácie projektov. Ide o stĺpcové grafy, kde stĺpce zobrazujú jednotlivé úlohy alebo činnosti. Horizontálne os (os x) predstavuje čas, zatiaľ čo na ľavej strane sú uvedené názvy úloh. Počiatočný a koncový bod stĺpcov udáva dátumy začiatku a konca každej činnosti a ich dĺžka vyjadruje potrebný čas na dokončenie. (Bianconi, 2024)

Ganttové grafy sú usporiadané zhora nadol podľa poriadenia úloh, pričom prvá úloha sa nachádza na vrchu a posledná dole. Voliteľne môžu zobrazovať úlohy zoskupené do fáz. Ich hlavnou výhodou je jednoduchosť čítania a interpretácie. Poskytujú okamžitý prehľad o:

- Jednotlivých činnostiach (a prípadne aj fázach)
- Začiatkoch, koncoch a trvaní jednotlivých úloh,
- Celkovom začiatku, konci a trvaní projektu.

Na druhej strane Ganttové grafy neumožňujú vizualizáciu:

- Závislostí medzi úlohami (pr. Či je potreba ukončiť jednu alebo viac úloh predtým, ako sa začnú ďalšie),
- Nejasností ohľadné začiatku, konca alebo trvania úloh,
- Vplyvu zmeny časového plánu a iné činnosti projektu. (Bianconi, 2024)

8.2 SWOT analýza

Zameriava sa na identifikáciu interných a externých faktorov, ktoré ovplyvňujú úspech podniku. Interné faktory zahŕňajú aspekty, ktoré má podnik pod svojou kontrolou, zatiaľ čo externé faktory sú tie, na ktoré podnik nemá priamy vplyv. Kombináciou hodnotenia silných a slabých stránok spolu s príležitosťami a hrozbami je možné efektívne navrhnúť alternatívne stratégie pre podnik. Tieto nástroje umožňujú jasné pochopenie toho, ako zosúladiť silná a slabé stránky dostupnými príležitosťami a hrozbami. (Benzaghta et al., 2021)

Matica SWOT slúži na hodnotenie podnikania z pohľadu jeho silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb. Tento analytický nástroj identifikuje významné interné a externé faktory ovplyvňujúce obsahovanie podnikových cieľov. Interné faktory sú tie, ktoré podnik dokáže ovládať, zatiaľ čo externé faktory sú mimo jeho kontroly. Kombináciou analýzy silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb možno vytvárať efektívne strategické alternatívy. Takéto prístupy pomáhajú jasne ukázať, ako zosúladiť silné a slabé stránky s existujúcimi príležitosťami a hrozbami. (Benzaghta et al., 2021)

Na základe interných a externých faktorov môžu manažéri definovať štyri stratégie:

- SO stratégie: využívanie príležitostí na základe silných stránok.
- ST stratégie: minimalizácia hrozieb prostredníctvom silných stránok.
- WO stratégie: znižovanie slabých stránok zavádzaním nových príležitostí.
- WT stratégie: eliminácia hrozieb prostredníctvom redukcie slabých stránok.

Maticu SWOT možno zostaviť aj pomocou nástrojov, ako sú matica hodnotenia vonkajších faktorov, matica hodnotenia vnútorných faktorov alebo matica konkurenčného profilu. Tento analytický prístup pomáha podnikateľom efektívne plánovať a rozhodovať o ďalších krokoch. (Benzaghta et al., 2021)

8.3 RIPRAN

RIPRAN je systematická metóda na analýzu rizík, ktorú firmy efektívne využívajú pri riadení rizík v automatizačných projektoch. Tento prístup zohľadňuje všeobecné uznávané princípy inžinierstva rizík a je v súlade s medzinárodnými normami ISO pre riadenie rizík. (Lacko a Doskočil, 2022)

Metóda bola vytvorená na základe systémového prístupu, ktorý je súčasťou širšej systémovej metodológie. Pri jej aplikácii sa kladol dôraz na niekoľko základných aspektov:

- Komplexné vnímanie systému – rizika posudzujú ako súčasť vzájomne prepojených prvkov projektu.
- Procesné riadenie – identifikácia rizík sa vykonáva systematicky ako súčasť projektového cyklu.
- Tímová práca – efektívnosť analýzy zvyšuje aktívna spolupráca projektového tímu.
- Vysoká kvalita analýzy – dôraz na presnosť a spoľahlivosť, v súlade s princípmi TQM (Total Quality Management).

Výhodou RIPRANU je jeho jednoduchosť metódy. Obsahuje všetky činnosti, ktoré podporujú kvalitu vykonávanej analýzy. Metóda sa dokáže prispôbiť akémukoľvek typu určenia hodnoty rizika. Dokáže pracovať s číselnými hodnotami, sústavami tabuliek, verbálnych hodnôt čím je možné metódu aplikovať aj pre zložité prípady analýzy rizík a dokáže reagovať aj na rôzne stupne znalostí o pravdepodobnosti rizika a jeho dopadoch. (Lacko a Doskočil, 2022)

8.4 Software použitý v práci

V práci sú využité aj softwarové aplikácie ktoré zjednodušili a spresnili prácu pri vykonávaní analýz alebo spresnili budúci vzhľad problematiky práce.

8.4.1 Modelovanie a simulácia

Jedným z prístupov na overenie správnosti a kompletnosti upravenej výroby systému je testovanie prostredníctvom modelovacích a simulačných nástrojov výroby systému a testovanie prostredníctvom modelovacích a simulačných nástrojov výrobných procesov. Simulácia má zásadný význam nielen pre efektívnu realizáciu výrobných postupov, ale aj pre ich neustále zlepšovanie. Tento proces zahŕňa zlepšovanie tokov materiálov, riadenie zásob alebo hodnotenie podľa kritérií, ako je výrobné trvanie či náklady. (Plinta and Radwan, 2023)

AutoCAD

AutoCAD je softvér pre počítačovo podporované navrhovanie (CAD), ktorý slúži na presné 2D a 3D kreslenie, dizajn a modelovanie pevných telies, plôch a sieťových objektov.

Poskytuje funkcie na automatizáciu úloh a zvýšenie produktivity, ako sú porovnávanie výkresov, počítanie, priadavanie objektov či vytváranie tabuliek. Obsahuje aj sedem špecifických nástrojových setov určených pre elektrický dizajn, navrhovanie rastlinných projektov, architektonické výkresy, strojársky dizajn, 3D mapovanie, pridávanie skenovaných obrázkov a konverziu rastrových obrázkov. AutoCAD umožňuje používateľom vytvárať, upravovať a anotovať výkresy na počítači, webe aj mobilných zariadeniach. (Autodesk, 2025)

Tecomatix Plant Simulation

Program je navrhnutý tak, aby používateľom umožnil vytvárať, simulovať a zlepšovať digitálne dvojča výrobných procesov. Zahŕňa roboty, automatizované systémy, manipulácie s materiálom a zapojenie ľudí, cieľom zvýšiť efektivitu podnikania. (Siemens, 2025)

Vďaka simuláciám a optimalizáciám, program podporuje hodnotenie a zavádzanie moderných výrobných postupov, zariadení a operácií, čo prispieva k zvýšeniu flexibility výrobných procesov. (Siemens, 2025)

Používateľom poskytuje pokročilé prostredie s vysokou presnosťou a realistickými nástrojmi pre modelovanie, simuláciu a optimalizáciu, čo urýchľuje inovačné procesy a zvyšuje výkonnosť. (Siemens, 2025)

V Tecnomatix plant simulation je možné modelovať objekty 3D simulačnom prostredí. Vytvárať dobre štruktúrované zariadenia liniek a operácií pre rýchle a efektívne modelovanie diskretných a nepretržitých výrobných procesov za pomoci objektovo orientovanej architektúry a možností modelovania. (Siemens, 2025)

9 ZHRNUTIE TEORETICKEJ ČASTI

Výroba nábytku obsahuje celé procesy od konštrukcie dielcov až po montáž a balenie. Drevené materiály, ako drevotrieskové a drevovláknité dosky, sú základom výroby nábytku. Každý typ materiálu poskytuje svoje špecifické vlastnosti (Nutsch, 2012). Slova tohto autora sa zhodujú s výrobou nábytku v podniku. Rovnako vyrába nábytok prevažne z drevotrieskového materiálu. Nábytok bez ohľadu na jeho typ či použité materiály, sa skladá zo základných konštrukčných prvkov - dielcov, ktoré sú vzájomne spojené tak, aby vytvorili funkčný celok (Zemiar, 2007).

Projekty sú definované ako časovo obmedzené aktivity zamerané na tvorbu hodnoty pre podnik (Kerzner, 2022). Hodnotou tejto práce je vytvoriť projekt ktorý zaistí vyššiu efektívnosť výroby v podniku. Riadenie projektov zahŕňa využitie odborných znalostí a strategických nástrojov (Waterworth a Gavin, 2024), na projekte sa podieľalo viacero osôb vrátane projektového tímu. Úspešnosť projektu sa odvíja od zadania jasných cieľov a ich merateľnosti (Svozilová, 2016).

Logistika je dôležitým aspektom dodávateľského reťazca, ktorý zabezpečuje efektívne riadenie tokov, služieb a informácií (Gros, 2016). Význam logistika sa vyvíja v súvislosti s globálnym hospodárstvom, kde sa firmy snažia o udržateľné a optimalizované riešenia (Plessis et al., 2024). Veľmi významný vplyv má na logistiku zavádzanie informačných technológií, ktoré zefektívňujú procesy a podporujú automatizáciu (Peter, 2024). S týmto autorom sa zhoduje v praktickej časti diskusia ktorá sa zaoberá automatizáciou v logistike. Poskytovatelia logistických služieb vykonávajú dôležitú rolu v prepojení organizácií v rámci dodávateľských reťazcov. (Alenzy, 2024)

Sklady nemusia byť len nákladovými strediskami, ale predstavujú aj významný článok dodávateľského reťazca, ktorý prispieva k zlepšeniu služieb zákazníkom (Richards, 2022). Moderné skladovacie riešenia by mali byť flexibilnejšie a efektívnejšie nakoľko nároky na ich kapacitu priestorov rastú (Rangarajan, 2022) a preto je nutné zväčšiť skladový priestor v podniku. Plánovanie skladov a ich typológia zohrávajú kľúčovú úlohu pri dodávateľskej stratégii (Kuldepak Singh, 2021).

Výrobný proces je základom transformácie surovín na výrobky s pridanou hodnotou (Groover, 2019) s touto definíciou sa zhoduje aj výroba nábytku. Moderné riadenie výroby musí odrážať požiadavky trhu, kde rastie dopyt po flexibilnej výrobe (Molnar et al., 2025) robotizácia a automatizované systémy predstavujú zásadnú súčasť výrobných inovácií

(Ceccarelli, 2022). V diskusii je uváděná aj automatizovaná výroba kterou firma v budoucnosti bude plánovat pro zvýšení její efektivity v rámci výroby.

Efektivní manipulace s materiálem minimalizuje náklady a riziko poškození výrobků (Venaktaraman and Demirag, 2022) názory autorů jsou implementovány do části projektu manipulace so strojovou technikou počas její reorganizace.

Rozmístění výrobních pracovišť a závodů je strategickým rozhodnutím, které ovlivňuje logistiku a výrobní procesy (Buchari et al., 2018). Důležitá je specializace pracovišť, která umožňuje efektivní tokové výrobní procesy (Macurová et al., 2018). Rozmístěním pracovišť ve firmě by se měly zlepšit materiálové toky ve výrobě.

Ganttův diagram slouží na vizualizaci časových harmonogramů a plánování projektových úloh (Richards and Grinstead, 2013). SWOT analýza pomáhá identifikovat klíčové faktory ovlivňující podnikání (Benzaghta et al., 2021) RIPRAN zabezpečuje systematickou analýzu rizik, přičemž odzrcadluje principy řízení projektů (Lacko a Doskočil, 2022). simulační a modelovací softwery jako AutoCAD a Tecnomatix Plant Simulation zvyšují přesnost a efektivitu projektování (Siemens, 2025), (Autodesk, 2025).

I PRAKTICKÁ ČÁST

10 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI IDONA SPOL. S R.O.

Spoločnosť IDONA spol. s r. o. je výrobcou nábytku, vyrába predovšetkým atypické zariadenie interiérov pre hotely, kancelárie, retail a privat priestory. Firma pôsobí na trhu od roku 1989. V dnešnej dobe firma operuje po celej Európe a zmeriava sa hlavne na hotelový segment.

Momentálne má firma zamestnaných 60 špecialistov pre technológie pílenia a obrábania na CNC strojoch, olepovania technológiou LASER, PUR a EVO. Spoločnosť obsahuje aj tím technickej prípravy výroby, kde konštruktéri konzultujú s architektom projektu a spoločne podrobne pripravujú výrobnú dokumentáciu pre všetky prvky projektu.

IDONA spol. s r.o. získala v roku 2004 certifikát podľa normy ISO 9001:2000 v oblasti – Návrh a výroba nábytku a zariaďovanie interiérov. V roku 2007 získala novšiu formu ISO 9001:2008. (IDONA spol. s r.o., 2025)

10.1 História podniku

Firma začala fungovať v roku 14.11. 1989. Idona pôsobí ako jedna z hlavných výrobcov komplexných interiérov hotelov, kancelárií a privátnych stavieb na Slovensku. V roku 1990 sa zaoberali prevažne realizáciami kancelárií a bánk kde spájali klasickú ručnú prácu s nastupujúcimi novými štandardmi. V roku 2014 sa firme podarilo dostať aj na zahraničný trh – Chorvátsko, Rakúsko, Nemecko. V roku 2015 investovala a zaradila do svojej výroby aj CNC stroje a progresívny systém riadenia firmy. V roku 2019 oslávila výročie 30 rokov. V tomto roku tiež úspešne zrealizovala svoj najvýznamnejší a najväčší projekt v Paríži. V roku 2024 bol dokončený ďalší prelomový projekt hotelu v Paríži ktorý má kapacitu 700 izieb. Momentálne sa firma snaží expandovať aj do Saudskej Arábie a bola sa odprezentovať na výstave v Riáde. Tam by chcela v blízkej budúcnosti vyvážať svoje produkty. (IDONA spol. s r. o., 2025)

Cieľom tejto práce je vytvoriť usporiadanie strojov vo výrobnej hale, ktorá bola firmou rozšírená a vytvoriť vhodný priestor pre skladovanie hotových výrobkov. Ekonomicky vyhodnotiť renováciu priestorov výroby, jej návratnosť a zlepšenie výkonnosti výroby podniku.

Vzhľadom na dobré vzťahy s vedením firmy a prechádzajúcu prax v oblasti dizajnu som bola počas štúdia na vysokej škole požiadaná o pomoc pri renovácii priemyselného

parku. Zameranie sa na interné procesy výroby umožnilo efektívnejšie riešenie usporiadania priestoru výroby a skladu.

10.2 Interná logistika spoločnosti

IDONA spol. s r.o. je projektová firma a zameriava sa na zákazkovú výrobu. Momentálne má spoločnosť technologické usporiadanie výroby, ktoré kvôli výrobe na zákazky nie je možné výrazne meniť. Do haly strojovej výroby je príjem materiálu buď priamo z kamiónu od dodávateľa a tam sa nejaký čas temperuje, alebo zo skladu materiálu, ktorý sa nachádza oproti. Tento sklad je vykurovaný, nakoľko je nutné aby mal materiál rovnakú teplotu ako je vo výrobnej hale, kvôli pracovaniu materiálu.

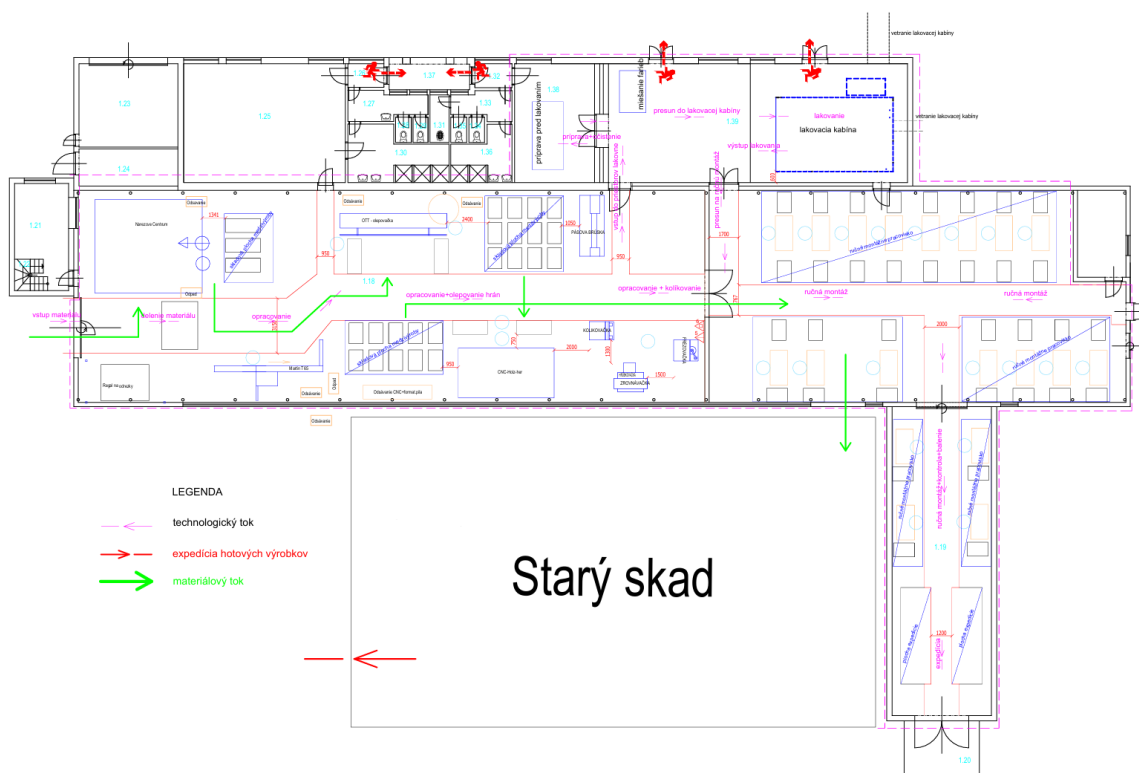


Obrázok 1 Vykurovaný sklad materiálu (Interné materiály)

Následne materiál prejde technologickým spracovaním podľa výrobného plánu a vyrobený polotovár sa presúva do ručnej časti výroby, kde sa dielce nábytku poskladajú na hotový výrobok, alebo v prípade väčších kusov do skupín, ktoré sa až následne poskladajú na mieste montáže. Tu sa kontroluje kvalita hotového výrobku. V tomto priestore firme vznikajú prestoje tým, že je tu nedostatok priestoru pre skladanie nábytku a pracovníci svoju rozrobenú prácu musia premiestňovať tak, aby bolo možné rozpracovať ďalší kus nábytku.

