



Bakalářská práce

Logistika v organizaci

Studijní program:

B0613A140005 Informační technologie

Studijní obor:

Informatika a logistika

Autor práce:

Jakub Štěpánek

Vedoucí práce:

Ing. Věra Pelantová, Ph.D.

Ústav mechatroniky a technické informatiky

Liberec 2024



Zadání bakalářské práce

Logistika v organizaci

<i>Jméno a příjmení:</i>	Jakub Štěpánek
<i>Osobní číslo:</i>	M21000144
<i>Studijní program:</i>	B0613A140005 Informační technologie
<i>Specializace:</i>	Informatika a logistika
<i>Zadávací katedra:</i>	Ústav mechatroniky a technické informatiky
<i>Akademický rok:</i>	2023/2024

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte úvod do problematiky logistiky v organizaci.
2. Charakterizujte problematiku logistiky v reálném prostředí organizace.
3. Navrhněte řešení problémů s logistikou v organizaci ve vazbě na Průmysl 4.0.
4. Stanovte doporučení pro dosažení efektivní logistiky v organizaci v kontextu hospodářské krize.

Rozsah grafických prací: dle potřeby dokumentace
Rozsah pracovní zprávy: 30 až 40 stran
Forma zpracování práce: tištěná/elektronická
Jazyk práce: čeština

Seznam odborné literatury:

- [1] KHEIL, O. *Racionalizace v podnikové logistice*. [Bakalářská práce.] Praha: ČVUT, FS, 2023.
- [2] KAVKA, V. *Nové trendy v logistice*. [Bakalářská práce.] Pardubice: Univerzita Pardubice, DF, 2023.
- [3] LOCHMANNOVÁ, A. *Logistika – Základy logistiky*. Brno: Computer Media, 2022. ISBN 978-80-7402-449-8.

Vedoucí práce: Ing. Věra Pelantová, Ph.D.
Ústav mechatroniky a technické informatiky

Datum zadání práce: 12. října 2023
Předpokládaný termín odevzdání: 14. května 2024

prof. Ing. Zdeněk Plíva, Ph.D.
děkan

L.S.

doc. Ing. Josef Chaloupka, Ph.D.
garant studijního programu

V Liberci dne 12. října 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

LOGISTIKA V ORGANIZACI

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce zahajuje rešerší, zaměřenou na současné trendy a praktiky v oblasti logistiky, speciálně se soustředí na její integraci s technologiemi Průmyslu 4.0 a jejich aplikaci v průmyslových organizacích. Práce dále pokračuje analýzou a optimalizací logistických procesů v organizaci s důrazem na efektivitu a inovace. Použité metody zahrnují Paretovu analýzu pro identifikaci klíčových oblastí zlepšení ve využívání zdrojů, 6M (metoda, materiál, stroj, měření, prostředí, člověk) pro analýzu faktorů, ovlivňujících procesy, a Srovnávací analýzu pro posouzení stávajícího a ideálního stavu v kontextu hospodářské krize. Metoda Value Stream Mapping (VSM) byla využita k vizualizaci a optimalizaci toku hodnot ve výrobních procesech a ABC analýza pro efektivní řízení zásob. Pro předpovídání poptávky byl aplikován modul SAP IBP, což umožňuje lepší integraci a efektivní plánování zdrojů. Práce aplikuje moderní informační systémy a principy štíhlé výroby k zvýšení efektivity a snížení plýtvání. Závěr práce nabízí doporučení pro implementaci ekologicky šetrných technologií a dalšího rozvoje automatizace, což by mělo vést k zvýšení konkurenceschopnosti a snížení ekologické stopy organizace.

Klíčová slova: Logistika, Průmysl 4.0, Paretova analýza, 6M analýza, Srovnávací analýza, Value Stream Mapping, ABC analýza, štíhlá výroba, efektivita procesů, inovativní technologie, ekologické technologie, řízení rizik, konkurenceschopnost.

LOGISTICS IN THE ORGANISATION

ABSTRACT

This bachelor thesis starts with research focused on current trends and practices in the field of logistics, specifically focusing on its integration with Industry 4.0 technologies and their application in industrial organisations. The thesis then goes on to analyse and optimise logistics processes in the organisation with an emphasis on efficiency and innovation. Methods used include Pareto analysis to identify key areas of improvement in resource utilisation, 6M (method, material, machine, measurement, environment, human) to analyse factors affecting processes, and Comparative Analysis to assess the current and ideal state in the context of the economic crisis. The Value Stream Mapping (VSM) method was used to visualise and optimise the flow of value in production processes and ABC analysis for effective inventory management. SAP IBP module was applied for demand forecasting, which enables better integration and efficient resource planning. The work applies modern information systems and lean manufacturing principles to increase efficiency and reduce waste. The thesis concludes by offering recommendations for the implementation of eco-friendly technologies and further development of automation, which should lead to increased competitiveness and reduced environmental footprint of the organisation.