Popřípadе ďalšou zbytočnou manipuláciou vytvoriť dostatok priestoru na dopracovanie výrobku. Následne sa veľké komponenty rozložia, zabalia sa a ukladajú sa do skladových priestorov pre hotové výrobky, alebo zostávajú v priestoroch výroby, odkiaľ sa rovno vyexpedujú.

Na obrázku ktorý sa nachádza vo väčšom formáte ako Príloha P I je znázornený pôvodný stav výroby a skladovania v spoločnosti. Sklad hotových výrobkov bol spojený s výrobnou halou. Už od pohľadu je vidieť, že vo výrobnej dielni je veľmi málo priestoru a nachádza sa tu blízko seba veľké množstvo strojov. Zároveň sú stolárske pracovné stoly - ponky usporiadané veľmi blízko seba, čo obmedzuje pracovníkov komfortne robiť na svojej zadanej práci.



Obrázok 2 Pôvodný layout výroby a skladu (vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Technologické zariadenie firmy:

Na základe rozhovoru s majiteľom firmy bolo popísané technologické zariadenie výrobné haly. Výroba obsahuje 2 nárezové píly. CNC nárezové centrum a ručnú formátovaciu pílu. CNC nárezová píla je pre všeobecné formátovanie, prevažne veľkých

dielov a formátovacia píla slúži pre menšie formáty materiálu. Následne sa vo výrobe nachádza stroj pre olepovanie hrán rezných plôch materiálu. Ďalej sú vo výrobe 2 CNC frézovacie stroje. Jeden je 5 osý a druhý 3 osý. Spoločnosť vlastní aj CNC stroj pre vertikálne vŕtanie a stroj pre horizontálne vŕtanie. Takmer do každého nábytku sa pri spojovaní využívajú aj kolíky. Podnik má taktiež vŕtaciú kolíkovačku – týplovačku pre potreby vyhotovovania dier pre spojovacie kolíky.

Vo výrobe menej často využívajú stroje ako egalizačná brúska, stroj na lepenie dyhy, malá frézka, hobľovačka a vákuový stroj na tvarovanie materiálu Corrian.

Výroba obsahuje aj lakovňu, ktorá sa využíva skôr pre náročnejšie atypické výrobky. Zákazníci však zvyčajne dopytujú drevotrieskový materiál, ktorý je pri spracovávaní menej náročný a je cenovo výhodnejší.

V časti ručnej výroby sa nachádzajú len malé stroje ako brúska a pod., v prípade že je treba časť výrobku opraviť v menšom rozsahu. Samozrejmosťou je ručné náradie a pomôcky na skladanie nábytku.

Skladový priestor hotových výrobkov má nedostatočnú kapacitu a plní sa dokončenými výrobkami pred vyexpedovaním k zákazníkovi. Z priestorových dôvodov sa niektoré kusy musia neefektívne premiestňovať či už pri uskladnení alebo nakladaní pri expedícii. V najhoršom prípade kusy dokonca zostávajú vo výrobnnej hale, kde už aj bez nich je veľmi málo priestoru. Sklad hotovej výroby sa nachádza vedľa výrobnnej haly. Na tom mieste bude v krátkom čase vybudovaná hala pre výrobu. Firma taktiež potrebuje nájst priestor pre nový sklad, ktorý by bol väčší.

11 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU SPOLOČNOSTI

V pôvodnom stave mala spoločnosť vo svojom areáli jeden hlavný stavebný objekt, ktorý bol rozdelený na administratívnu časť a časť výrobnú halu. V prvej časti výrobnej haly sa nachádzala strojová časť výroby a v druhej ručná výroba. IDONA spol. s r. o. v posledných rokoch výrazne expanduje a tým rovnako rastie aj objem výroby. Dostupný priestor bol teda využitý na maximum, pričom nárazovo vznikali kritické situácie spôsobené nedostatkom priestoru na preskladnenie ako rozpracovanej výroby, tak aj polotovarov. Tento trend firme spôsobuje komplikácie vo výrobe tým, že veľký pohyb rozpracovanej výroby (polotovarov) medzi strojovou a ručnou výrobou vytvára prestoje v oblasti manipulácie. Zamestnanci ručnej výroby musia presúvať palety do voľnejších častí haly tak, aby si dokázali vytvoriť priestor na pokračovanie vo výrobe, prípadne začať vyrábať novú zákazku. Táto manipulácia je pre výrobu podniku stratová hlavne v časovej oblasti a je nutné ju minimalizovať.

11.1 SWOT

Tabuľka 1 SWOT analýza

+	-	
Silné stránky	Slabé stránky	Interné faktory
Firma expanduje	Vyššie náklady	
Dostatok zákaziek	Časové obmedzenia kvôli prestojom	
Vyškolený/ kvalitný personál	Málo priestoru na skladanie zákaziek	
Vedenie na vysokej úrovni	Nezhody zamestnancov kvôli malým priestorom pre ich prácu	
Marketing/ dobrá reklama	Málo skladovacieho priestoru	Externé faktory
Príležitosti	Hrozby	
Konkurencieschopnosť	Zmena zákonov	
Znásobenie zákaziek	Konkurencia	
Expandovanie na nové trhy	Inflácia	
Zvýšenie efektivity	Politické problémy vo svete/ vojna	
Znásobenie výroby		

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Analýza bola vyhodnotená projektovým tímom na porade, prostredníctvom diskusie. Vyhotovením analýzy SWOT sa ukázal dôvod, prečo by firma mala zväčšiť svoje výrobné a skladové priestory. Či už z negatívneho hľadiska kvôli prestojom vo výrobe, alebo ako príležitosť zvýšiť efektivitu výroby a tým získať nových zákazníkov, prípadne sa dostať na nové trhy.

Na základe rozhovorov a konzultácií s majiteľom firmy a pracovníkmi sa rozhodlo aplikovať rozloženie výroby, ktoré bude technologicky prispôsobené hlavne výrobe nábytku pre hotely vyžadujúce nábytok z drevotrieskových laminovaných dosiek. Z tohto dôvodu bola vytvorená jednoduchá analýza projektu menšieho penziónu, od ktorej sa odvíjal následný návrh rozloženia strojov vo výrobe.

11.2 Modelový príklad z reálneho projektu - prípadová štúdia:

Aby sa získali potrebné vstupné informácie o internej logistike firmy a dali sa pochopiť materiálové toky vo výrobe, v rámci diplomovej práce boli analyzované procesy pomocou prípadovej štúdie. Pomocou nej sa preukážu problematické miesta v procese výroby a skladovania.

Firma zadala do výroby zariadenie interiéru penziónu v nižšom (lacnejšom) štandarde. Ako materiál si zákazník vybral laminovanú drevotriesku. Tento projekt pozostáva zo zariadenia izieb, ktoré sa v jednotlivých izbách zhoduje a zariadenie recepcie, ktoré sa bude vyrábať len ako jeden atypický celok. Celé zariadenie môžeme rozdeliť na vlastnú dodávku a nakupované predmety. Tieto budú dodávané externými dodávateľmi priamo k zákazníkovi a nebudú prechádzať výrobou. Vzorový projekt bude ďalej vyhodnocovaný z hľadiska efektívnosti internej logistiky.

Stručný popis technológie výroby nábytku:

Nárez: dosky laminovanej drevotriesky sa narežú na požadované rozmery. Tento krok zahŕňa použitie CNC nárezového centra prípadne ručnej formátovacej píly.

Následne sa podľa typu nábytku (skriňa, stôl, nočný stolík, posteľ,...) vykoná ďalší krok a to:

Vrtanie a frézovanie: V tomto kroku sa vykonáva vyhotovenie otvorov na montážne komponenty, ako sú skrutky, kolíky a iné typy nábytkového kovania. Frézovanie slúži na vytváranie drážok pre zapustené komponenty.

Opracovanie rezných hrán dosiek: táto operácia rieši upravovanie hrán nanosením ABS hrany, prípadne laminátovej pásky. Hrany jednotlivých dielov sa ošetrujú kvôli odolnosti a vizuálnym potrebám. Zvyčajne sa na tie nalepí ABS plastová hrana alebo hranovacia páska. Tým sa prekryjú rezné plochy drevotriesky a dosiahne sa finálny vzhľad a ochrana bočných plôch. Tieto kroky môžu byť vzájomné zamenené, pokiaľ to technológia dovoľuje.

Následne prebieha montáž dielov-poskladanie výrobku: Po pripravení všetkých dielov sa nábytok začína montovať. Diely sa spájajú pomocou skrutiek, kolíkov alebo rôznych druhov spojovacích kovaní. Tiež sa osadia závesy dverí, kovania umožňujúce ľahké otváranie zásuviek, nábytkové úchytky a ďalšie funkčné alebo ozdobné komponenty.

Kontrola kvality: Po zmontovaní sa vykonáva dôkladná kontrola kvality. Skontroluje sa, či sú všetky diely správne zmontované, pohyblivé časti správne fungujú a či neexistujú žiadne viditeľné chyby alebo poškodenia.

Následne sa jednotlivé kusy zabalia a pripraví na expedíciu.

Spoločnosť využíva na stanovenie cien vlastných výrobkov vlastný software, ktorý bol vytvorený využitím tab. procesora Excell.

Do cien výrobkov sa premieta:

- Cena materiálu ktorý sa ďalej spracúva
- Cena nakupovaných komponentov
- Cena práce
- Režijné náklady

Na tieto položky sa ešte pripočíta obchodná marža.

Analýza projektu:

Penzión má 8 izieb a priestory recepcie.

Zariadenie každej izby pozostáva z:

2 posteľe

2 nočné stolíky

1 TV skrinka

1 Šatník

Zariadenie recepcie pozostáva z:

1 recepčný pult

1 zásuvkový kontajner

1 skrinka počítača

1 skriňová zostava zápultia (spodné univerzálne skrinky, šatník, nadstavba s priehradkami na kľúče atď.)

Podľa výpočtov zo softwareu vyplýva:

Časové fondy sú:

Pre izby:

Na výrobu jednej postele	3,0hod.	Počet: 16ks.	Spolu: 48hod.
Na výrobu nočného stolíka	2,5hod.	Počet: 16ks.	Spolu: 40hod.
Na výrobu TV skrinky	4,2hod.	Počet: 8ks.	Spolu: 33,6hod.
Na výrobu šatníka	6,8hod.	Počet: 8ks.	Spolu: 54,4hod.

Pre recepciu:

Na výrobu recepčného pultu 28,0hod.

Na výrobu zás. kontajnera 4,0hod.

Na výrobu skrinky počítača 3,5hod.

Na výrobu zostavy zápultia 25,0hod.

Celkový časový fond pre výrobu tohto projektu bo vypočítaný na 236,5hod. po ukončení výroby a vyhodnotení bolo zistené, že vyrobenie tohto projektu si vyžadovalo celkom 266 hodín.

Z toho vyplýva, že režijný čas je 29,5 hod. v tomto režijnom čase sú zahrnuté prestoje spôsobené neefektívnym využívaním času z dôvodu zbytočného premiestňovania materiálu príčinou čoho je nedostatok priestoru a nesprávne rozmiestnené výrobné strojové zariadenie z hľadiska toku materiálu vo výrobe. Na časových stratách sa rovnako podieľa aj nesprávne usporiadanie skladových priestorov.

Celkový čas výroby projektu je sledovaný manažérom výroby. Následne sa tento porovnal s vypočítaným časovým fondom. Rozdielom týchto hodnôt bude režijný čas.

Pre tento projekt vyšli nasledovné hodnoty:

Tabuľka 2 časové hodnoty projektu - penzión

Celkový čas projektu vo výrobe	Vypočítaný výrobný čas	Režijný – jalový čas	Podiel rež. času
266h	236,5h	29,5h	11,1%

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Celková réžia firmy na daný projekt sa počíta ako režijný čas krát človeko hodina.

Tabuľka 3 výpočet režijných nákladov pre projekt - penzión

Režijný čas	Človeko hodina (€)	Celkový režijný náklad firmy na projekt
29,5h	41€	1.209,50€

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

V tabuľke sú uvedené hodnoty vybrané z príkladovej zákazky. Pri vyrobení zákazky pre menší penzión, firma teda stratí na prestojoch 1209,50 eur.

Táto čiastka sa zdá byť relatívne malá, ale po vypočítaní peňažných strát ročne, firma stráca množstvo kapitálu.

Dlhodobým sledovaním výrobného procesu firma zistila že v priemere musí počítať s 10% straty času vo výrobe.

Firma za rok vie odpracovať približne 70 400 hodín za 11 mesiacov. 1 mesiac z roku sa počíta ako dovolenky zamestnancov a sviatky, prípadne nutné odstavenie výroby na kratšiu dobu.

Tabuľka 4 Počet hodín odpracovaných za rok

Hodiny za mesiac	Mesiace	Za rok firma odpracuje
6400h	11	70.400h

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Následne firma musí počítať pre každú zákazku 10% stratu z prestojov. Týchto 10% zo zákazky sa vynásobia človeko hodinou a získa sa čiastka vzniknutých nákladov kvôli prestojom.

Celoročná strata z prestojov sa počíta ako 10% z časového fondu a vynásobí sa človeko hodinou. Za rok firma stráca na prestojoch 288.320 eur čo je pre rodinný podnik relatívne významná čiastka.

Tabuľka 5 Peňažná strata z prestojov za rok

10% z čas. Fondu	Človeko hodina	Strata z prestojov ročne
7040h	41,00€	288.640,00€

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Z prípadovej štúdie vyplynulo, že kapacita pôvodnej haly je malá a je nutné ju rozšíriť. Prestoje sa tu tvoria z dôvodu nedostatočného miesta ako pre manipuláciu, tak aj pre skladanie dielov nábytku. Preto sa firma rozhodla postaviť novú halu a vytvoriť nové usporiadanie strojovej techniky tak, aby sa zvýšila efektivita skrátením materiálových tokov a zníženie prestojov v oblasti skladania nábytku.

V pôvodnom stave sú stroje usporiadané vo veľmi blízkej vzdialenosti a priestory pre medzioperačné skladovanie sú malé. Materiál sa teda odkladá chaoticky aj na iné priestory ako tie vymedzené pre medzioperačné skladovanie. Cieľom návrhu nebude len rozšírenie kapacity haly, ale aj zvýšenie produktivity pomocou lepšieho usporiadania. Tým sa zabezpečí organizovaná manipulácia s materiálom a znížia sa prestoje vo výrobe.

Na základe získania informácií a rozhovorov sa firma rozhodla pre krok: zrenovovať a zväčšiť svoj priemyselný areál. V blízkej minulosti firma spustila projekt na rozšírenie výrobnnej kapacity. Vedenie spoločnosti teda rozhodlo o pristavení novej výrobnnej haly. Do tejto sa presunie ručná výroba, naviac tu vznikne väčší priestor pre ukladanie rozpracovaných výrobkov. Stará hala zostane už len ako strojová dielňa. Ďalšou problematikou spoločnosti bola nedostatočná kapacita skladu hotových výrobkov. Tento sklad bol prevedený ako špeciálny stan s vykurovaním. Stan firma neskôr nahradila väčšou formou stanu od rovnakého výrobcu.

Predmetom práce je zvýšenie efektivity vlastnej výroby minimalizáciou časových strát spôsobených neorganizovanou manipuláciou s materiálom rozpracovanej výroby. Ďalším priestorom na zlepšenie je prepracovanie systému skladovania materiálov.

12 VARIANTY RIEŠENIA

Firma si dala postaviť druhú halu vedľa pôvodnej ktorá by slúžila pre rozšírenie pracovných priestorov tak, aby boli tieto haly vzájomne prepojené bez prechádzania externými časťami areálu. Tento priestor je o niečo širší ako je veľkosť pôvodnej haly. Nová hala bude slúžiť pre pracovníkov ručnej výroby. Tým že je hala širšia, bude možné naraz rozpracovať väčšie množstvo objemu výroby - teda väčšiu časť zákazky.



Obrázok 3 Výstavba ručnej dielne (Interné materiály)

Tým že sa presúva ručná práca do nového objektu nám vzniká aj väčší priestor na rozmiestenie strojov. Usporiadáním strojovej haly by sa mala znížiť zbytočná manipulácia s materiálom a zvýšila by sa tak plynulosť materiálového toku. Výsledkom by bolo skrátenie medzioperačných časov a zvýšenie efektivity. Dobrým rozložením strojov a zväčšením skladových priestorov pomôže jednoduchšiemu rozšíreniu výroby do budúcnosti, čím sa podnik stane aj konkurencieschopnejším.

12.1 Stanovenie požiadaviek zo strany firmy

Vedenie spoločnosti by chcelo zlepšiť tok materiálu vo výrobe a nájsť najvhodnejšie polohy strojov tak, aby boli minimalizované straty spôsobené manipuláciou a vzájomným blokováním komunikácie. Z rozhovoru s managementom vyplynuli nasledovné požiadavky. Rozpracovať viacero možných usporiadaní strojov a nájsť najvhodnejšie riešenie tak, aby bol dostatok miesta na čo najplynulejší materiálový tok a medzioperačné skladovanie v časti strojovej výroby. Taktiež sa sleduje aj dostatok priestoru a správne rozloženie pre ručnú výrobu. Návrhom projektu je vykonať zmenu v priestorovom usporiadaní technológie s ohľadom na zníženie časových strát.

Materiálový tok prechádza hlavne v oblasti skladu s materiálom a následne cez CNC pily, CNC stroje, ohraňovačku, následne cez ručnú výrobu a prechádza až do skladu hotových výrobkov. Aby sa zistilo, aká je najvýhodnejšia cesta materiálu, bolo vytvorených niekoľko návrhov, ktoré sa následne konzultovali v rámci podniku na poradách.

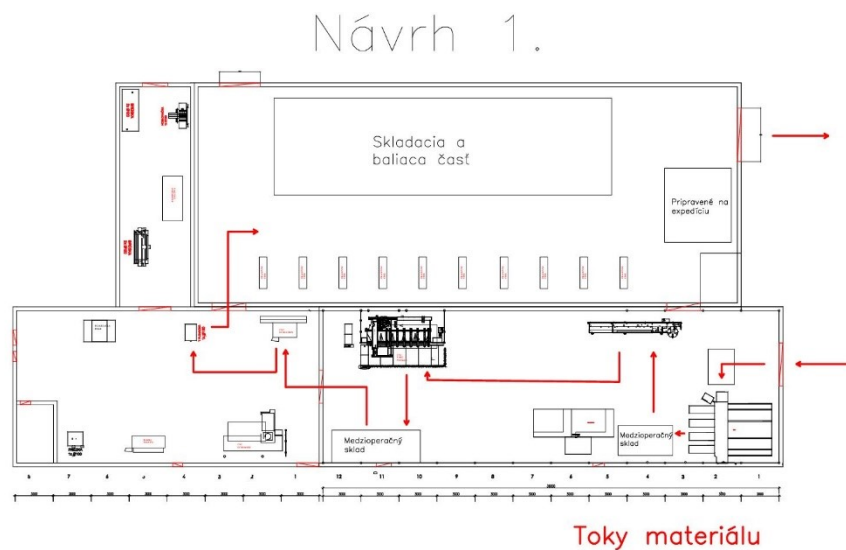
Návrh 1.

Boli vytvorené návrhy layoutu, ktoré znázorňujú možnosti usporiadania strojovej aj ručnej haly. V prílohe P IV je prvý z návrhov, ako by bolo možné usporiadať zariadenie haly. Tok materiálu je prispôsobený ku zadaniu požiadaviek. Tieto stroje sú v podniku využívané a tým aj vyťažené najviac.

Stručný technologický postup v procese výroby: materiál prechádza cez CNC nárezovú pilu, následne sa materiál na rezoch olepí hranovacími páskami a pokračuje do CNC stroja s piatimi osami. V ďalšej časti sa do polotovaru vyvrtávajú diery a pokračuje do haly ručnej výroby kde sa poskladá a zabalí.

Niektoré výrobky potrebujú vyvrtáť diery aj vertikálne. Tie ešte pokračujú do ďalšieho CNC stroja na vŕtanie dier vertikálne.

Rozloženie v ručnej hale sa presunulo na jednu stranu aby nám vznikol veľký priestor pre skladanie nábytku. Výhodou je možnosť poskladania aj nadmerných kusov. Nevýhodou však je, že každá zákazka je rôznorodá či v tvare alebo veľkosti. Keďže tu nie je presne vyhradená oblasť pre balenie výrobkov, toto vytvára komplikácie pri uberaní priestoru pre skladanie nábytku.



Obrázok 4 Návrh 1. (vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Pozitíva Návrhu 1.:

- Možnosť skladania nadmerných častí nábytku.
- Eliminácia častých presunov.
- Lepšia prístupnosť pri spracovaní atypických kusov nábytku.

Negatíva Návrhu 1.:

- Nedostatočný priestor pre balenie nábytku (zóna nie je presne definovaná).

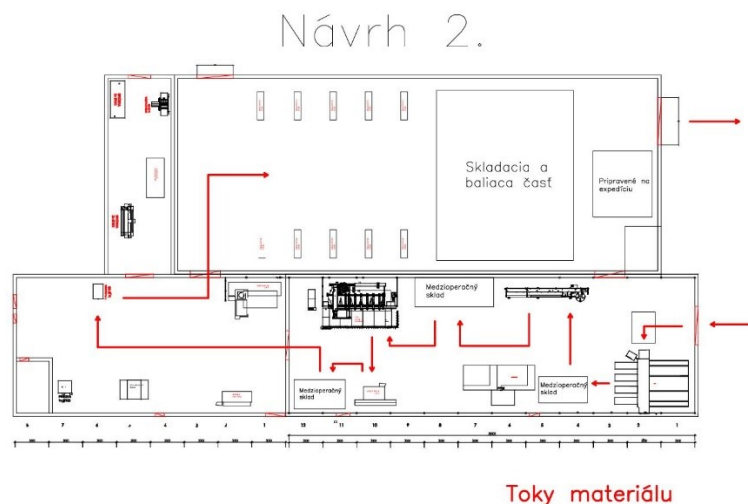
12.1.1 Návrh 2.

V druhom návrhu, v prílohe P V, sa zamenili CNC stroje s tým, že CNC vŕtací horizontálny stroj sa presunul do prvej časti výrobnjej haly.

Výhodou je okamžitý presun dielov do ručnej dielne, bez zdržiavania sa v časti s menej využívanými zariadeniami, zároveň sa však zmenšuje kapacita medzioperačných skladov.

Ručná hala je rozdelená na polovicu. V prvej polovici sú pracovné ponky a v druhej je časť pre skladanie a balenie. Na konci haly vedľa expedície sa nachádza skladovacia plocha pre hotové a zabalené výrobky.

Nevýhodou však je zložitejšia manipulácia v časti strojovej haly a mohli by tu vznikať komplikácie.



Obrázok 5 Návrh 2. (vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Pozitíva Návrhu 2.:

- Rýchlejší postup pri spracovaní materiálu (z dôvodu bližšie uložených strojov).

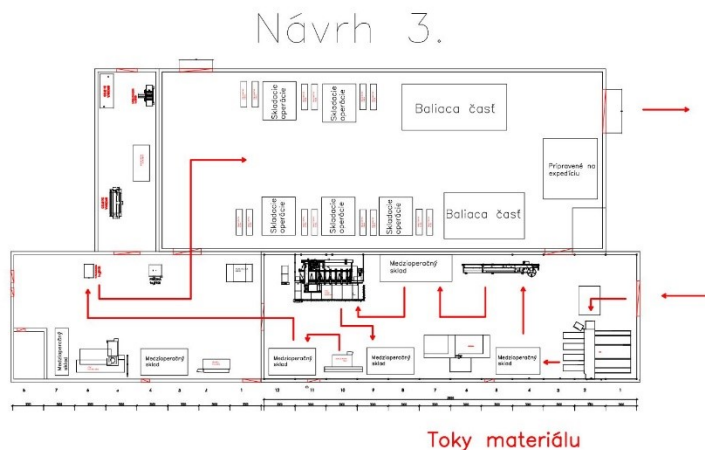
Negatíva Návrh 2.:

- Zníženie kapacity medzioperačného skladovania.
- Dlhšia cesta ku kolíkovačke.

12.1.2 Návrh 3.

V prílohe P VI sa premiestňovali stroje v menšej časti strojovej haly. Zámerom bolo vytvoriť priestor pre manipuláciu s polotovarmi. Tade, kadiaľ polotovary prechádzajú sa uložili stroje s menšími rozmermi aby vznikol voľný priestor. Problémom však je, že v tomto návrhu sa troj-osý CNC stroj nachádza príliš ďaleko od technologicky podobných strojov a v prípade jeho potreby sa nám zvýši manipulácia s výrobkami.

V ručnej časti sa ponky rozmiestnili naproti sebe s tým, že by zdieľali priestory pre skladanie nábytku. Táto verzia sa však neosvedčila, pretože by si pracovníci medzi sebou zavádzali či už pri práci, ale aj pri pohybe a manipulácií.



Obrázok 6 Návrh 3. (vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Pozitíva Návrhu 3.:

- Lepší priestor pre manipuláciu s polotovarmi.

Negatíva Návrhu 3.:

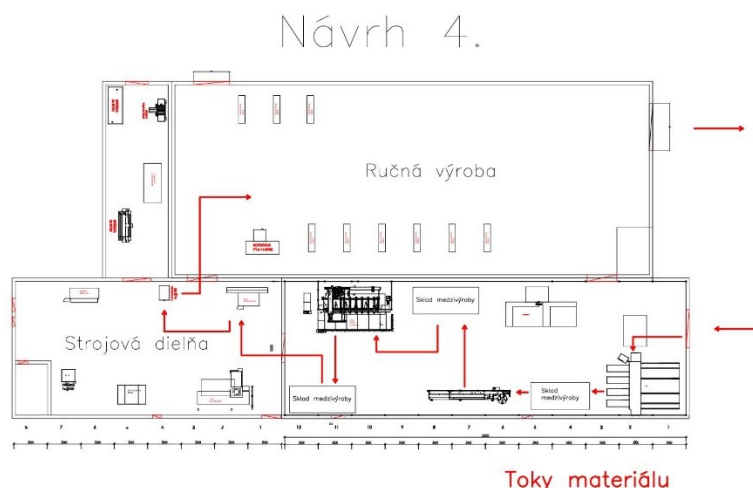
- Dlhšia cesta ku kolíkovačke.
- Typy podobných strojov nie sú usporiadané vo svojej blízkosti.
- Málo medzioperačného skladovania.

12.1.3 Návrh 4.

V tomto návrhu sa víťací CNC stroj vrátil do menšej časti, pretože v predošlých návrhoch bolo málo priestoru pre medzioperačné skladovanie. Vznikol nám plynulejší výrobný tok s primeranou manipuláciou. Kolíkovačka je uložená na mieste blízko vstupu do ručnej dielne.

Ručná dielňa sa rozmiestnila tak, aby mali pracovníci dostatok miesta a doplnila sa sem aj kotúčová píla pre prípadné opravy dielcov.

Vo väčšom formáte sa nachádza v prílohe P VII.



Obrázok 7 Návrh 4. (vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Pozitíva Návrhu 4.:

- Dostatok medzioperačného skladovania.
- Krátky materiálový tok.
- V dielni ručnej výroby je dostatok priestoru.

Negatíva Návrhu 4.:

- Hlavné zameranie na výrobu s drevotrieskovými doskami - menej výhodné usporiadanie pre spracovanie lakovaných dielov.

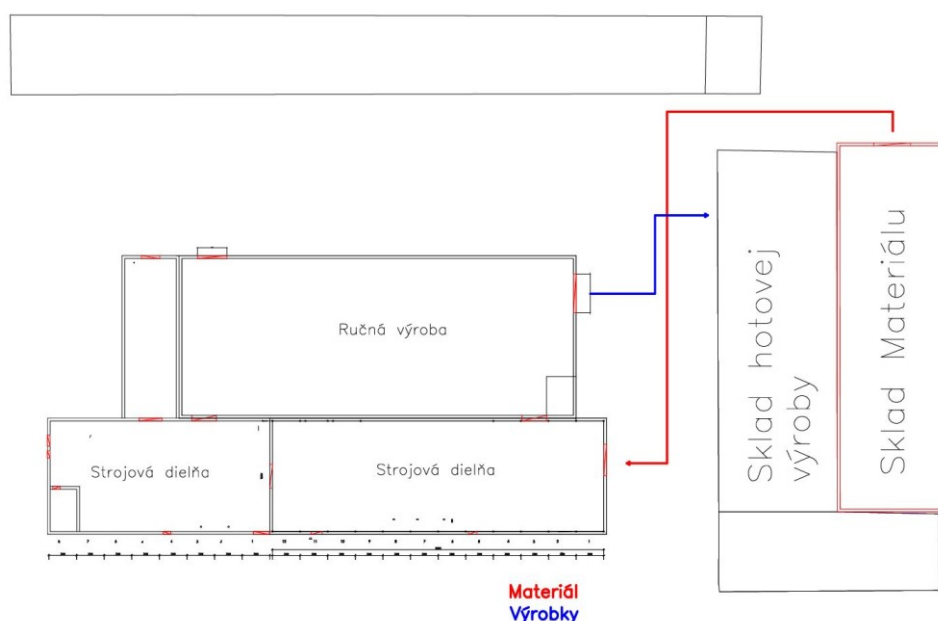
Po konzultáciách s vedením firmy a manažérom výroby sa rozhodlo pre variant návrhu 4. Dôvodom bolo zameranie sa podniku hlavne na výrobu nábytku z laminovaných drevotrieskových dosiek a teda prispôbiť výrobu tomuto materiálu. V prípade práce s masívom je materiálový tok veľmi podobný a nemali by v ňom vznikáť komplikácie. Tento variant mal zo všetkých najviac pozitív a najplynulejší materiálový tok. V ručnej dielni by malo vzniknúť dostatok miesta pre rozpracovanie zákazky a aj dostatok pre jej balenie.

12.2 Skladová časť

Firma mala v pôvodnom zostavení sklad hotových výrobkov priamo vedľa výrobnéj haly. Avšak priestory, kde tento stanový sklad stál, využila na výstavbu výrobnéj haly a sklad bolo nutné premiestniť na iné miesto. Po rozhovoroch s personálom sa majitelia podniku rozhodli zrušiť parkovaciu plochu za skladoom s materiálom a kúpiť nový stanový sklad od rovnakého

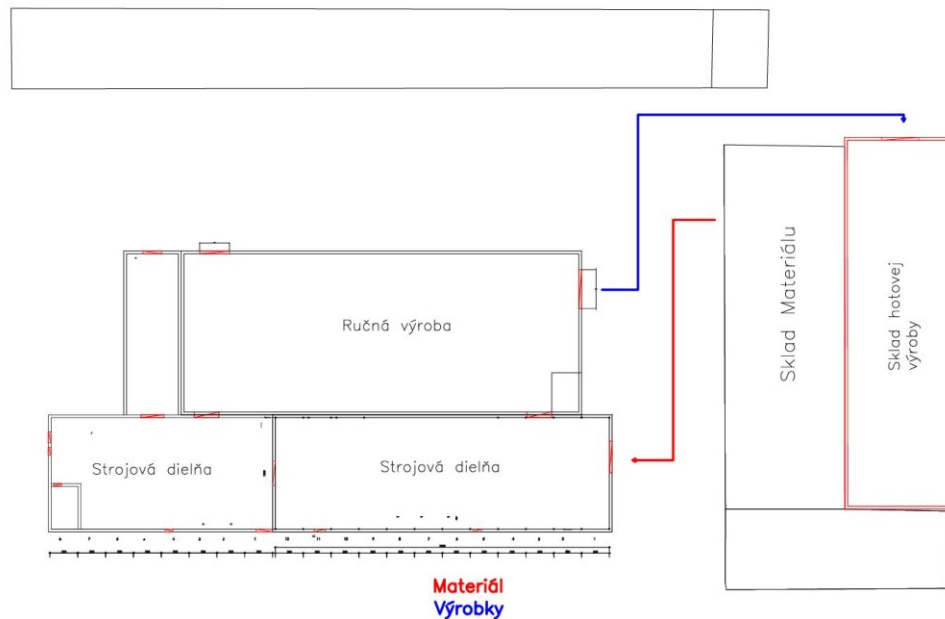
dodávateľa ktorý bol vyrobený na mieru. Po rozhodnutí o priestoroch nového skladu vznikla ešte jedna možnosť ako tento sklad využiť.

Vznikla možnosť rozhodnúť sa zameniť sklady medzi sebou. Prvým spôsobom je vymeniť sklad hotových výrobkov za sklad s materiálom. Toto riešenie by zväčšilo kapacitu skladu ale predĺžila by sa vzdialenosť manipulácie materiálu po vonkajšom priestore do výroby, čo by spôsobovalo zhoršenie kvality materiálu spôsobené poveternostnými vplyvmi (navlhnutie materiálu počas dažďa) a rovnako aj predĺženie časových jednotiek na presun materiálu do výroby.



Obrázok 8 Zámena skladu hotovej výroby so skladoom materiálu (vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Ponechaním skladu materiálu na pôvodnom mieste by malo viac výhod. Lepší prístup kamiónu do areálu ku skladu hotových výrobkov. Brána pre vjazd kamióna sa nachádza priamo pred bránou do skladu hotovej výroby. Kamión sa tu nemusí nijak otáčať pretože firma má druhú bránu na výjazd vozidiel ktorá sa nachádza pri administratívnej budove. Pri vchodovej bráne je viac priestoru a tým jednoduchšie nakladanie a manipulácia s výrobkami.



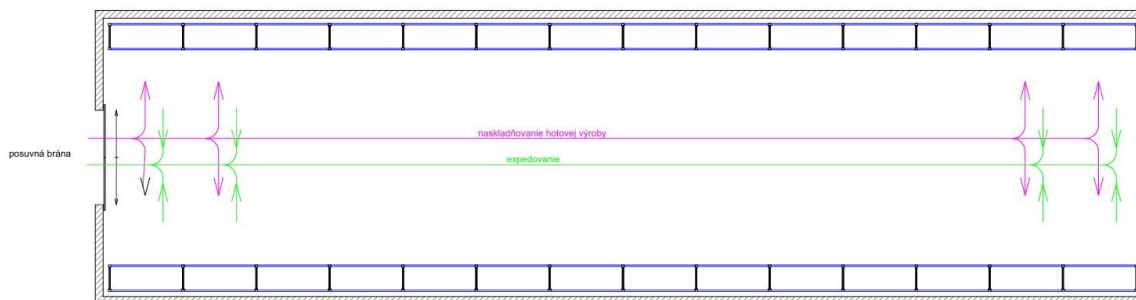
Obrázok 9 Ponechanie skladov v pôvodnom stave (vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Vzdialenejší prístup skladu hotovej výroby už toľko neprekáža ako pri materiáli, nakoľko výrobky sú zabalené a odolávajú viac vonkajším poveternostným podmienkam.

Do stanu je možné aplikovať policové regály pre uskladnenie výrobkov a vytvoriť tak viac úložného priestoru a poriadku.

Na obrázku v prílohe P VIII je vytvorený návrh rozloženia regálových systémov pre sklad stanového typu ktorý slúži pre hotové výrobky. Presný princíp skladovania sa nedá presne určiť z dôvodu, že firma zvyčajne nevyrába rovnaké typy nábytku vo veľkých sériách a tiež každý kus nábytku môže prináležať k inému projektu. To znamená že sa výrobky zaskladňujú len podľa toho, kedy ich bude firma expedovať zákazníkom. Sklad sa nedá ani segmentovať z dôvodu, že typy nábytku (skrine, komody, stoly...) v jednotlivých projektoch môžu byť úplne rozdielne.

Sklad hotového nábytku



Obrázok 10 Sklad hotového nábytku s regálovým systémom (vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Po rozhodnutí firmy aplikovať návrh číslo 4 sa začalo uskutočňovať prvé plánovanie projektu. Bolo potrebné zistiť aké riziká obnáša manipulácie so strojmi, kto by sa na tejto časti projektu podieľal a aká by bola hodnota a náklady realizácie tejto zmeny.