Keywords: Logistics, Industry 4.0, Pareto analysis, 6M analysis, Benchmarking, Value Stream Mapping, ABC analysis, lean manufacturing, process efficiency, innovative technologies, green technologies, risk management, competitiveness.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych upřímně poděkoval všem, kdo přispěli k mé bakalářské práci na téma "Logistika v organizaci". Speciální děkuji patří Ing. Věře Pelantové, Ph.D., vedoucí mé práce, za její neocenitelné rady, podporu a ochotný přístup, které byly klíčové pro úspěšné dokončení této práce. Děkuji také organizaci, která mi umožnila absolvovat odbornou stáž a poskytla prostor pro vypracování mé práce. Vážím si cenných rad a přátelské atmosféry celého týmu. Velké poděkování patří také mé rodině za jejich finanční i psychickou podporu během mého studia.

Nemohu opomenout poděkovat i vývojářům společnosti OpenAI za generativní inteligenci ChatGPT 4.0, která zvyšovala srozumitelnost textu, který jsem psal.

Děkuji.

OBSAH

Seznam zkratk	12
1 Logistika	14
1.1 Vývoj logistiky	14
1.2 Členění logistiky	16
1.3 Klíčové činnosti logistiky	16
1.4 Logistický řetězec	17
1.5 Prvky logistického řetězce	17
1.6 Zásoby	18
2 Logistické technologie	20
2.1 Logistika ve výrobním podniku	20
2.2 Skladování	20
2.3 Sklady	21
2.4 Systém řízení rizik	22
2.5 Value Stream Map	23
3 Trendy v oblasti tématu	25
4 Analýza současného stavu organizace	26
4.1 Podnik jako organismus	26
4.2 Organizační struktura	28
4.3 Proces pracoviště	29
4.3.1 Mapa činností	29
4.3.2 Průvodka	31
4.4 Mapa toku hodnot	32
4.5 Skladování	34
4.6 Soupis neshod	34
5 Analýza nasbíraných dat	37
5.1 Diagram příčin a následků	37
5.2 Analýza strojního zařízení	38
5.3 Analýza stavu zásob	39
5.4 Analýza pracovního místa	42

6	Návrh řešení pro optimalizaci organizace	44
6.1	Nový layout pracoviště řezárny	44
6.2	Vazba na Průmysl 4.0	46
7	Efektivní logistika v kontextu hospodářské krize	48
8	Závěr	51
	Použitá literatura	54

SEZNAM OBRÁZKŮ

1.1	Základní rozdělení logistiky, (překresleno podle [4])	16
4.1	Mapa činností, (vlastní dílo)	30
4.2	Mapa toku hodnot, (vlastní dílo)	33
5.1	Diagram příčin a následků, (vlastní dílo)	37
5.2	Paretova analýza vytíženosti strojů, (vlastní dílo)	39
5.3	Skladové zásoby z pohledu data zaúčtování, (vlastní dílo) . . .	40
5.4	Výsledný graf ABC analýzy položek na skladě, (vlastní dílo) . .	41
5.5	Spaghetti diagram pohybu operátorů na dílně, (vlastní dílo) . .	43
6.1	Nový layout řezárny, (vlastní dílo)	45

SEZNAM TABULEK

7.1 Srovnávací analýza ideálního a stávajícího stavu v kontextu hospodářské krize, (vlastní dílo)	50
--	----

SEZNAM ZKRATEK

IoT	Internet of Things, propojená síť zařízení různého typu, která mezi sebou vyměňují data
CPS	Cyber-Physical Systems, systémy propojující software s fyzickými komponentami
JIT	Just-In-Time, strategie držení zásob, kdy si podnik drží zásobu po minimální dobu
MRP	Material Requirements Planning, systémy integrují data o dostupnosti materiálů, kapacitě výrobních zařízení a plány výroby s cílem zajistit, že všechny materiály jsou dostupné ve správný čas
MRP II	Manufacturing Resource Planning, zaměřuje se na integraci dalších aspektů výroby, jako jsou finanční prostředky, lidské zdroje a kapacity zařízení
VA	Value Added, index přidávající hodnotu
NVA	Non Value Added, index nepřidávající hodnotu
SHV	Sklad hotových výrobků

ÚVOD

Vývoj logistiky od pradávna až po současnost jasně ilustruje dynamiku tohoto odvětví. Původně chápána jako proces skladování, balení a plánování, logistika se stala klíčovým prvkem v podnikovém prostředí. Dnešní trendy kladou důraz na vysokou kvalitu, nízké náklady a schopnost rychlé reakce na potřeby trhu.

Úkolem logistiky je efektivně řídit tok zboží od výrobce k zákazníkovi a zajistit jeho skladování. Kvalita a informovanost pracovníků zákaznického servisu, spolu s komunikací se zákazníkem, hrají důležitou roli ve spokojenosti zákazníka a v jeho loajalitě. Zákaznický servis se stává přidanou hodnotou, která zvyšuje celkovou hodnotu produktu.

Skladování a řízení skladového systému patří mezi strategické plánování podniku. Efektivní řízení skladových zásob je zásadní, zejména pro maloobchodní a velkoobchodní společnosti, které věnují značné investice do skladovacích aktivit.

Distribuce, jako další podstatný článek v logistickém řetězci, spojuje výrobce a zákazníka. Zahrnuje skladovací a dopravní činnosti, a její formu je třeba přizpůsobit specifickým požadavkům různých odvětví.