13 PROJEKT

Realizácia projektu vyžadovala dôsledné plánovanie, koordináciu viacerých odborníkov a riadenie rizík. Cieľom je znížiť prestonové straty, rozšíriť kapacitu skladovania. V tejto kapitole sa popisujú zásadné aspekty projektu, hlavne riadenie presunu strojov, kritickú cestu projektových aktivít, rozpočet pre usporiadanie strojov v hale a zlepšenie skladového hospodárstva.

Projekt sa realizuje pre vybraný návrh č. 4, ktorý po konzultáciách a rozhodovaní vyšiel ako najlepší.

Na projekte sa podieľalo viacero pracovníkov firmy, vrátane manažmentu podniku, rozpočtového oddelenia, bezpečnostného technika a projektových manažérov, pričom každý zohrával dôležitú úlohu pri jeho realizácii. Títo pracovníci sú uvedení v tabuľke. Tabuľka zobrazuje osoby ktoré pracovali na celom rozsahu projektu, vrátane časti s riešením novej haly a skladu.

Tabuľka 6 Zoznam pracovníkov projektu

Pozícia	Meno	Podieľa sa na
Majiteľ podniku	Ing. J. Zajko	Vedenie projektu
Manažér podniku	M. Zajko	Vedenie projektu
Stážista(ka)	Bc. P. Stránska	Výrobná hala + sklad
Manažér výroby	M. Begáň	Výrobná hala + sklad
Projektový manažér	Bc. P. Veveričík	Tvorba projektu
Interný projektový manažér	Ing. M. Dobravská	Tvorba projektu
Rozpočtové oddelenie	Ing. M. Marchevka	Tvorba rozpočtu
Rozpočtové oddelenie	Ing. M. Boháčík	Tvorba rozpočtu
Rozpočtové oddelenie	P. Šalátek	Tvorba rozpočtu
BOZP	V. Želieska	Bezpečnosť

(interný materiál)

Vedenie projektu mal na starosti majiteľ firmy a manažér podniku. Oblasť výroby a skladu riešil manažér výroby a stážista(ka) ktorí konzultovali svoje návrhy s vedením a tvorcami projektu ako celku. Rozpočtové oddelenie riešilo rozpočet pre projekt a získanie úveru, ktorý na dokončenie projektu firma potrebovala. Bolo potrebné zaistiť aj školenia BOZP pretože na renovácii sa podieľali aj pracovníci z výroby, ktorí mali byť zaškolení o práci s manipuláciou strojov a ich odpájaníu a pripájaníu (vzduchotechnika, električka, a pod.) ale aj o pohybe po areáli priemyselného parku počas rekonštrukcií.

Firma vyžadovala vopred analyzovať riziká, ktoré by mohli nastať počas konania projektu. Po rozhovoroch s tímom projektu sa rozhodlo vypracovať RIPRAN pre analýzu a získanie informácií o rizikách spojených s tvorbou projektu.

Tabuľka 7 Identifikácia rizika

Identifikácia rizika			
P. č.	Hrozba	Scenár	Poznámka
1.	Nedostatok financií	Nepodariť sa pokryť všetky náklady, zníženie kvality služieb, nedokončenie haly	
2.	Zlyhanie dodávateľa	Dodávateľ mešká s dodávkou služby	
3.	Absencia pracovníkov	Nedostatočné množstvo pracovníkov	
4	Nedostatočne pripravené priestory	Spomalenie presunu strojov a výstavby z dôvodu nepripravených priestorov	
5	Zlyhanie informačného toku	Zlá komunikácia - nesprávne dohodnuté termíny	
6	Poškodenie strojov	Počas manipulácie so strojmi môže nastať ich poškodenie	
7	Riziko nedokončenia projektu	Vo výrobnnej hale bude nedostatok miesta pre výrobu a prestoje v hale budú pokračovať	
8	Odstavenie výroby	Veľké straty z odstávky	

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

V tabuľke sa nachádzajú možné hrozby ktoré by mohli nastať počas konanie projektu. Scenár zobrazuje ako by hrozby mohli nastať.

Tabuľka 8 Kvantifikácia rizika

Kvantifikácia rizika						
P. č.	Hrozba	Scenár	Pravdepodobnosť	Dopad na projekt v €	Hodnota rizika	Pozn.
1.	Nedostatok financií	Nepodariť sa pokryť všetky náklady, zníženie kvality služieb, nedokončenie haly a skladu	0,3	340 893	102 268	
2.	Zlyhanie dodávateľa	Dodávateľ mešká s dodávkou služby 1 týždeň	0,1	51 250	5 125	
3.	Absencia pracovníkov	Nedostatočné množstvo pracovníkov na čas projektu	0,2	51 250	10 250	
4	Nedostatočne pripravené priestory	Spomalenie presunu strojov a výstavby z dôvodu nepripravených priestorov 1 týždeň	0,3	51 250	15 375	

5	Zlyhanie informačného toku	Zlá komunikácia - nesprávne dohodnuté termíny	0,05	51250	2 563	
6	Poškodenie strojov	Počas manipulácie so strojmi môže nastať ich poškodenie	0,1	30 000	3 000	
7	Riziko nedokončenia a projektu	Vo výrobní hale bude nedostatok miesta pre výrobu a prestoje v hale budú pokračovať na 1 týždeň	0,1	51 250	5 125	
8	Odstavenie výroby	Veľké straty z odstávky kvôli predĺženiu času projektu na dvojnásobok	0,25	102500	25 625	

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Na základe už vytvorených hrozieb sa každej pridelovala pravdepodobnosť na aké určité percento môže nastať. Finančne sa vyhodnotil dopad na projekt ku každej hrozbe a vypočítala sa hodnota rizika vynásobením finančného dopadu s pravdepodobnosťou. Ako najvyššie riziko projektu vyšiel nedostatok financií, ktorý by ohrozil ciele projektu a mohlo by nastať že by sa hala a sklad nedokončili. Ďalšími dvoma významnejšími hrozbami sú nedostatočne pripravené priestory a odstavenie výroby.

Tabuľka 9 Znižovanie rizika

Znižovanie rizika					
P . č.	Návrhy opatrení	Nová hodnota rizika v €	Náklady na opatrenie v €	Zodpovednosť	Nová pravdepodobnosť
1.	Dostatočná rezerva	17 045	1 000	Majiteľ firmy	0,05
2.	Zmena dodávateľa	2 563	20 000	Majiteľ firmy	0,05
3.	Vytvoriť zoznam pre náhradníkov	5 125	500	Manažér výroby	0,1
4	Včasná kontrola haly pred zahájením	5 125	1 000	Manažér výroby	0,1
5	Zmluva so stanoveným časovým harmonogramom poprípade sankcie	1 025	1000	Majiteľ firmy	0,02
6	Podrobné školenie pracovníkov s preskúšaním (sťahovanie strojov)	1 500	2000	Bezpečnostný technik	0,05

7	Preverovanie postupnosti na projekte a pripravenosť rýchlej reakcie na zmeny	1 538	2000	Manažér firmy	0,03
8	Načasovanie odstávky/ Informovanie zákazníkov o odstávke	10 250	5000	Manažér výroby	0,1

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Na základe získania informácií o najvýznamnejších hrozbách pre projekt sa vykonali pre nich návrhy opatrení. Pre každý návrh boli vytvorené náklady spojené s opatreniami ku ktorým náleží čiastka podľa toho, ako by mohli byť vykonávané. Príkladom je načasovanie odstávky, informovanie zákazníkov o odstávke, informovanie by bolo prostredníctvom e-mailov, listov alebo návštevy zákazníka prostredníctvom služobnej cesty.

Tabuľka 10 Popis významnosti hrozieb

Dopad	Popis	Škoda v (%)
Malý	Dopady ktoré potrebujú minimálne zásahy do projektu	Do 20 % z celkovej hodnoty projektu
Stredný	Dopady ktoré vyžadujú významné zásahy do projektu z dôvodu ohrozenia financií termínov a podobne	Nad 20% a do 25% celkovej hodnoty projektu
Veľký	Dopady ktoré ohrozujú dokončenie projektu	Nad 25% celkovej hodnoty projektu

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Táto tabuľka popisuje podľa percenta veľkosť škôd, ktoré by dokázali projekt ohroziť. Percentá si určuje tím ktorí mal na starosti spracovať RIPRAN. Dopady rozdeľujeme na Malé, stredné a veľké podľa nich vieme rozdeliť ako treba s určitými hrozbami zachádzať.

Tabuľka 11 Hodnoty rizika a reakcie na nich

Hodnota rizika	Reakcia
Nízka	Akceptovateľné riziku
Stredná	Potreba znížiť riziko
Vysoká	Potreba vytvoriť rizikový plán

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

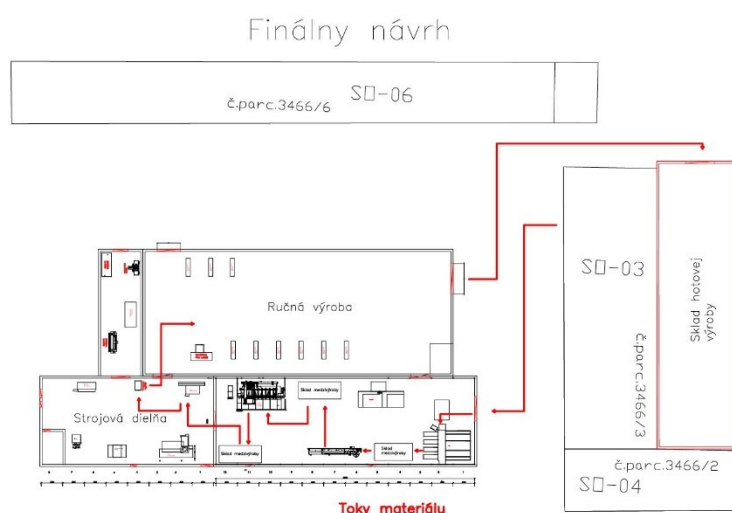
Podľa hodnoty rizika sa určuje reakcia pre dané riziko. Pokiaľ je riziko nízke, tak ho spoločnosť akceptuje a počas projektu ho pozoruje aby sa nezvyšovalo. Stredné riziko je potrebné znížiť na úroveň nízkeho pomocou opatrenia. Vysoké riziko ohrozuje ciele

projektu preto je nutné vytvoriť pre neho opatrenia a prísne ho kontrolovať počas celej doby projektu.

13.1 Presun strojov

Návrh usporiadania číslo 4 bol vybraný zo všetkých ako najvýhodnejší. Dôvodom je dostatok medzioperačných skladovacích priestorov a plynulý pohyb materiálu po výrobe až ku jeho montáži na hotové výrobky.

Na základe konzultácie na porade bolo rozhodnuté o tomto type návrhu pracovníkmi, následne bolo možné tento návrh aplikovať. Finálny návrh sa nachádza aj v Prílohe P IX pre jeho presnejšie zobrazenie.



Obrázok 11 Finálny layout výroby (vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Ganttovou metódou je vytvorený časový harmonogram na nové usporiadanie strojov a prípravu pred manipuláciou so strojmi vo výrobe. Nachádza sa v Prílohe P II. V diagrame sú znázornené časové postupy pri manipulácii s najťažšími strojmi ktoré sa budú presúvať ako prvé a ďalej sa bude postupovať so strojmi s nižšou hmotnosťou. Už vo štvrtok 4.7. 2024 by sa mala ukončovať manipulácia s posledným strojom a v piatok prebehne kontrola inštalácie. Následne zvyšok dňa firma nariadila voľno, v prípade potreby niektorí zamestnanci budú dokončovať upratovacie práce v hale.

Vo výrobnej hale bolo vykonané usporiadanie strojov vybranou spoločnosťou, od ktorej v minulosti firma nakupovala stroje. Presun strojov trval 5 pracovných dní po 8 hodín.. Aby sa neplytvalo časom, počas presúvania jedného stroja, časť pracovníkov vykonávala prípravu pre presun a priestor pre nasledujúci stroj. Takto sa vykonávala príprava pri každom

stroji. Na záver týždňa sa konala kontrola pripojenia zariadení a ich funkčnosť. Kontrola ktorá trvala približne 5 hodín

Presúvali sa tieto stroje a vykonávala sa na nich práca:

- 5-osé centrum HOLZ-HER PRO-MASTER 7125 – mechanická príprava na presun stroja a odpojenie od energii; presun stroja; mechanická montáž stroja; pripojenie na odsávanie, stlačený vzduch a elektrické pripojenie; kalibrácia a nastavenie stroja – odovzdanie zákazníkovi.
- 3-osé centrum HOLZ-HER Ecomaster – mechanická príprava na presun stroja a odpojenie od energii; presun stroja; mechanická montáž stroja; pripojenie na odsávanie, stlačený vzduch a elektrické pripojenie; kalibrácia a nastavenie stroja – odovzdanie zákazníkovi.
- formátovacia píla MARTIN T65 – mechanická príprava na presun stroja a odpojenie od energii; presun stroja; mechanická montáž stroja; pripojenie na odsávanie, stlačený vzduch a elektrické pripojenie; kalibrácia a nastavenie stroja – odovzdanie zákazníkovi.
- hranička HOLZ-HER LUMINA 1380 – mechanická príprava na presun stroja a odpojenie od energii; presun stroja; mechanická montáž stroja; pripojenie na odsávanie, stlačený vzduch a elektrické pripojenie; kalibrácia a nastavenie stroja – odovzdanie zákazníkovi.
- CNC HOLZ-HER EVOLUTION 7405 – mechanická príprava na presun stroja a odpojenie od energii; presun stroja; mechanická montáž stroja; pripojenie na odsávanie, stlačený vzduch a elektrické pripojenie; kalibrácia a nastavenie stroja – odovzdanie zákazníkovi. (KRAL WOOD TECHNOLOGY, s. r. o.)

13.2 CPM – kritická cesta

Diagram je použitý na riadenie časti projektu zameraný na presun strojov v hale. Pomáha plánovať a koordinovať jednotlivé aktivity. Obsahuje niekoľko polí ktoré predstavujú rôzne fázy projektu a obsahujú aj trvanie jednotlivých úloh.

V prílohe P je znázornená kritická cesta. Vychádza z Ganttovho diagramu. Práca sa bude vykonávať postupne nakoľko nie je možné naraz presúvať viacero strojov. Výnimka je u posledného stroja (CNC HOLZ-HER EVOLUTION 7405) ktorý nie je tak náročné odpojiť

a presunúť, takže jeho príprava na presun bude v rovnakom čase ako presun stroja (formátovacia píla MARTIN T65).

13.3 Rozpočet strojovej dielne

Nakoľko sa práca zameriava iba na jednu oblasť projektu, rozpočet je zameraný na len na strojovú halu. Usporiadanie časti haly ručnej výroby sa do nákladov neuvádzalo nakoľko si ho firma zariadila vo vlastnej réžii.

Firma si stanovila rezervu 20 percent v prípade že by nastali komplikácie avšak táto rezerva nebola využitá. Plánovaný rozpočet vyšiel rovnako ako skutočný nakoľko sa počas konania projektu nevyskytli žiadne negatívne udalosti a všetko prebehlo hladko podľa stanoveného plánu. Do rozpočtu sa započítavala cena nákladov za odstavenie výroby kvôli preusporiadávaniu, náklady externej firmy ktorá poskytla služby manipulácie s ťažkými priemyselnými strojmi a ich zapojením a náklady na opatrenia ktoré vychádzajú z analýzy rizík.

Tabuľka 12 Rozpočet pre strojovú dielňu

Rozpočet strojová dielňa		
Názov	Plánovaný (€)	Skutočný (€)
Preusporiadanie technológie odstávka	51 250,00 €	51 250,00 €
HOLZ-HER PRO-MASTER 7125		
HOLZ-HER Ecomaster		
MARTIN T65		
HOLZ-HER LUMINA 1380		
HOLZ-HER EVOLUTION 7405		
Náklady na sťahovanie (externá firma spolu)	7 800,00 €	7 800,00 €
Dostatočná rezerva	1 000,00 €	1 000,00 €
Zmena dodávateľa	20 000,00 €	20 000,00 €
Vytvoriť zoznam pre náhradníkov	500,00 €	500,00 €
Včasná kontrola haly pred zahájením	1 000,00 €	1 000,00 €
Zmluva so stanoveným časovým harmonogramom poprípadne sankcie	1 000,00 €	1 000,00 €
Podrobné školenie pracovníkov s preskúšaním (sťahovanie strojov)	2 000,00 €	2 000,00 €
Preverovanie postupnosti na projekte a pripravenosť rýchlej reakcie na zmeny	2 000,00 €	2 000,00 €

Načasovanie odstávky/ Informovanie zákazníkov o odstávke	5 000,00 €	5 000,00 €
Náklady na opatrenia (analýza rizík)	32 500,00 €	32 500,00 €
Celkovo	124 050,00 €	124 050,00 €

Nepriame náklady		
Položka	Plánované	Skutočné
Rezerva 20%	24 810,00 €	0
Celková cena s rezervou	148 860,00 €	124 050,00 €

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

13.4 Skladová časť

Sklad bolo nutné zväčšiť kvôli veľkosti a doby trvania projektov, ktoré sa vykonávajú zvyčajne po dobu 3 až 9 mesiacov, pri niektorých trvá spracovanie aj viac ako rok.

Firma si na základe vyhodnotenia návrhov vybrala nákup dlhšieho stanového priestoru a tým zväčšila kapacitu skladu s hotovými výrobkami. Tento priestor bol po projekte zväčšený o 40%. Stanový sklad sa v areáli nachádzal aj predtým, avšak firma pôvodný stan predala a kúpila od rovnakého dodávateľa nový, s väčšou kapacitou. Priestor, kde sa nový stan nachádza slúžil predtým ako parkovisko v areáli. Parkovisko pre zamestnancov sa presunulo pred areál podniku. Pôvodný sklad mal výhodu, že mal oddelený príjem hotových výrobkov od expedície. V Prílohe P XII sa nachádza obrázok demontáže pôvodného stanu.



Obrázok 12 Výstavba nového skladu (Interné materiály)

Na obrázku je konštrukcia nového stanu počas jeho výstavby. Tento sklad má len 1 vstup kde je príjem aj expedícia.

Nový stan momentálne nemá skladové regály, ale príprava pre ich výstavbu sa tu už nachádza v podobe predpripravených betónových pätiiek. Firma sa však nateraz rozhodla, že potreba inštalácie skladových regálov nie je nutná vzhľadom na významný nárast skladovej kapacity.

Firme sa projekt podaril uskutočniť úspešne. Vykonali sa všetky práce, ktoré mali byť v projekte zakomponované a podnik už určitú dobu funguje na novom usporiadaní. V prílohe P XIII a prílohe P XIV sú obrázky z nového usporiadania strojov.

Nový sklad je zatiaľ dostatočný a pracovníci môžu voľne pracovať na svojich zadaných prácach. Na obrázku je znázornený rozpracovaný projekt na ktorom firma pracuje.



Obrázok 13 Hala ručnej výroby (interný materiál)



Obrázok 14 Nový sklad (Interné materiály)

14 VYHODNOTENIE EKONOMICKÝCH A NEEKONOMICKÝCH PRÍNOSOV PROJEKTU

Vyhodnotenie ekonomických prínosov je veľmi dôležitou časťou projektu. Ekonomické vyhodnotenie nám ukazuje návratnosť investície do podniku. Predstavuje však vysoké finančné náklady, kde musí zároveň priniesť merateľné úspory a zvýšenie produktivity. Preto je nutné sledovať náklady na realizáciu projektu ale aj dlhodobé ekonomické prínosy, ktoré môžu ovplyvňovať ďalší rozvoj podniku. V kapitole sú uvedené náklady spojené s realizáciou projektu, úspory plynúce z lepšieho usporiadania výroby a celkový vplyv na hospodárske výsledky podniku.

Tým že sa firma rozhodla rozšíriť svoj výrobný areál a zmeniť usporiadanie strojov, získala možnosť rýchlejšie reagovať na dopyt, eliminovať neefektívnu manipuláciu s materiálom a tým sa vyhnúť prestojom pri manipulácii s výrobkami (nábytkom).

Projekt zahŕňa sťahovanie strojového zariadenia, kde bolo nutné dočasne odstaviť výrobu. Dôsledkom toho preusporiadania došlo k významnému zníženiu prestojov a zefektívneniu pracovného procesu.

Sťahovanie technologického zariadenia si vyžiadalo odstávku výroby na 5 dní. Pre firmu to z ekonomického hľadiska znamenalo nevyužitých = režijných 1250 hodín.

Tabuľka 13

Prehľad režijných nákladov	čas (hod.)	náklad (€)
Režijný čas pôvodný za rok	7040	288640
Plánovaný režijný čas po zlepšení za rok	1408	57728
Preusporiadanie technológie	1250	51250
Náklady na sťahovanie (externá firma)	X	7800

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Z tabuľky prehľadu režijných nákladov vyplýva že preusporiadaním technológie by mala vzniknúť úspora 5632 hodín. Čo predstavuje ročnú úsporu 230912 eur. Keďže celkový náklad na presťahovanie strojov je 59050 eur, pri plánovanej mesačnej úspore pri znížení režijného času sa tieto náklady vrátia za približne 1 rok.

Tabuľka 14 Stav prestojov po rekonštrukcií

	Pôvodný stav	Nový stav po rekonštrukcií	rozdiel %	rozdiel (€) úspora
ročné náklady na mzdy (€)	2.886.400	2.886.400	X	X
ročný časový fond (h)	70 400	70 400	X	X
Prestoje vo výrobe (h)	7040	1408	-80,00%	X
Reálne odprac. Čas ročne (h)	63 360	68 992	+8,89%	X
Usporený pracovný čas (výkon, h)	0	5 632	X	230912

Prestoj, porovnanie pôvodný/nový hodinovo	7040	1408	X	5632
Prestoj, porovnanie pôvodný/nový finančne	288640	57728	X	230912

(zdroj: vlastné spracovanie podľa interných materiálov)

Po renovácii výrobné haly sa prestoje znížili o 80 percent. Predtým firma ročne strácala 288640 eur na zbytočnej manipulácii s výrobkami. Momentálne je réžia už len 57528 eur ročne, čo je veľmi významný rozdiel. Podnik usporí až 230912 eur za 1 rok. Výhodou je ako finančná úspora, tak aj nárast odpracovaného času o 5632 hodín. To znamená že podnik dokáže vyrobiť viac ako predtým a ušetrí financie spojené s výrobou.

Ekonomické zhodnotenie vykonaných zmien

Finančné vyhodnotenie rekonštrukcie celého areálu. Prehľad všetkých ostatných nákladov súvisiacich so zlepšením výroby a skladovania.

Tabuľka 15 Náklady na renováciu areálu IDONA spol. s r. o.

dodavateľ	druh prác	suma
Sýkora	okna	7 000,00 €
Energoinvest	demontáž kúrenia v stane	1 035,00 €
Milan Futroš	bager sramovanie	2 604,00 €
Peter Futroš	bager sramovanie	2 126,00 €
MIDU	plošiny stan	780,00
MIDU	plošiny stan	650,00
HR safety	prekládka Flaga	1 200,00 €
ODES	spodná stavba	29 681,91 €
Sykora	záloha kožovanie skladu	1 440,00 €
Sanita a technika	WC	140,00 €
Okno servis	výmena skiel	1 842,75 €

Joper	bager sramovanie	115,00 €
Erson Recycling	mletie betónu	1 208,00 €
Luky corporation	parkovisko jedáleň	7 291,25 €
Rostgroup	výr.hala	83 000,00 €
Milan Futroš	zemne prace	800,00 €
MIDU	hydr.ruka	2 710,00 €
Sanita a technika	WC	140,00 €
Peter Kalaba Montel	elektrika	1 956,02 €
Štefan Švikruha Mont.	elektrika	245,95 €
Ing. Pavol Šinský	inžiniering	300,00 €
Ivan Drobný	brána posuvná	8 900,00 €
ELBH	odsávanie	9 136,80 €
ELBH	vzduchotechnika	3 655,20 €
Chladmont	klimatizácie	3 419,00 €
Rost group	hala	90 000,00 €
Peter Futroš	bager sramovanie	240,00 €
Žalúzie Cibula	prekládka brány	480,00 €
MIDU	plošiny hala	3 160,00 €
Odes	podlaha balón	8 803,69 €
Odes	spodná stavba + podlaha	108 632,05 €
Ing. Hajn Jozef	projekt elektro	1800,00
Stacon	murárske prace	5132,36
Sýkora	kožovanie skladu a okna	3446,64
Skanska	cesty	27 063,42 €
Milan Futroš	bager sramovanie	840,00 €
Energoinvest	kúrenie	24 343,06 €
Peter Kalaba	elektrika	2 747,88 €
Peter Kalaba	elektrika	10 274,55 €
Štefan Švikruha	elektrika	6 469,77 €
ELBH	vzduchotechnika	3 046,00 €
STACON s.r.o.	murárske prace	8 056,92 €
Skanska SK a.s.	cesty	26 095,57 €
Energoinvest s.r.o.	kúrenie	18 121,90 €
ODES s.r.o.	podlaha vonku a nájazd	12 977,89 €
Rost group	hala	11 912,90 €
Štefan ŠvikruhaMontel	elektrika	4 978,52 €
	Obnova priem. areálu IDONA so skladom	úver
Spolu	890 898,03 €	550 000,00 €

(zdroj: interný materiál)

Firma si vzala na rekonštrukciu úver 550 000 eur a ostatnú časť uhradila z vlastných zdrojov. Toto riešenie bolo vykonané z dôvodu finančnej stability, aby firma nemusela vyčerpať všetky rezervy a vedela si ponechať kapitál aj na iné strategické rozhodnutia.

Nakoľko návratnosť investície je do jedného roka, firma tento úver dokáže splatiť bez finančných komplikácií a jej ekonomická efektivita sa z dlhodobého hľadiska zvýši.

Tabuľka uvádza všetky náležitosti, ktoré boli vykonané pre výstavbu renovácie areálu a to hlavne výrobné haly a skladu. Firma si dala vykonať aj rekonštrukciu komunikácií v areáli, avšak táto práca sa zameriava len na internú logistiku skladu a výroby. Tabuľka je uvedená so všetkými náležitosťami z dôvodu súvislosti s internou časťou haly a skladu.

Vyhodnotenie skladových častí obnovy priemyselného areálu IDONA spol. s r. o.

Tabuľka 16 Náklady na skladovú časť

dodávateľ	druh prác	suma
velkostany.cz	nový stan. sklad	87 444,00 €
Luky corporation	zemné práce	8 944,85 €
Slovaktual	okna	19 000,00 €
Rostgroup	OK, oplášťovanie	121 984,40 €
Energoinvest	kúrenie a TC	29 000,00 €
Luky corp.	zemné práce	26 953,55 €
Gaura	zemné práce	6 455,52 €
De Bondt	projekčné práce	900,00 €
Miroslav Gersi	projekčné práce	600,00 €
Gejza Szocz- Mountion	prekládka plynu	2 700,00 €
Gerys	geodet	650,00 €
Gerys	geodet	400,00 €
Peter Kalaba Montel	elektrika	13 198,83 €
Ing. Pavol Šinský	inžiniering	1 300,00 €
Luky corporation	parkoviská	6 317,00 €
MIDU	plošina čistenie	240,00 €
Jalaksa Filip	odvoz zeminy	3 900,00 €
Energoinvest	zapojenie hydrantov	1 075,74 €
Energoinvest	kúrenie v sklade	7 334,14 €
Ing. Pavol Šinský	inžiniering	1 400,00 €
Melcer		1 100 €
Spolu		340 898,03 €

(zdroj: Interný materiál)

V tejto tabuľke je zhodnotená suma výstavby skladu a práce ktoré bolo potrebné vykonať. Parkovisko sa presunulo vedľa areál podniku a na pôvodnom parkovisku stojí nový sklad. Starý stanový sklad ktorý firma vlastnila bol predaný a čiastka bola použitá na výstavbu nového skladu. Úspešným odpredajom sa podarilo získať približne 30 000 eur.

Pri hodnotení ekonomických dopadov projektu je dôležité porovnávať náklady na realizáciu s dosiahnutými úsporami. Tu sa ukázalo že investícia do rozšírenia a usporiadania výrobnéj haly sa vráti do jedného roka, čo je pozitívnym výsledkom z pohľadu finančného plánovania podniku.

Výsledky ukazujú významné ekonomické prínosy, hlavne v znížení prestojov a zvýšení efektivity výroby. Vznikla úspora režijného času. Pred rekonštrukciou bol režijný čas 7040 hodín ročne (288 640€). Po zlepšení je už len 1408 hodín ročne (57 728€). Firma teda ušetrí 5632 hodín ročne čo predstavuje 230 912€. Návratnosť investície vyšla približne do jedného roka.

Podnik teraz dokáže odpracovať o 5632 hodín viac čo znamená že dokáže vyrobiť viac produktov, a tým rastie kapacita výroby. Firma si zobrala úver 550 000€ a ostatné náklady hradila z vlastných zdrojov. Celková investícia projektu vrátane skladu vyšla na 890 989€.

Z toho vyplýva že zlepšenie tokov vo výrobe má zásadný vplyv na produktivitu vo výrobe.

Po určitom čase fungovania nového areálu, sa konala porada pracovníkov vo výrobe s vedením firmy, za účelom získania spätéj väzby od zamestnancov. Ich spoločné stanovisko k realizovaným zmenám bolo veľmi pozitívne a ocenili podstatne lepšie podmienky na prácu, menej zbytočnej manipulácie a vyššiu efektivitu práce. Rovnako ocenili aj výrazne lepšie pracovné prostredie, čo sa odzrkadľuje na ich spokojnosti a zlepšenie atmosféry v kolektíve.

15 DISKUSIA

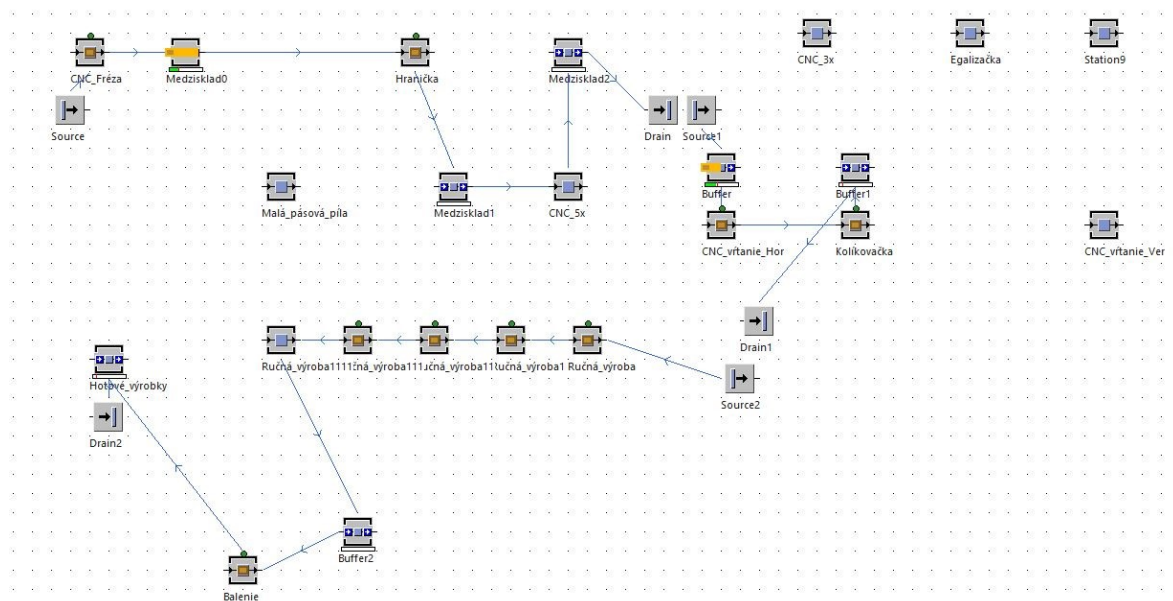
Firma už dokončila projekt renovácie priemyselného areálu a funguje na novom princípe. Rozloženie strojovej techniky sa zatiaľ zdá byť efektívne a materiálový tok je plynulý. Firma už robila aj zákazku s materiálom z masívu a zákazka prebehla v poriadku. Prestoje sa výrazne znížili a pracovníci majú dostatok priestoru pre svoju prácu. Taktiež dokážu rozpracovať viac zákazky naraz a tým sa zvýšila aj ich efektivita. Pretým museli zamestnanci často zbytočne manipulovať s materiálom a výrobkami, čo spôsobovalo prestoje vo výrobe. Rozšírením výroby a jej usporiadaním sa znížila potreba neefektívnej manipulácie a vzniklo plynulejšie spracovanie zákaziek.

Sklad hotových výrobkov má dostatočnú kapacitu, firma tu dokáže naskladniť aj dve zákazky naraz. Väčšia vzdialenosť skladu od výroby sa zatiaľ neprejavila ako negatívna a manipulant stíha presúvať hotové výrobky do skladu. Kapacita skladu narástla o 40% presunutie parkoviska pre zamestnancov neovplyvnilo operácie podniku. Firma si finančne pomohla aj predajom starého skladu ktorý predala za približne 30 000€.

Projekt renovácie priemyselného areálu bol úspešne zrealizovaný. Firma má dostatočné skladové kapacity a plynulý materiálový tok. Podnik získal dobré podmienky pre jeho rast a rozšírenie kapacity skladovania. To mu umožňuje prijímať väčšie zákazky a reagovať na zmeny na trhu. Podnik by mohol do budúcnosti premýšľať o automatizácii svojej výroby a tým ďalej zefektívniť rýchlosť medzioperačných časov.

Aplikáciou manipulačných prostriedkov medzi stroje by dokázala znížiť medzioperačné časy a minimalizovať prestoje. Taktiež by dokázala zlepšiť presnosť manipulácie s materiálom.

Firma už funguje na novom princípe a jej produkcia sa zvýšila. Pre ešte väčšie zlepšenie by do budúcnosti bolo možné vytvoriť návrh pre implementáciu robotických manipulačných prostriedkov v strojovej hale. Táto možnosť by ďalej zlepšila medzioperačné časy vo výrobe. Simuláciou je vyhotovený návrh ako by mohla výrobná hala vyzerat' a fungovať pomocou robotického manipulátora. V prílohe P X je znázornená v simulácii výrobná hala po renovácii.



Obrázok 15 Nový stav bez robotizácie (vlastné spracovanie)

V prípade, že by sa podnik rozhodol o kúpu robotov, musel by mať aj vyšší dopyt po ich výrobkoch aby dokázali vyrovnať kúpu robotov tak, aby im po určitom čase vznikala návratnosť. Popríklad požiadať o dotácie alebo financovanie od štátu na podporu automatizácie svojej výroby.

Tabuľka 17 Rozpočet pre nákup robotov

Položky	počet (ks)	cena/kus (€)	celková cena (€)
Robot ABB	4ks	30000 - 70000€	120000 - 280 000€
Inštalácia do výroby		15 000 - 40 000€	15 000 - 40 000€
Software na programovanie a ovládanie		7000 - 20 000€	7000 - 20 000€
Celkové náklady		X	142 000 - 340 000€

(Interné materiály, ABB)

Nakoľko nie je presne určené o aký typ robota by presne šlo, je vytvorená tabuľka s približnými sumami koľko by dokázala stáť ich aplikácia do výroby, vytvorenie softwaru pre ich programovanie a ovládanie. V závere tabuľky sú znázornené celkové náklady pre firmu pokiaľ by sa rozhodla pre prvotnú robotizáciu v ich výrobnéj hale.

Tieto náklady sú len prvotnou časťou implementácie robotov do výroby. Ďalšími nákladmi sú, školenia zamestnancov ohľadom automatizácie, bezpečnostné školenia

a inštalácia bezpečnostných prvkov pre roboty (bezpečnostné oplotenie alebo zóny, kryty, svetelné značenia). Patria sem aj energetické náklady ktoré budú určite vyššie ako predtým.

Tabuľka 18 počet pracovníkov a ich mzda pri robotizácii

Personál	počet prac.	Mzda (€)/ mes.
Programátor robotov	1	2 500,00 €
Technik a údržbár robotov	2	1 800,00 €
Operátor výroby	3	1 500,00 €
Spolu	6	34 800,00 €

(Interné materiály, ABB)

Ďalšou tabuľkou je znázornený počet koľko by podnik potreboval zamestnancov pre programovanie, údržbu a operácie vo výrobe týkajúce sa robotizácie a približné mzdy týchto pracovníkov. Spoločne by firma musela na pracovníkov vynaložiť 34 800 eur mesačne.