Celkově lze konstatovat, že logistika není pouze izolovanou funkcí, ale strategickým prvkem, ovlivňujícím celkový úspěch společnosti. V dnešním konkurenčním prostředí se zdá být rozhodující nejen správné řízení toku zboží, ale také poskytování kvalitního zákaznického servisu, efektivního skladování a distribuce. Tyto faktory společně tvoří komplexní strukturu logistiky, která může poskytnout podniku výhodu na trhu.

Cílem bakalářské práce je nastavení efektivního systému řízení a přístupu k zásobám ve výrobní dílně.

1 LOGISTIKA

Logistika představuje vědní disciplínu, která je především spojena s hlavními činnostmi, jako je výroba, doprava, zásobování, skladování a manipulace se zbožím. Jejím hlavním cílem je správně řídit tok materiálu od počátečních surovin až po konečný výrobek, který je dodán koncovému zákazníkovi. Pro dosažení efektivních procesů a koordinace se využívají rozmanité výpočetní technologie a softwarové systémy [1].

Logistika bývá často mylně považována za dopravu, a to především z důvodu, že většina logistických firem se buď přímo zabývá dopravní činností, nebo s ní úzce spolupracuje. Je však podstatné si uvědomit, že tato podobnost neznámá, že by bylo možné tyto dva pojmy zaměňovat, neboť doprava představuje pouze jeden z podsystémů celkové logistiky [1].

Cíle logistiky spočívají jak ve výkonnostních, tak ekonomických aspektech. Jejím hlavním posláním je zajistit dodání konkrétních výrobků nebo služeb v přesném čase, na přesné místo a ve správném množství, a to za co nejnižší náklady při dosažení maximální možné kvality. Pro dosažení těchto cílů je nezbytné efektivně řídit celý dodavatelský řetězec. Správné nastavení těchto činností přispívá ke zvýšení efektivity výroby, zlepšení spolehlivosti dodávek, zkrácení dodacích časů, snížení nákladů a poskytuje lepší přehled o stavu zásob [1].

1.1 VÝVOJ LOGISTIKY

Počátky logistiky sahají již do starověkého Říma, kde si Římané plně uvědomovali význam zásobování armády při rozsáhlých taženích a udržování obrovské říše. Tuto potřebu reflektovali budováním rozsáhlé sítě cest a silnic. První definici logistiky vytvořil byzantský císař Leontos VI. v 9. století, zdůrazňujíc, že logistika zahrnuje efektivní zajištění potřeb mužstva, od výzbroje a ochrany, až po přesné plánování prostoru, času a pohybu vojska [2].

Moderní definice logistiky se zaměřuje na řízení materiálního, informačního a finančního toku s cílem splnit požadavky zákazníka a dosáhnout zisku v celém procesu. Logistika přitom hraje klíčovou roli od vývoje výrobku, výběru dodavatele, až po vhodné řízení vlastní realizace potřeb zákazníka a následnou likvidaci zastaralých výrobků [3].

Historicky se logistika začala rozvíjet také v civilní sféře, kde v 17. století

získala pověst praktického počítání s čísly. Nicméně, v roce 1837 znovu spojila své kořeny s vojenstvím, když švýcarský generál Antoine-Henry Jomini vydal učebnici "Précis de l'art de la guerre," ve volném překladu "Přehled válečného umění", využívanou americkým námořnictvem [2].

Vrchol logistiky ve vojenství přišel během 2. světové války, kdy bylo nezbytné přesunout velké množství materiálu napříč světem. Mnoho metod, vyvinutých pro zdokonalení vojenské logistiky, začalo nacházet uplatnění i v civilních oblastech, včetně lineárního programování a rozvozových plánů, spojených pod názvem Operační výzkum [2].

Dnes se logistika stala centrálním prvkem v mnoha odvětvích. Pro dosažení ekonomické stability musí výrobní podniky zaměřovat svou pozornost na efektivitu logistického řetězce, zejména při snižování zásob v době rostoucí konkurence. Neustálá optimalizace logistických procesů umožňuje podnikům ušetřené finanční prostředky investovat do svého rozvoje. V moderní logistice lze stále identifikovat rozhodující pojmy, jako je správná dodávka správného zboží ve správný čas, na správné místo a za správnou cenu [4].

Logistika 4.0

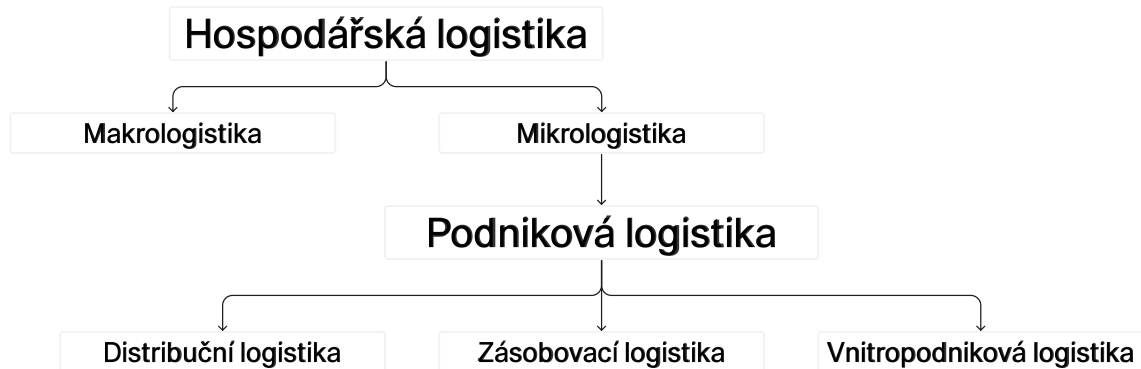
Průmyslová revoluce 4.0 přinesla zásadní inovace nejen v technologické sféře, ale rovněž v oblasti logistiky. Logistika 4.0, jako vedoucí prvek této revoluce, představuje strategický technologický směr, zaměřený na zvýšení efektivity dodavatelského řetězce. Odvozena z konceptu Průmyslu 4.0, Logistika 4.0 definuje přístup, který integruje moderní technologie za účelem maximalizace hodnoty pro zákazníky. V centru tohoto přístupu stojí kyberneticko-fyzikální systémy (CPS), které synchronizují fyzické a virtuální objekty a procesy.

Jedním z pilířů Logistiky 4.0 je využití virtuálního klonu reálného světa, který umožňuje sledování produktů od naskladnění, přes obrábění, až po konec jejich životního cyklu. Díky spojení fyzických a virtuálních procesů a objektů lze snadněji monitorovat a spravovat logistické činnosti, čímž se vytváří prostředí, kde jsou všichni účastníci řetězce neustále informováni o stavu a pohybu produktů v reálném čase.

Další klíčovou složkou je decentralizace, která vyplývá z propojení reálných objektů s informačními systémy prostřednictvím CPS. Tyto systémy tvoří propojenou síť, ve které senzory v IoT (Internet of Things) systémech komunikují a interagují v reálném čase s okolním prostředím, čímž umožňují rychlé a flexibilní rozhodování. Kyberneticko-fyzikální systémy jsou jádrem Logistiky 4.0. Propojují fyzické objekty s procesy zpracování informací prostřednictvím sítí, využívají senzory, roboty a další hardware, které spolupracují s cloudovým computingem jako centralizovaným úložištěm dat. Tato integrace transformuje továrny a logistické procesy do chytrých a efektivních entit, zatímco moderní metody, pracující s big daty, umožňují analyzovat velké objemy dat ke zlepšení efektivity dopravy, skladování a dalších procesů v rámci dodavatelského řetězce.

1.2 ČLENĚNÍ LOGISTIKY

Existuje několik cest, jak charakterizovat logistiku, ale základní rozdělení zůstává téměř nezměněné. Patří sem makrologistika, mikrologistika, podniková logistika, distribuční logistika, zásobovací logistika a vnitropodniková logistika. Tato dělení lze vizualizovat následujícím diagramem [4].



Obrázek 1.1: Základní rozdělení logistiky, (překresleno podle [4])

Makrologistika se zabývá manipulací se zbožím mezi podnikem a jeho dodavateli či odběrateli, a to především koordinací dodavatelského řetězce na globální úrovni. Zaměřuje se na optimalizaci procesů, spojených s pohybem zboží a informací napříč celým dodavatelským řetězcem [4].

Mikrologistika, na druhou stranu, soustředí svou pozornost na konkrétní systémy logistiky uvnitř organizace. Jejím hlavním cílem je efektivně propojit jednotlivé hospodářské jednotky v rámci podniku a zajistit jejich spolupráci na toku materiálu, služeb a informací, s důrazem na dosažení logistických cílů [4].

Podniková logistika poté spojuje mikrologistiku s dalšími činnostmi, spojenými s řízením podniku. Dále se rozděluje na logistiku zásobování, logistiku distribuce a vnitropodnikovou logistiku. Logistika zásobování se zaměřuje na efektivní zajištění potřebných surovin a materiálů pro výrobní procesy. Logistika distribuce se stará o optimalizaci distribučních cest a doručování hotových produktů z podniku k zákazníkům. Vnitropodniková logistika se zabývá optimalizací procesů uvnitř podniku a efektivním řízením toku materiálu a informací mezi různými odděleními [4].

1.3 KLÍČOVÉ ČINNOSTI LOGISTIKY

Pánové Lambert a Stock ve své knize s názvem "Logistika" identifikovali čtrnáct hlavních činností, které jsou považovány za základní prvky logistiky. Tyto činnosti se vyskytují v různé míře napříč podniky. Patří sem zákaznický servis, prognózování poptávky a plánování, řízení stavu zásob, logistická

komunikace a manipulace s materiálem. Další důležité činnosti zahrnují vyřizování objednávek, balení, podporu servisu a náhradních dílů, stanovení místa výroby a skladování, pořizování a nákup. Kromě toho se logistika zabývá i manipulací s vráceným zbožím, reverzní logistikou, dopravou a přepravou a skladováním a uchováním zboží [5].