Určite však robotizácia nemá len negatívne vlastnosti týkajúce sa nákladov. Zrýchlením medzioperačných časov sa zvyšuje aj efektivita práce, rýchlejšie sa vybavujú zákazky a tým môže vybaviť viac zákaziek ako doteraz, čo sa odzrkadlí/ premení do zisku firmy.

Výhody robotizácie

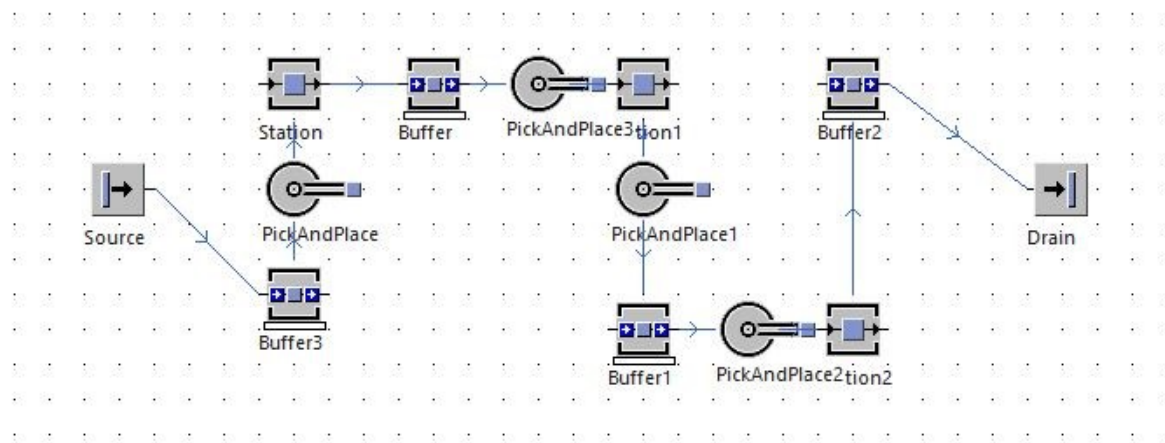
- Zrýchlenie medzioperačných časov
- Zníženie manipulácie s materiálom
- Zvýšenie presnosti
- Zvýšenie efektivity a kapacity výroby

Nevýhody robotizácie

- Vysoké investičné náklady
- Potreba zaškoliť personál pre obsluhu robotov
- Náklady na bezpečnostné opatrenia
- Zvýšené energetické náklady

V prílohe P XI sa nachádza obrázok zo simulácie kde je integrovaná manipulačná robotizácia, čo si firma predstavuje ako ich budúcnosť v prekonaní medzioperačných časov. Pridaním manipulačných robotických kĺbov medzi výrobné stroje by skrátilo časy a tým by firma mala väčšiu produkciu. Tento nápad vnikol na základe návštevy firmy ABB, ktorá

bola pozvaná do podniku. Spoločnosť predstavila svoju prezentáciu v reálnej praxi, v podobe testu aplikovania robota do výroby na jeden deň. Vedenie podniku táto možnosť veľmi oslovila. Firma však zatiaľ nemá dostatok financií pre ich nákup.



Obrázok 16 Robotizácia strojovej časti haly (vlastné spracovanie)

Pre potreby podniku by bolo vhodné voliť manipulačné rameno ako robotizačnú jednotku. Tá by podávala materiál od stroja ku stroju. Tieto roboty slúžia na rýchle a presné podávanie materiálu medzi jednotlivými strojmi. Táto automatizácia čiastočne nahrádza fyzickú prácu zamestnancov a znižuje čas manipulácie v porovnaní s človekom. Firma by potrebovala približne 4 manipulačné ramená pre zrýchlenie medzioperačných časov.

Pokiaľ by podnik v budúcnosti realizoval toto zlepšenie, mohol by neskôr rozšíriť automatizáciu aj o AGV systém (Automated Guide Vehicle), ktorý by rozvážal opracovaný materiál do ručnej haly. Týmto by sa dokázali ešte viac zrýchliť výrobné procesy. Ručná hala sa žiaľ robotizovať nedá, nakoľko je tu výroba rôznorodá a výrobky v projektoch sú úplne odlišné. Preto sú finálne kroky výroby rozdielne. Prestavovanie robota pri skladaní nábytku by bolo nutné na dennej báze čo by bolo príliš komplikované a časovo nevýhodné.

Pre zveľadenie skladového priestoru a aj jeho zvýšenie kapacity do budúcnosti, by bolo dobré doplniť skladové regály ktorých návrh sa nachádza vyššie v kapitole 12 alebo v Prílohe P VIII.

ZÁVĚR

V tejto práci bol realizovaný projekt reorganizácie výrobných priestorov a skladovania, pričom hlavnou prioritou bolo zabezpečiť efektívnejší tok materiálu a minimalizovať prestoje vo výrobe. Usporiadanie strojov a pracovísk v novovzniknutej hale pre ručnú výrobu umožnilo podniku zvýšiť produkciu a eliminovať straty spôsobené neefektívnou manipuláciou s materiálom.

Zásadnou súčasťou projektu bolo aj hľadanie nového skladového priestoru, keďže pôvodný priestor bol zamenený za výrobnú halu. Výsledkom bol nový skladový priestor s výrazne vyššou kapacitou, ktorý zabezpečuje plynulé skladovanie hotových výrobkov pred ich expedíciou. Zvýšením skladovej kapacity o 40% podnik dokáže efektívnejšie plánovať výrobu, minimalizovať neorganizované presuny výrobkov a zabezpečiť plynulý proces od výroby až po expedíciu.

Počas realizácie projektu boli aplikované analytické metódy, ako SWOT analýza, RIPRAN, Ganttov diagram a kritická cesta, ktoré umožnili presné vyhodnotenie logistický a ekonomický prínos – zníženie ročných prestojov o 80%, čo prinieslo podniku ročnú úsporu vo výška 230 912€. návratnosť investície do reorganizácie výrobných priestorov je do jedného roka, čo poukazuje na efektívnosť projektu z hľadiska dlhodobého hospodárenia firmy.

Implementované zmeny umožnili podniku prejsť na novú bázu výroby, ktorá zabezpečuje vyššiu produktivitu a lepšie podmienky na ďalší rozvoj. V súčasnosti podnik funguje v novom usporiadaní výrobných priestorov a skladovania, pričom prvé výsledky naznačujú pozitívne dopady na výkonnosť výroby, ekonomickú stabilitu a konkurencieschopnosť firmy na trhu.

Do budúca by podnik mohol uvažovať o ďalších krokoch vedúcich k zvýšeniu efektivity výroby, napríklad o implementácii automatizovaných manipulačných systémov a robotizácie, ktoré by ešte viac znížili medzioperačné časy, a zvýšili presnosť výrobného procesu. Modernizácia výrobných procesov je dôležitým prvkom konkurencieschopnosti a preto môže byť pokračovanie v inováciách významným krokom k ďalšiemu rastu podniku.

Celkový prínos realizovanej reorganizácie spočíva v zlepšení výrobných operácií, znížení prestojov, lepšom využití priestorov a posilnení strategických podmienok pre rozvoj podniku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALENZY, Mutab, 2024. The role of logistics capability management and supply chain integration in improving logistics performance of logistics service providers in Saudi Arabia. Online. *The role of logistics capability management and supply chain integration in improving logistics performance of logistics service providers in Saudi Arabia*. S. 244. Dostupné z: <https://doi.org/27599025>. [cit. 2025-02-23].

AUTODESK. AutoCAD. Online. AUTODESK. Autodesk. 2025. Dostupné z: <https://www.autodesk.com/products/autocad/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>. [cit. 2025-03-10].

BENZAGHTA, Mostafa Ali; ELWALDA, Abdulaziz; MOUSA, Mousa Mohamed; ERKAN, Ismail a RAHMAN, Mushfiquir. SWOT Analysis Applications: An Integrative Literature Review. Online. *SWOT Analysis Applications: An Integrative Literature Review*. 2021, roč. 2021, č. Volume 6, s. 20. Dostupné z: <https://doi.org/https://www.doi.org/10.5038/2640-6489.6.1.1148>. [cit. 2025-03-25].

BIANCONI, Francesco. *Data and Process Visualisation for Graphic Communication*. Online. Italy: Springer Cham, 2024. ISBN 978-3-031-57051-3. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-57051-3>. [cit. 2025-03-16].

BITO-LAGERTECHNIK BITTMANN GMBH. *Paletový regálový systém BITO*. Online. BITO-LAGERTECHNIK BITTMANN GMBH. Bito.com. 2025. Dostupné z: <https://www.bito.com/cs-cz/systemova-reseni/skladova-reseni/regalove-systemy-pro-palety/paletovy-regal/>. [cit. 2025-04-11].

BUCHARI; TARIGAN, U a AMBARITA, M B. Production layout improvement by using line balancing and Systematic Layout Planning (SLP) at PT. XYZ. Online. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2018, roč. 309, s. 8. ISSN 1757-8981. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/309/1/012116>. [cit. 2024-11-05].

CECCARELLI, Marco. *Fundamentals of mechanics of robotic manipulation*. Online. Second edition. Mechanisms and machine science. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland, [2022]. ISBN 978-3-03-0908-485. Dostupné

z: https://www.google.cz/books/edition/Fundamentals_of_Mechanics_of_Robotic_Man/bCFnEAAAQBAJ?hl=sk&gbpv=0. [cit. 2025-04-10].

DOLEŽAL, Jan, 2023. *Projektový management*. 2. vydání. Expert. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3619-3.

GRANT, David B.; TRAUTRIMS, Alexander a WONG, Chee Yew, 2015. *Sustainable logistics and supply chain management*. Revised edition. London: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-7386-0.

GROOVER, Mikell P. *Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes, and systems*. Online. SI version. International adaptation. Singapore: John Wiley & Sons Singapore Pte., 2019. ISBN 978-1-119-70642-7. Dostupné z: https://www.google.cz/books/edition/Fundamentals_of_Modern_Manufacturing/FuK1EAAAQBAJ?hl=sk&gbpv=0. [cit. 2025-03-05].

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Vydání: první. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:e1c681f0-f154-11e8-a5a4-005056827e52>.

CHATURVEDI, Abhishek. *Intralogistics Simplified*. Online. Vol.1. India: Notion Press, 2023. ISBN 9798890028655. Dostupné z: https://www.google.cz/books/edition/Intralogistics_Simplified/1kyEAAAQBAJ?hl=sk&gbpv=0. [cit. 2025-04-11].

CHRISTOPHER, Martin, 2023. *Logistics and Supply Chain Management*. Online. Sixth edition. Harlow, England: Pearson. ISBN 978-1-292-41618-2. Dostupné z: https://www.google.sk/books/edition/Logistics_and_Supply_Chain_Management/hRTQEAAAQBAJ?hl=sk&gbpv=0. [cit. 2025-02-26].

IDONA. O nás. Online. IDONA. <https://www.idona.sk/>. C 2025, 2025. Dostupné z: [idona](https://www.idona.sk/). [cit. 2025-04-21].

INTROBOOKS, 2020. *Production Management*. Online. Independently Published. ISBN 9781655887741. Dostupné z: https://www.google.sk/books/edition/Production_Management/Y0dKzQEACAAJ?hl=sk&sa=X&ved=2ahUKEwiY7tWTpeGLAxW29LsIHcEWHb4Qre8FegQIExAE. [cit. 2025-02-26].

KERZNER, Harold, [2022]. *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Thirteenth edition. Hoboken, New Jersey: Wiley. ISBN 978-1-119-80537-3.

LACKO, Branislav a DOSKOČIL, Radek. Dvacet let metody RIPRAN (Risk PProject ANalysis). Online. *Soudní inženýrství*. 2022, roč. 33, č. 3-4, s. 21-26. ISSN 1211-443X. Dostupné z: <https://doi.org/10.13164/SI.2022.3.21>. [cit. 2025-04-08].

LIANG, Zhe; ART CHAOVALITWONGSE, Wanpracha a SHI, Leyuan, 2018. *Supply Chain Management and Logistics Innovative Strategies and Practical Solutions*. Online. Boca Raton: CRC Press. ISBN 1466577886. Dostupné z: https://www.google.sk/books/edition/Supply_Chain_Management_and_Logistics/nSXSCgAAQBAJ?hl=sk&gbpv=0. [cit. 2025-02-26].

MACUROVÁ, Pavla; KLABUSAYOVÁ, Naděžda a TVRDOŇ, Leo. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 9788024841588.

MAJCHER, Kamil. *Tri základné veci, ktoré by mal inžinier robotiky vedieť o priemyselných robotoch*. Online. ATP JOURNAL. ATP Journal. 2023. Dostupné z: https://www.atpjournals.sk/rubriky/exkluzivne-clanky/tri-zakladne-veci-ktore-by-mal-inzinier-robotiky-vediet-o-priemyselných-robotoch.html?page_id=37094. [cit. 2025-04-10].

MEREDITH, Jack R. a SHAFER, Scott M. *Project Management in Practice*. Online. Seventh edition. Hoboken: Wiley, 2020. ISBN 9781119702962. Dostupné z: https://www.google.sk/books/edition/Project_Management_in_Practice/S7b1DwAAQBAJ?hl=sk&gbpv=0. [cit. 2025-03-10].

MOLNAR, Zsolt; TAMAS, Peter a ILLES, Bela. Planning of flexible manufacturing lines with AGV material handling for the entire life cycle. Online. *Acta logistica Acta logistica ogistica -International Scientific Journal about Logistics International Scientific Journal about Logistics International Scientific Journal about Logistics*. 2025, č. 12, s. 11-19. ISSN 1339-5629. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.22306/al.v12i1.563>. [cit. 2025-04-10].

NUTSCH, Wolfgang. *Konstrukce nábytku - Nábytek a zabudované skříně*. Online. 2. Mnichov: Grada Publishing, 2012. ISBN 8024742446. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=u5RIYEWnargC&hl=sk&source=gbs_navlinks_s. [cit. 2025-04-11].

PETER, Alan, 2021. Impact of Information Technology on the Performance of Logistics Industry. Online. *Impact of Information Technology on the Performance of Logistics Industry*. S. 127. Dostupné z: <https://doi.org/14035031.v1>. [cit. 2025-02-23].

PLESSIS, Martin Johannes du et al., 2024. Revolutionising the Future of Logistics: The Value of Artificial Intelligence. Online. *Revolutionising the Future of Logistics: The Value of Artificial Intelligence*. S. 17. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4924294. [cit. 2025-02-23].

PLINTA, Dariusz a RADWAN, Katarzyna. IMPROVING MATERIAL FLOW IN A MODIFIED PRODUCTION SYSTEM. Online. *Applied Computer Science*. 2023, roč. 19, č. 1, s. 95-106. ISSN 2353-6977. Dostupné z: <https://doi.org/10.35784/acs-2023-07>. [cit. 2025-03-16].

RANGACHARI RANGARAJAN, Villivalam, 2022. *Basics of Warehouse and Inventory Management*. Online. India: Notion Press. ISBN 9798885559638. Dostupné z: https://books.google.sk/books?id=VDBIEAAAQBAJ&hl=sk&source=gbs_navlink_s_s. [cit. 2025-02-24].

RICHARDS, Gwynne a GRINSTED, Susan, 2013. *The logistics and supply chain toolkit: over 90 tools for transport, warehousing and inventory management*. London: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-6808-8.

RICHARDS, Gwynne, 2022. *Warehouse management: the definitive guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. Fourth edition. London, United Kingdom: Kogan Page. ISBN 978-1-78966-840-7.

RICHARDS, Gwynne, 2025. *Warehouse Management The Definitive Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. Online. 5th. United Kingdom: Kogan Page. ISBN 9781398618718. Dostupné z: https://www.google.sk/books/edition/Warehouse_Management/kdhBEQAAQBAJ?hl=sk&gbpv=0. [cit. 2025-02-26].

RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. London: Kogan Page, 2011. ISBN 978-0-7494-6074-7.

RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: the definitive guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. Fourth edition. London, United Kingdom: Kogan Page, 2022. ISBN 978-1-78966-840-7.

RODERICK A., Munro; GOVINDAJARAN, Ramu a DANIEL J., Zrymiak, 2022. *The ASQ Certified Six Sigma Green Belt Handbook*. Online. 3rd ed. La Vergne: ASQ Quality Press. ISBN 9781636940304. Dostupné z: <https://app-knovel-com.proxy.k.utb.cz/kn/resources/kpASQCSSG5/toc?cid=kpASQCSSG5>. [cit. 2025-02-01].

SIEMENS. *Tecnomatix*. Online. Siemens.com. 2025. Dostupné z: <https://plm.sw.siemens.com/en-US/tecnomatix/>. [cit. 2025-04-08].

SINGH, Kuldeepak, 2021. *A handbook on supply chain management*. India: Notion press. ISBN 978-1-63850-887-8.

SOORI, Mohsen; AREZOO, Behrooz a DASTRES, Roza. Machine learning and artificial intelligence in CNC machine tools, A review. Online. *Sustainable Manufacturing and Service Economics*. 2023, vol. 2023, no. Volume 2. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.smse.2023.100009>. [cit. 2025-04-08].

STRAKA, Martin; KACMARY, Petr a BESTA, Petr. Improving allocation and layout in production logistics. Online. *Acta logistica Acta logistica ogistica -International Scientific Journal about Logistics*. 2023, no. 4, s. 557-565. ISSN 1339-5629. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.22306/al.v10i4.434>. [cit. 2025-04-10].

SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management: Systémový přístup k řízení projektů - 3., aktualizované a rozšířené vydání*. Online. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Grada, 2016. ISBN 978-80-271-9473-5. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/projektovy-management-2918/>. [cit. 2025-04-10].

VENKATARAMAN, Ray R. a DEMIRAG, Ozgun C. *Supply Chain Management Securing a Superior Global Edge*. Online. SAGE Publications, 2022. ISBN 9781544375601. Dostupné z: https://www.google.cz/books/edition/Supply_Chain_Management/CLZZEAAAQBAJ?hl=sk&gbpv=0. [cit. 2025-04-10].

WADHWA, Kanika. *THE ROLE OF GANTT CHART IN PROJECT MANAGEMENT*. Online, diplomová práce, vedoucí Adebayo Agbejule. Finsko: VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, 2024. Dostupné

z: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/865913/Wadhwa_Kanika.pdf?sequence=2&isAllowed=y. [cit. 2025-03-16].