1.4 LOGISTICKÝ ŘETĚZEC

Logistický řetězec představuje propojené procesy, kde výstup jednoho procesu slouží jako vstup pro další. Tato propojenost tvoří logistické sítě, které dynamicky spojují trhy spotřeby s trhy surovin, materiálů a dílů. Tato propojenost zahrnuje jak hmotné, tak nehmotné aspekty a účinně reaguje na poptávku od zákazníka. Logistický řetězec může být také spojen s konkrétní zakázkou, výrobkem nebo skupinou výrobků.

Hmotná stránka logistického řetězce se zaměřuje na fyzické pohyby osob a věcí, vedoucí k vytvoření požadovaného produktu. Naopak nehmotná stránka se věnuje uchovávání všech informací, spojených s vytvořením hmotného produktu.

Články logistického řetězce tvoří provozy v rámci podniku, včetně specifických částí, jako jsou dílny, sklady, montážní linky a skladovací prostory pro hotové výrobky.

Procesy v logistickém řetězci mají za úkol přidávat hodnotu výrobku. Mezi tyto procesy může patřit i doprava, která zajišťuje efektivní přepravu zboží od výrobce přímo k zákazníkovi. Doprava hraje klíčovou roli při propojování různých článků logistického řetězce a zajistí, že výrobek je doručen zákazníkovi včas a v požadovaném stavu, přispívajíc k celkové hodnotě a efektivitě logistického procesu.

V logistickém řetězci se jednotlivé procesy skládají z jedné nebo více různých činností.

Přímý prodej od výrobce k zákazníkovi poskytuje výrobcí vysokou kontrolu nad marketingovými funkcemi, ale současně přináší vyšší náklady na distribuci, což vyžaduje buď vysoké prodejní objemy nebo koncentraci na specifickém trhu. Naopak nepřímý prodej zahrnuje externí instituce, jako jsou dopravci nebo velkoobchodníci, kteří přebírají část nákladů a rizik, což vede k nižším tržbám pro výrobce za každý prodaný produkt [6].

1.5 PRVKY LOGISTICKÉHO ŘETĚZCE

Logistický řetězec se skládá z **pasivních** a **aktivních** prvků. Mezi pasivní prvky patří suroviny, nedokončené výrobky a polotovary. Suroviny jsou nezpracované materiály v původním stavu, které se během výrobních procesů proměňují na materiál, sloužící pro vytváření hotových výrobků. Materiál lze dále rozdělit na provozní, základní a pomocný.

Obaly a balící materiál jsou nezbytné pro ochranu surovin při přepravě do výrobního podniku, napříč výrobou nebo k zákazníkovi.

Odpady jsou nevyhnutelným efektem výroby, distribuce a spotřeby výrobků. Je důležité minimalizovat vznik odpadu a správně ho řídit pro udržitelnost logistických procesů.

Informace jsou zásadní pro správné řízení a koordinaci v celém logistickém řetězci, od získávání surovin až po distribuci hotových výrobků. Každý z těchto pasivních prvků hraje specifickou roli při zajištění efektivity a úspěchu logistického řetězce.

Pro uvedení činností s pasivními prvky do pohybu slouží prvky aktivní. Technické prostředky a zařízení jsou využívány pro manipulaci, přepravu, skladování a balení pasivních prvků logistického řetězce. Patří sem například dopravní prostředky, skladovací systémy, manipulační zařízení a balicí stroje. Tyto technologie umožňují efektivní pohyb a zpracování surovin a výrobků po celém řetězci.

Informační systémy hrají klíčovou roli v logistickém řetězci tím, že spravují tok informací napříč systémem. Tyto systémy sledují stav prostředků a umožňují efektivní řízení procesů. Zahrnují například systémy pro sledování skladových zásob, sledování přepravy a integrované informační platformy.

Lidé hrají hlavní roli jako rozhodovací prvky logistického řetězce. Obsluhují, řídí a kontrolují technické prostředky, pracují s informačními systémy a zajišťují, aby veškeré procesy probíhaly bez problémů. Jejich schopnost správně reagovat na nečekané události a efektivně řídit procesy přispívá k úspěchu a optimalizaci logistického řetězce [1].

1.6 ZÁSoby

Zásoby představují důležitou složku aktiv podniku, a proto se staly jedním z tradičních oborů logistiky a Operačního výzkumu. Hlavním cílem správy zásob je snižování nákladů, spojených s jejich nákupem a skladováním, a zároveň optimalizace procesů jejich řízení. To zahrnuje určování optimálních intervalů pro nákup surovin a skladování výrobků [7].

Zásoby se dají rozlišit hned na dvě stěžejní skupiny. Sklad zdrojů, ty představují vstup do výrobního procesu, dále sklad hotových výrobků, ten představuje shromaždiště hotové výroby, která čeká na export. V Teorii zásob se tyto dva případy nerozlišují a vždy se pojímají jako součást kontinuálního procesu "Vstup - Sklad - Výstup". Rozdíl spočívá pouze v typu zboží, které je skladováno.