WATERWORTH, Alec a GAVIN, Carl, 2024. *Managing Projects*. Online. London: Routledge. ISBN 9781003057246. Dostupné z: <https://www-taylorfrancis-com.proxy.k.utb.cz/books/mono/10.4324/9781003057246/managing-projects-alec-waterworth-carl-gavin>. [cit. 2025-02-01].

WEKKEN, Reitse van der. *Project Objectives Management*. Online. The Netherlands: Apress L. P., 2024. ISBN 9798868809569. Dostupné z: https://www.google.cz/books/edition/Project_Objectives_Management/LIE5EQAAQBAJ?hl=sk&gbpv=0. [cit. 2025-03-18].

ZEMIAR, Ján. *HNOLOGIA DRUHOSTUPŇOVÉHO SPRACOVANIA DREVA*. Online, Referát dištančného vzdelávania, vedoucí Ján Zemiar. Zvolen: TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE Drevárska fakulta, 2007. Dostupné z: <http://www.vos.volyne.cz/tu/soubory/TEC.pdf>. [cit. 2025-04-11].

ZIJM, Henk; KLUMPP, Matthias; REGATTIERI, Alberto a HERAGU, Sunderesh (ed.), 2019. *Operations, Logistics and Supply Chain Managment*. Online. Switzerland: Springer. ISBN 9783319924472. Dostupné z: https://books.google.sk/books?id=aBxrDwAAQBAJ&pg=PR5&hl=sk&source=gb_s_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false. [cit. 2025-02-24].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázok 1 Vykurovaný sklad materiálu (Interné materiály)	45
Obrázok 2 Pôvodný layout výroby a skladu (interný materiál a vlastné spracovanie).....	46
Obrázok 3 Výstavba ručnej dielne (Interné materiály).....	54
Obrázok 4 Návrh 1. (interné materiály a vlastné spracovanie).....	56
Obrázok 5 Návrh 2. (interné materiály a vlastné spracovanie).....	57
Obrázok 6 Návrh 3. (interné materiály a vlastné spracovanie).....	58
Obrázok 7 Návrh 4. (interné materiály a vlastné spracovanie).....	59
Obrázok 8 Zámena skladu hotovej výroby so skladoom materiálu (interné materiály a vlastné spracovanie)	60
Obrázok 9 Ponechanie skladov v pôvodnom stave (interné materiály a vlastné spracovanie)	61
Obrázok 10 Sklad hotového nábytku s regálovým systémom (interné materiály a vlastné spracovanie)	62
Obrázok 11 Finálny layout výroby (interný materiál a vlastné spracovanie).....	67
Obrázok 12 Výstavba nového skladu (Interné materiály)	71
Obrázok 13 Hala ručnej výroby (interný materiál).....	72
Obrázok 14 Nový sklad (Interné materiály)	72
Obrázok 15 Nový stav bez robotizácie (vlastné spracovanie)	79
Obrázok 16 Robotizácia strojovej časti haly	81
Obrázok 17 Demontáž pôvodného skladu (interný materiál)	103
Obrázok 18 hranička HOLZ-HER LUMINA 1380 (interný materiál)	104
Obrázok 19 5-osé centrum HOLZ-HER PRO-MASTER 7125 (interný materiál)	105
Obrázok 20 CNC CNC HOLZ-HER EVOLUTION 7405 (interný materiál)	106
Obrázok 21 Tplovačka (interný materiál).....	107

SEZNAM TABULEK

Tabuľka 1 SWOT analýza	48
Tabuľka 2 časové hodnoty projektu - penzión.....	52
Tabuľka 3 výpočet režijných nákladov pre projekt - penzión	52
Tabuľka 4 Počet hodín odpracovaných za rok.....	52
Tabuľka 5 Peňažná strata z prestojov za rok	53
Tabuľka 6 Zoznam pracovníkov projektu.....	63
Tabuľka 7 Identifikácia rizika.....	64
Tabuľka 8 Kvantifikácia rizika	64
Tabuľka 9 Znižovanie rizika	65
Tabuľka 10 Popis významnosti hrozieb.....	66
Tabuľka 11 Hodnoty rizika a reakcie na nich	66
Tabuľka 12 Rozpočet pre strojovú dielňu.....	69
Tabuľka 13	73
Tabuľka 14 Stav prestojov po rekonštrukcií	74
Tabuľka 15 Náklady na renováciu areálu IDONA spol. s r. o.....	74
Tabuľka 16 Náklady na skladovú časť	76
Tabuľka 17 Rozpočet pre nákup robotov.....	79
Tabuľka 18 počet pracovníkov a ich mzda pri robotizácii.....	80

SEZNAM PŘÍLOH

Príloha P I: Layout pôvodnej výroby a skladu

Príloha P II: Ganttov diagram

Príloha P III: CPM – kritická cesta

Príloha P IV: Návrh 1.

Príloha P V: Návrh 2.

Príloha P VI: Návrh 3.

Príloha P VII: Návrh 4.

Príloha P VIII: Sklad hotových výrobkov (nábytku) so skladovým systémom

Príloha P IX: finálny layout

Príloha P X: Simulácia výrobnnej haly po renovácii

Príloha P XI: Simulácia s robotizáciou

Príloha P XII: Obrázok pôvodného skladu pri demontáži

Príloha P XIII: Obrázky novej strojovej dielne

Príloha P XIV: Obrázky novej strojovej dielne

Starý skad

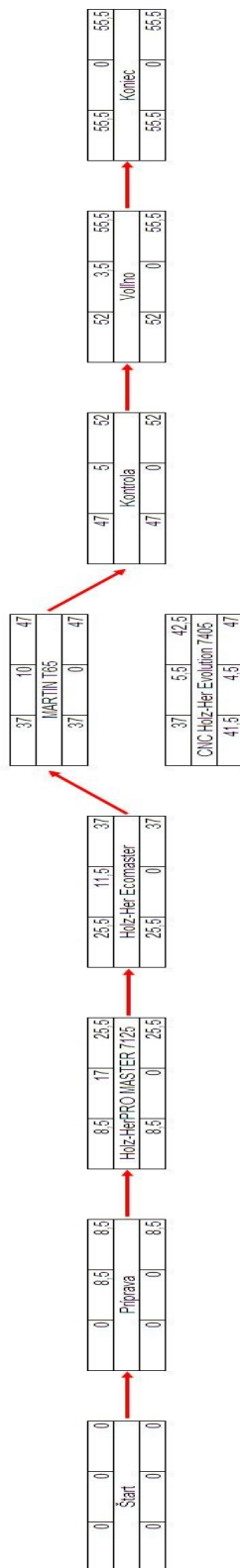
LEGENDA

- technologický tok
- expedícia hotových výrobkov
- materiálový tok

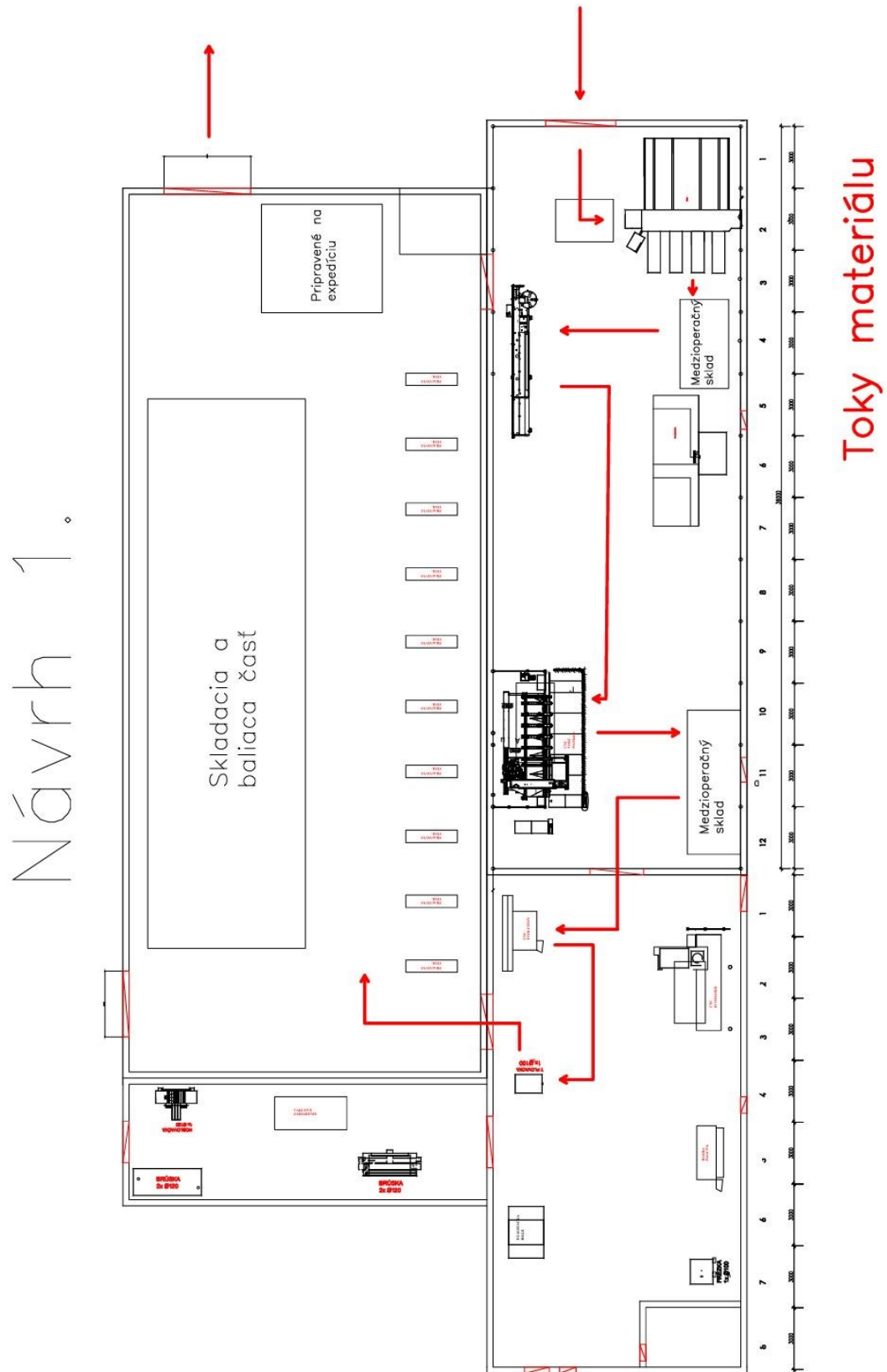
PRÍLOHA P II: GANTTOV DIAGRAM



PRÍLOHA P III: CPM - KRITICKÁ CESTA

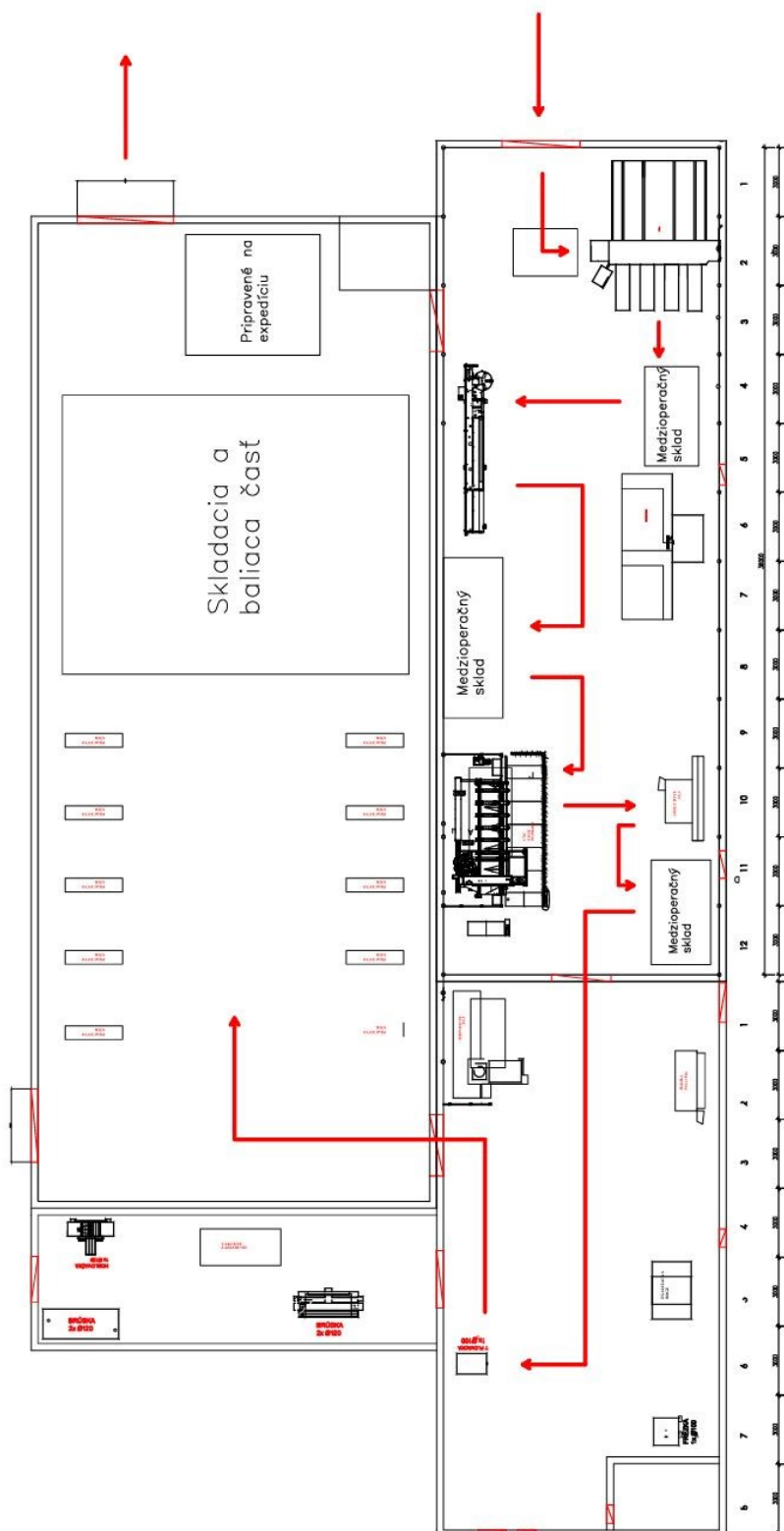


PRÍLOHA P IV: NÁVRH 1.



PRÍLOHA P V: NÁVRH 2.

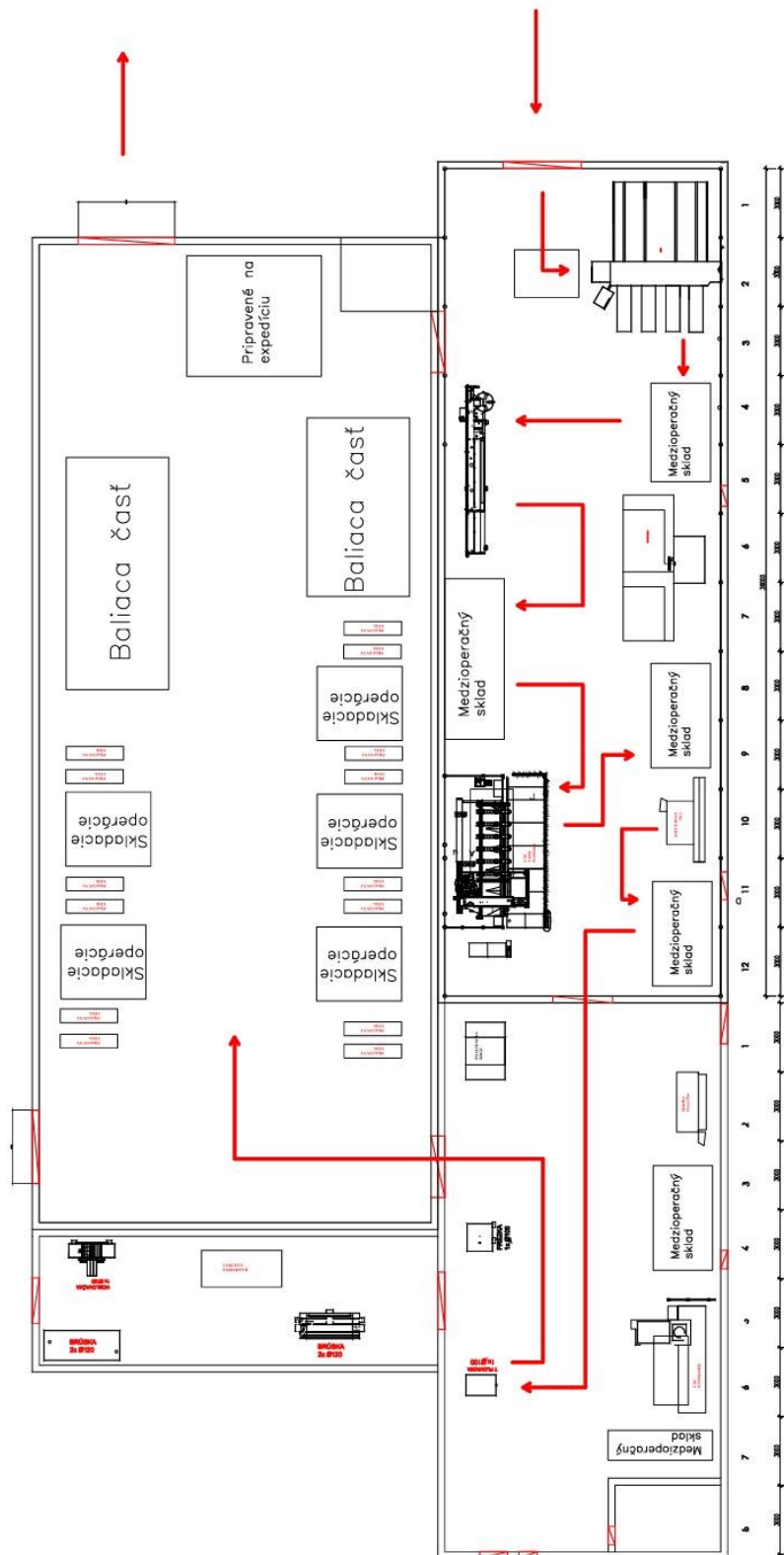
Návrh 2.



Toky materiálu

PRÍLOHA P VI: NÁVRH 3.