Při řešení modelů zásob je klíčové si položit dvě hlavní otázky: "**Kdy je vhodné zadat objednávku pro novou dodávku zásob? a Jak velká by měla být tato objednávka?**" [7]. Tyto otázky lze ilustrovat na dvou základních přístupech k řízení zásob. První přístup preferuje vysoký stav zásob ve skladu, což zajišťuje, že výroba bude mít neustále k dispozici potřebný materiál, a umožňuje méně časté doplňování zásob. Tento

přístup však přináší nevýhody, spojené s vyššími náklady na skladování, manipulaci a potenciální znehodnocení zásob z důvodu stárnutí. Druhý přístup upřednostňuje nízký stav zásob, což snižuje náklady na skladování, ale zvyšuje riziko přerušení výroby z důvodu nedostatku materiálu. Výběr optimálního přístupu závisí na konkrétních potřebách a kapacitách výrobního podniku.

Podniky využívají různé metody pro řízení zásob, například systémy Just-in-Time (JIT) a plánování materiálových požadavků (MRP). JIT minimalizuje náklady na skladování tím, že zásoby přiváží přímo do výrobního procesu. Na druhé straně, MRP a jeho rozšířená verze MRP II, plánují potřebné materiálové a výrobní zdroje s cílem optimalizovat využití a zamezit plýtvání [1].

Dalším zásadním aspektem řízení zásob je sledování doby obratu, která indikuje, jak dlouho zásoby zůstávají nevyužité. Efektivní management zásob usiluje o zkrácení této doby, což vede k rychlejšímu oběhu zásob a snižování nákladů.

Pro detailní rozbor zásob se často využívá ABC analýza, která kategorizuje zásoby do tří skupin (A, B, C) podle jejich finanční hodnoty a obratovosti. Tato metoda umožňuje podnikům soustředit se na nejdůležitější zásoby a efektivně spravovat skladové zásoby.

Plánování a prognózování jsou dalšími důležitými nástroji v řízení zásob. Tyto procesy zahrnují techniky, jako jsou průzkumy záměrů kupujících a kvalifikované odhady, které se opírají o matematicko-statistické modely předchozí poptávky.

Konečně, udržování zásob je spojeno s různými náklady, jako jsou skladové, správní a náklady, spojené s rizikem vyřazení znehodnocených zásob. V případě, že zásoby nedostačují potřebám trhu, může dojít k nákladům z nedostatku, které zahrnují ztrátu zákazníků a oslabení tržní pozice.

2 LOGISTICKÉ TECHNOLOGIE

V této kapitole bude zaměřena pozornost na logistické technologie, které jsou využívány v podnicích, a na jejich roli v rámci vertikální a horizontální struktury podniku. Logistické technologie jsou považovány za zásadní pro efektivní správu moderních podniků, přičemž každá z těchto struktur vyžaduje specifické technologické aplikace a přístupy.

2.1 LOGISTIKA VE VÝROBNÍM PODNIKU

V oblasti výrobního podniku se logistika zaměřuje hlavně na analýzu přepravních, skladovacích a vychystávacích činností, které integrují jednotlivé fáze výroby a organizační aktivity. Jedním z podstatných prvků výrobní logistiky je efektivní prostorové uspořádání, známé jako **"layout"** [8].

V rámci výrobního podniku se logistika rovněž věnuje problematice kvality výrobků a jejich komponentů v souvislosti s odstraňováním vad během výroby dílů, montáže a řešením reklamací v průběhu distribuce a spotřeby. Logistika, aplikovaná v takovém prostředí, vyžaduje také pečlivé řešení ekologických otázek, spojených s balením, které jsou nezbytné pro manipulační, ochranné a prodejní činnosti. Tato problematika čelí potřebě oběhu vratných obalů a likvidace nevratných obalů tak, aby nedocházelo k negativnímu dopadu na životní prostředí [9]. Úkolem logistiky ve výrobním podniku a v samotném výrobním procesu je rovněž nalézt způsob, jak urychlit průchod materiálu v rámci výrobního procesu s co nejnižšími náklady.

„Všechno, co neslouží ke zvyšování hodnoty výrobku, je ztrátou.“
řekl Henry Ford v publikaci [10]

2.2 SKLADOVÁNÍ

V případě, že materiál není určen k přímému využití ve výrobě, je vyžadováno jeho uskladnění. Existují různé metody skladování, které se liší podle podmínek potřebných pro konkrétní typy materiálů. Kusové materiály jsou obvykle skladovány v bednách, na paletách nebo ve specializovaných regálech. Kapaliny se uchovávají v láhvích, sudech nebo nádržích. Sypké materiály jsou skladovány v pytlích, zatímco plynné látky jsou uskladněny

v tlakových lahvích. Každý z těchto způsobů skladování je navržen tak, aby vyhovoval specifickým potřebám materiálů a zajišťoval jejich bezpečnost a integritu během skladování [1].

2.3 SKLADY

V rámci logistického řetězce plní sklad několik základních funkcí, které zahrnují vyrovnávací, zabezpečovací a kompletační funkce [1]. Vyrovnávací funkce se projevuje v situacích, kdy dochází k nesouladu mezi tempem výroby a rytmem spotřeby materiálu, což může být způsobeno například sezónními výkyvy poptávky. Zabezpečovací funkce skladu zajišťuje dostatečné množství materiálů pro plynulý průběh výrobních procesů a předchází možným výpadkům. Kompletační funkce skladu odpovídá na potřebu trhu po výrobcích, které nejsou standardně skladovány, ale musí být sestaveny na základě specifických požadavků zákazníků.

Sklady se dělí na vstupní, mezisklady a odbytové sklady, kde každý typ má specifické účely [1]. Vstupní sklady jsou určeny pro shromažďování materiálu před jeho dalším využitím ve výrobě. Mezisklady slouží jako přechodná etapa mezi jednotlivými výrobními stupni a umožňují předzásobení pro následující fáze výroby. Odbytové sklady vyrovnávají časové disproporce mezi výrobou a odbytem.

Vlastnictví skladů se člení na soukromé, veřejné a smluvní sklady. Soukromé sklady jsou ve vlastnictví podniku, který sklady využívá. Veřejné sklady představují nezávislé podniky, nabízející kromě skladování i další služby, jako je například přeprava. Smluvní sklady vycházejí z veřejných skladů a jsou orientovány na dlouhodobější služby.

Sklady se také dělí na základě dalších kritérií, jako jsou stupně centralizace - rozlišuje se mezi centralizovanými a decentralizovanými sklady. Dále se sklady člení podle orientace - buď orientované na materiál, nebo na spotřebu. Sklady mohou být také rozděleny podle svého umístění, ať už jsou vnitřní či vnější, a podle správy skladu na sklady vlastní a cizí. Skladování podle technologie zahrnuje různé typy uskladnění, jako je regálové, visuté, nebo volné skladování, což závisí na typu a povaze skladovaných materiálů [1].

Regálové sklady využívají ke skladování regály, které umožňují přehledné uložení zboží a materiálů. Dále jsou zde paletové regály, které slouží k uložení palet a manipulace s nimi vyžaduje vysokozdvížné vozíky nebo regálové zakladače. Pro materiál větších délek se používají konzolové regály.

Pokud jde o sklady, které tyto regály využívají, dělí se na sklady s příhradovými regály umožňující skladování ve více rovinách nad sebou, jejichž rozměry jsou závislé na skladovaném množství, sortimentu a potřebné výšce skladovacího prostoru. Pro skladování zboží na paletách jsou určeny paletové regály. Sklady se spádovými regály využívají spádových regálů, které se při skladování zboží pohybují směrem z vysokého

skladovacího prostoru do nízkého, což pomáhá zefektivnit místo nakládky a odbytu. Pro jednotlivé druhy regálů jsou vhodné sklady s posuvnými regály, které se montují na podvozky a stávají se tak posuvnými, díky čemuž zvyšují využitelnost skladovací plochy. Sklady s oběhovými regály jsou specifickým typem, skládajícím se z více skladovacích bloků, využívajících vertikálního či horizontálního principu oběhu [1].

Moderní technologií v oblasti skladování jsou plošinové regály, vybavené vyskladňovacími prostory, zábradlím, zábranami a dalšími doplňky, které zjednodušují a zefektivňují obsluhu zboží. Z hlediska automatizace jsou významné automatizované regály, které představují systém pro ukládání krabic nebo palet, který je řízen automatizovaným systémem řízení skladu. Ve srovnání s konvenčními regály zvyšují vjezdové regály využitelnost prostoru, neboť nabízí bezpečné blokové skladování zboží, které je napříč řadami přístupné jen z jednoho místa [1].

Skutečnost, že se sklady liší podle toku zboží, je důležitý aspekt při plánování a efektivním řízení skladování.

Přítokový sklad je charakterizován jednosměrným pohybem, který začíná příjmem a končí vyskladněním, kdy zboží odbočuje ve směru do pravého úhlu. Naopak, hlavový sklad se častěji vyskytuje u malých skladů, kde příjem i vyskladňování probíhá na jedné straně skladu. Tyto činnosti jsou základem pro efektivní řízení toku zboží, které zahrnuje příjem zboží, jeho uskladnění, objednávky od odběratelů a vychystání zboží pro expedici.

Při příjmu zboží je zásadní ověřit správnost dodávky a kvalitu zboží. Využívá se k tomu oblast, nazývaná cross-docking, kde může dojít k překladu zboží bez jeho uskladnění. Následuje uskladnění zboží, což může probíhat dvěma způsoby: pevné rozmístění, kde má materiál předem určené místo, nebo nahodilé rozmístění, založené na předdefinovaných algoritmech, což umožňuje efektivnější využití skladového prostoru.

Z hlediska objednávek od odběratelů je klíčová přesnost a efektivita v systému, který musí být schopen rychle a přesně zpracovat objednávky a předat je k vychystání. Vychystávání zboží může probíhat ručně nebo automatizovaně a je rozděleno na zónové a vlnové vychystávání. Tento proces vyžaduje správné řízení a koordinaci, aby bylo zboží připraveno pro zákazníka včas a ve správné kvalitě.

Celý proces skladování je navržen tak, aby byl maximálně efektivní a minimalizoval dobu, potřebnou pro výkon jednotlivých činností, zároveň s minimalizací chybovosti při manipulaci se zbožím [1].

2.4 SYSTÉM ŘÍZENÍ RIZIK

V současném, dynamicky se měnícím obchodním prostředí je nezbytné efektivně řídit rizika, aby bylo možné udržet konkurenceschopnost a minimalizovat potenciální ztráty. Logistika, jako oblast charakterizovaná vysokým stupněm nejistoty, vyžaduje důkladné řízení rizik k zajištění

hladkého průběhu a ochrany celého logistického řetězce [11].