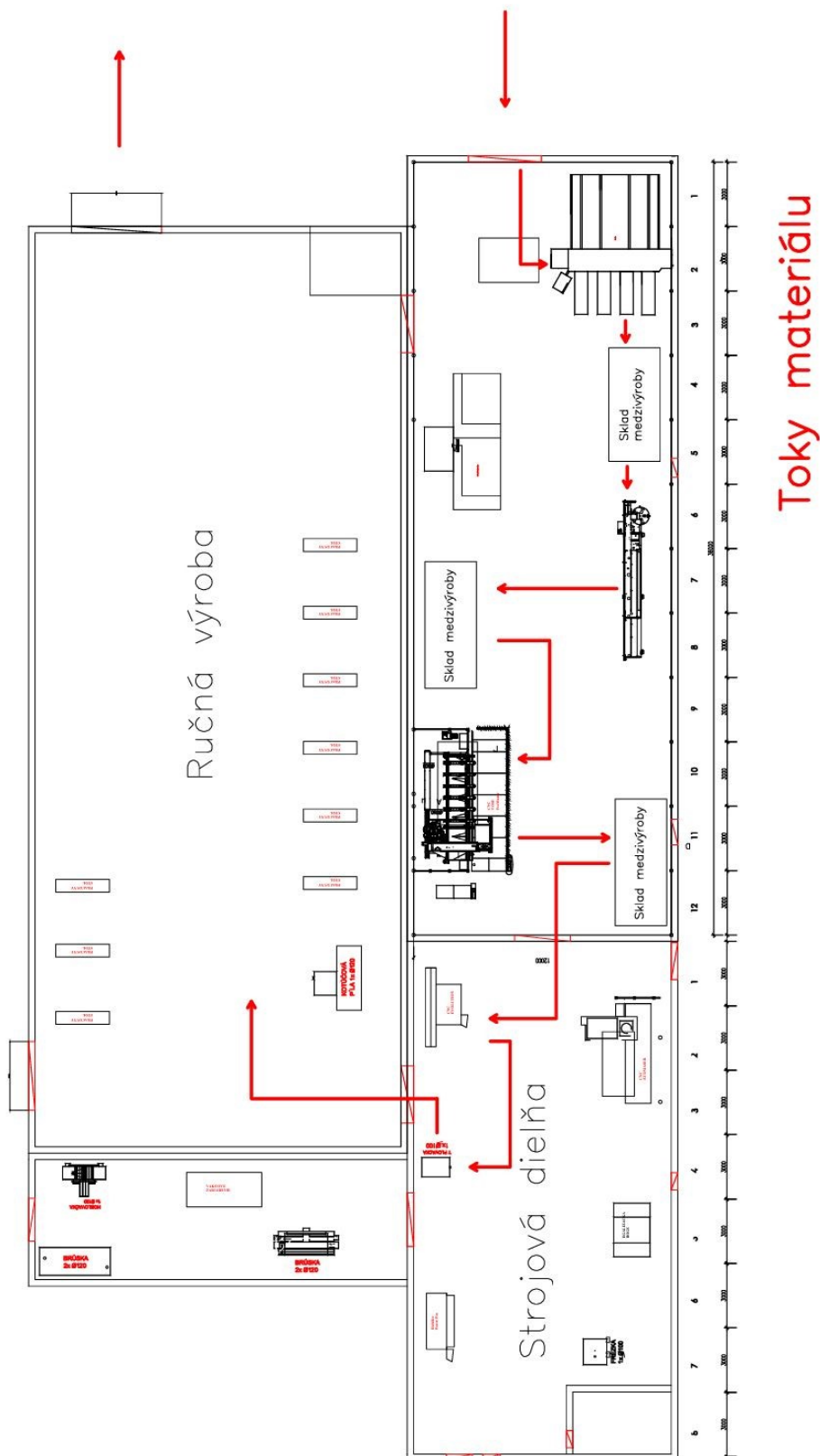
Návrh 3.



Toky materiálu

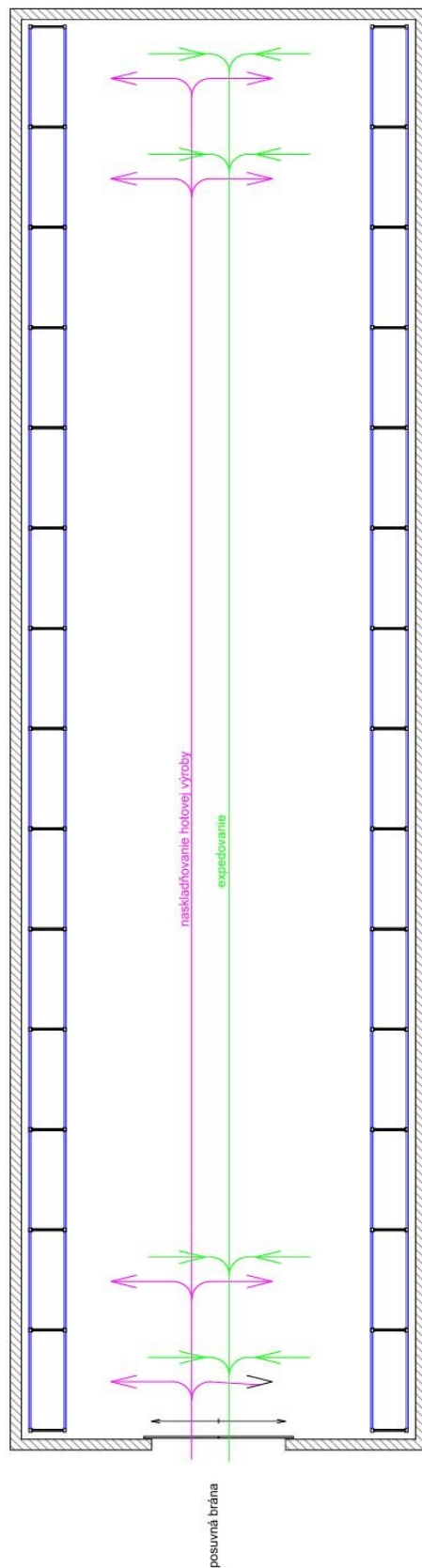
PRÍLOHA P VII: NÁVRH 4.

Návrh 4.

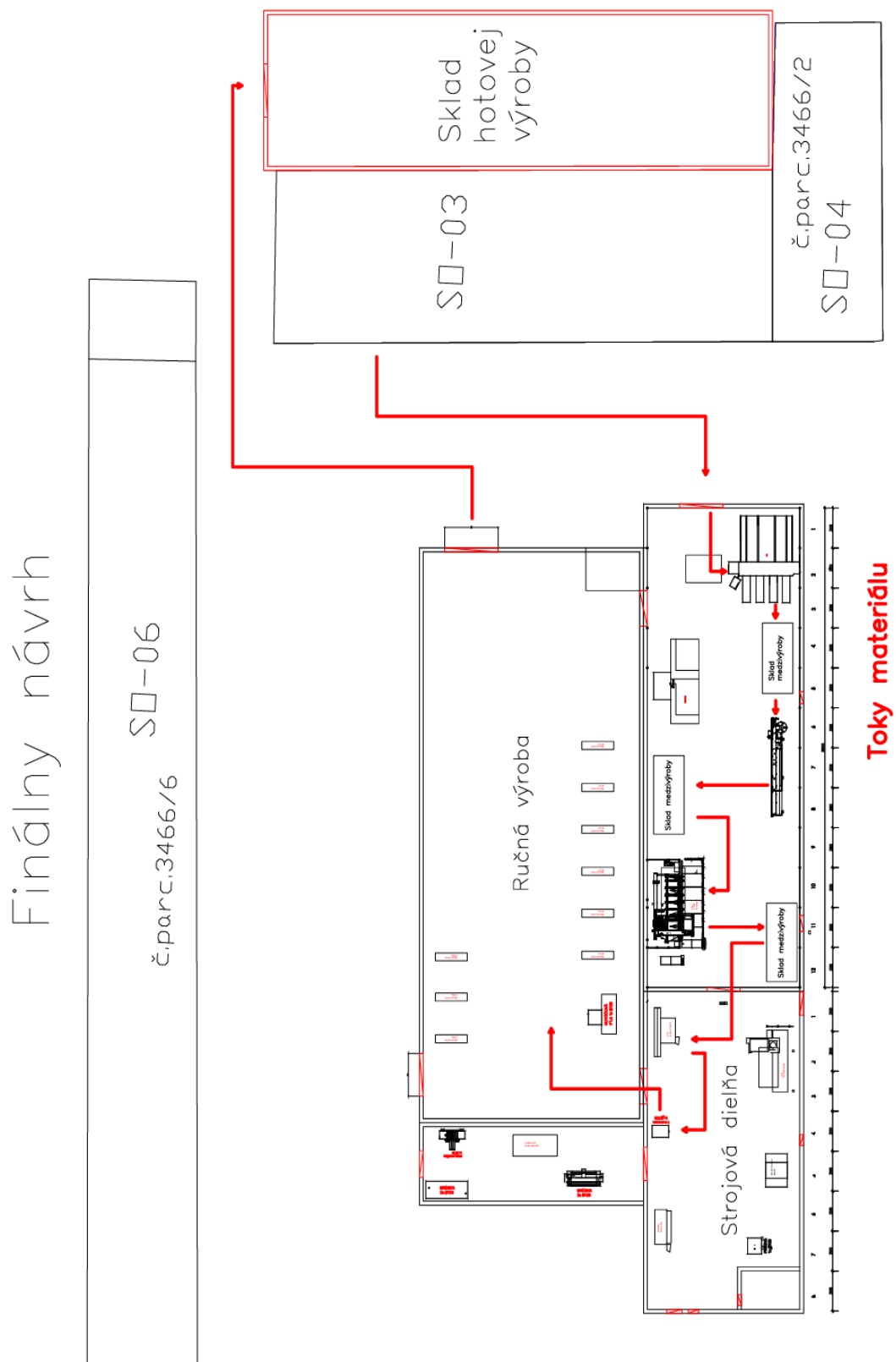


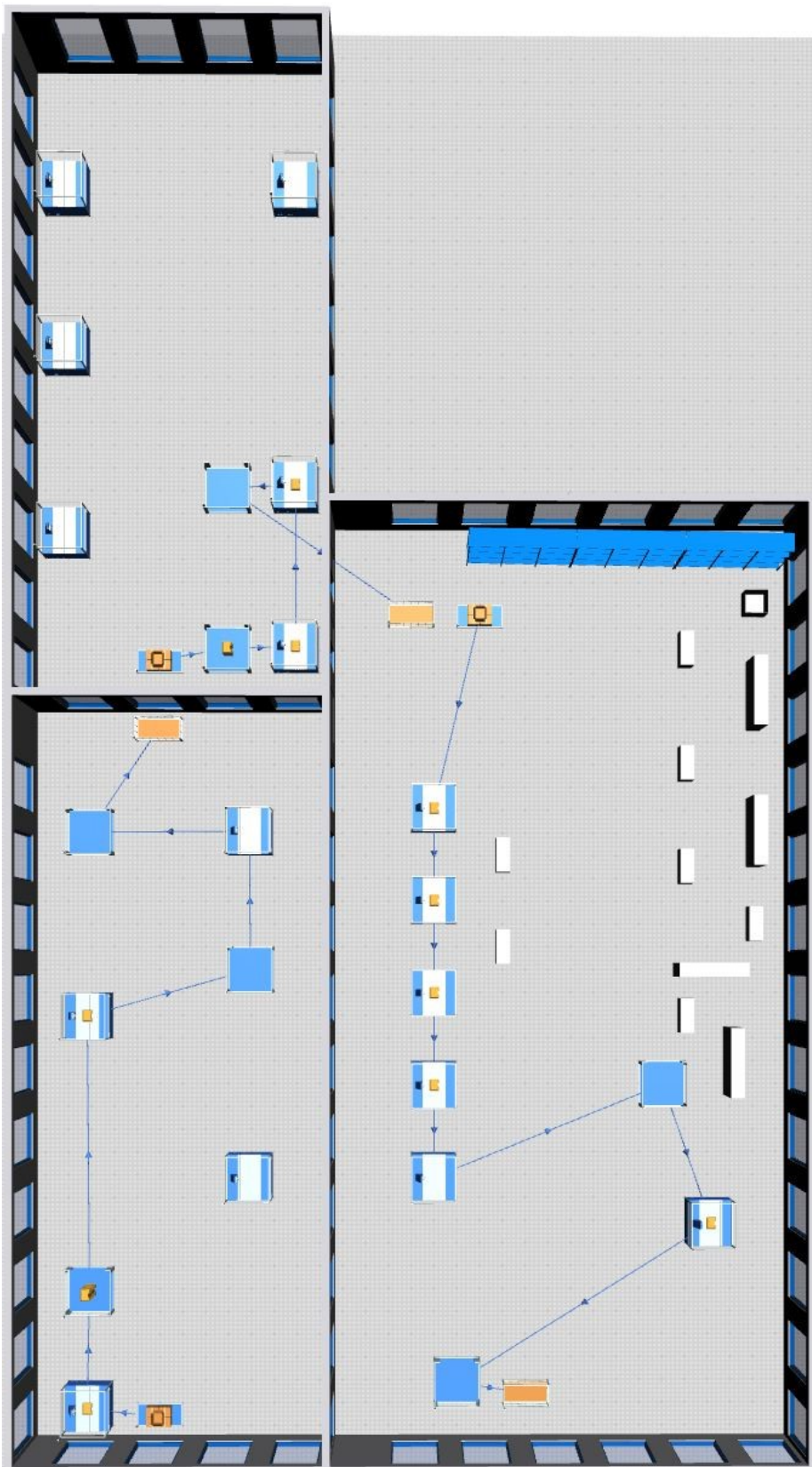
PRÍLOHA P VIII: SKLAD HOTOVÝCH VÝROBKOV (NÁBYTKU) SO SKLADOVÝM SYSTÉMOM

Sklad hotového nábytku

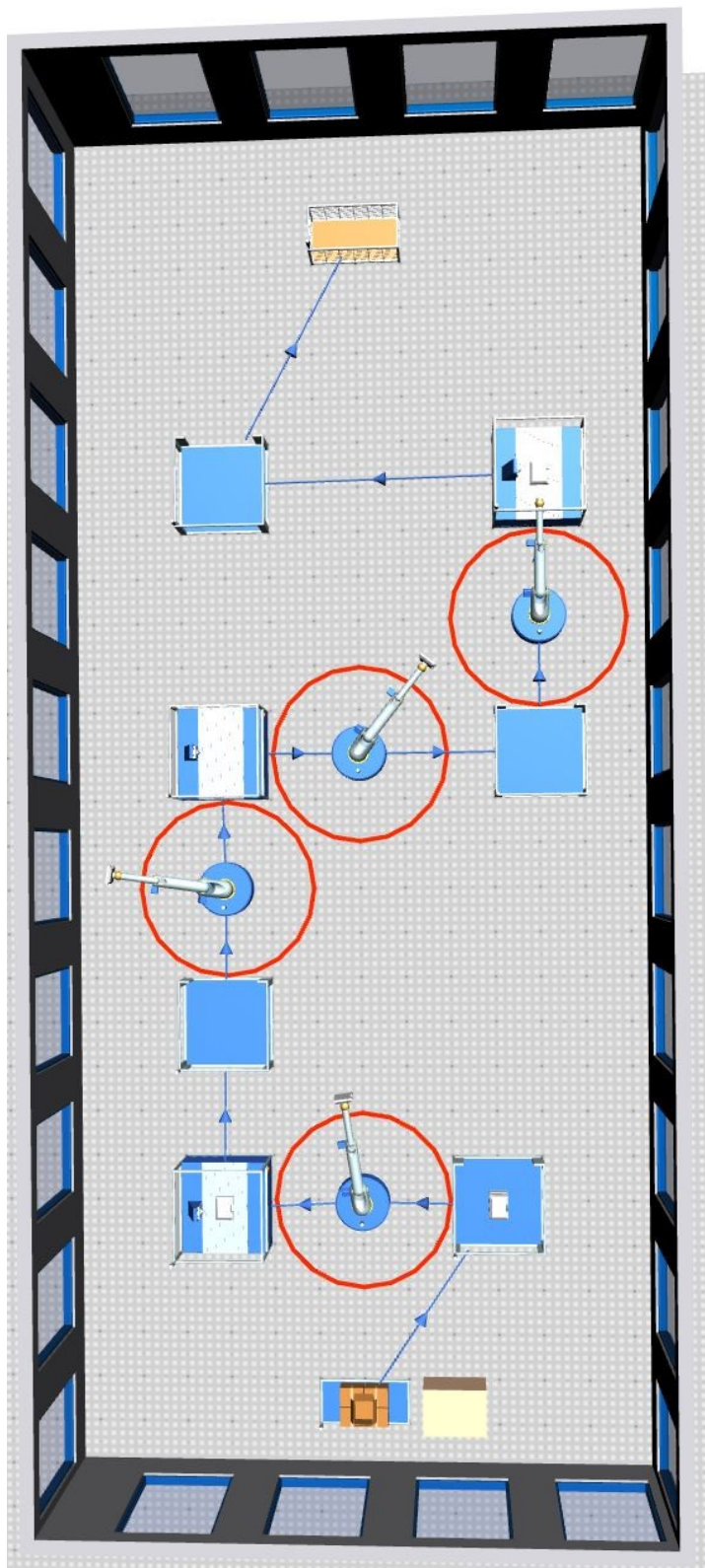


PRÍLOHA P IX: FINÁLNÝ LAYOUT



PRÍLOHA P X: SIMULÁCIA VÝROBNEJ HALY PO RENOVÁCIÍ

PRÍLOHA P XI: SIMULÁCIA S ROBOTIZÁCIOU



PRÍLOHA P XII: OBRÁZOK PÔVODNÉHO SKLADU PRI DEMONTÁŽI



Obrázok 17 Demontáž pôvodného skladu (interný materiál)

PRÍLOHA P XIII: OBRÁZKY NOVEJ STROJVEJ DIELNE

Obrázok 18 hranička HOLZ-HER LUMINA 1380 (interný materiál)



Obrázok 19 5-osé centrum HOLZ-HER PRO-MASTER 7125 (interný materiál)

PRÍLOHA P XIV: OBRÁZKY NOVEJ STROJVEJ DIELNE

Obrázok 20 CNC CNC HOLZ-HER EVOLUTION 7405 (interný materiál)



Obrázok 21 Kolíkovačka (interný materiál)