V rámci procesu řízení rizik musí podniky nejprve provést identifikaci možných hrozeb, které by mohly narušit logistiku. Tento krok zahrnuje podrobnou analýzu celého spektra aktivit od získávání surovin až po doručení produktů koncovým zákazníkům. K identifikaci rizik se často využívají metody jako SWOT nebo PEST analýza, které umožňují organizacím rozpoznat slabá místa a připravit se na scénáře, které by mohly vést k vážným problémům, jako jsou výpadky ve výrobě.

Následuje hodnocení a analýza identifikovaných rizik, při kterých se určuje pravděpodobnost jejich výskytu a možný dopad na organizaci. V této fázi také dochází k prioritizaci rizik, kdy se rozhoduje, která rizika je třeba řešit neprodleně a která mohou být považována za přijatelná. K hodnocení rizik se často používají kvantitativní metody jako Analýza stromu poruch nebo Analýza stromu událostí, které poskytují strukturovaný způsob, jak posoudit potenciální příčiny a důsledky rizikových událostí.

Na základě analýzy jsou formulovány strategie pro zmírnění identifikovaných rizik. Tyto strategie mohou zahrnovat diverzifikaci dodavatelů, implementaci sofistikovanějších informačních systémů nebo posílení bezpečnostních a ergonomických opatření ve skladech. Cílem těchto opatření je minimalizovat dopady rizik a zvýšit odolnost logistického systému. K implementaci těchto strategií mohou organizace zvážit použití metod jako Matice rizik, která pomáhá kvantifikovat rizika a určovat prioritní oblasti pro zavedení opatření.

Pro úspěšné zvládnutí rizik je nezbytné, aby podniky nejen implementovaly navržená opatření, ale také průběžně reagovaly na nové výzvy a pravidelně prováděly revize a aktualizace svého systému řízení rizik.

2.5 VALUE STREAM MAP

Value Stream Map (VSM) je nástroj, který se používá k vizualizaci a analýze toku hodnot v podniku. Je to efektivní způsob, jak identifikovat plýtvání a příležitosti ke zlepšení. Tento grafický nástroj zobrazuje všechny kroky, potřebné k vytvoření a dodání produktu. Kroky jsou rozděleny na přidanou hodnotu (VA) a nepřidanou hodnotu (NVA).

VA kroky jsou ty, které přímo přispívají k hodnotě produktu pro zákazníka. NVA kroky jsou ty, které nepřispívají k hodnotě, ale jsou nezbytné pro dokončení procesu.

Postup při vytváření VSM

1. Definice produktu: Jde o to, stanovit, co bude předmětem analýzy.
2. Definice zákazníka: Druhým krokem je definovat zákazníka, pro kterého je produkt určen.

3. Shromáždění dat: Třetím krokem je shromáždění dat o toku hodnot. Tato data lze shromáždit prostřednictvím pozorování, rozhovorů a analýzy dokumentů.
4. Vytvoření mapy současného stavu: Čtvrtým krokem je vytvoření mapy současného stavu.
5. Analýza mapy současného stavu: Pátým krokem je analýza mapy, ta pomáhá identifikovat plýtvání.
6. Vytvoření mapy budoucího stavu: Šestým krokem je vytvoření mapy budoucího stavu pro zobrazení ideálního stavu toku hodnot.
7. Realizace mapy budoucího stavu: Sedmým krokem je realizace mapy budoucího stavu. Zde se implementují opatření, aby bylo zajištěno zlepšení.

[12]

3 TRENDY V OBLASTI TÉMATU

Aktuální vývoj ve správě skladů je podpořen výraznými inovacemi v důsledku rozvoje Průmyslu 4.0 a neustálých pokroků v oblasti informačních technologií. K rozšíření efektivity skladových činností dochází díky rostoucí integraci pokročilých informačních systémů, to je zřejmé na příkladu inteligentních skladových systémů. Tyto systémy se vyznačují vyšší energetickou účinností a sníženými požadavky na údržbu [13], [14]. Internet věcí (IoT) rovněž hraje zásadní roli v transformaci správy skladů, což představuje klíčový trend, směřující k radikálním změnám v tomto sektoru [15]. Změny, spojené s Průmyslem 4.0, podporují přechod k více kolaborativním modelům, jako je implementace systémů pro multi-skladovou kolaborativní dodávku, zvyšující synergii mezi různými částmi dodavatelského řetězce.

Technologie jako RFID, bezdrátové senzory a umělá inteligence zásadně přispívají k zefektivnění rozhodovacích procesů díky možnosti prediktivní analýzy a optimalizaci skladování [16]. Tyto inovace umožňují lepší integraci e-commerce dodavatelských řetězců do systémů IoT, což optimalizuje celý řetězec od výroby po distribuci a maloobchod. Efektivní správa dat, zajišťovaná pomocí datových skladů, je klíčová pro zpracování a distribuci informací, což je kritické zejména při řešení výzev, jako jsou zdravotní pandemie [17].

S narůstajícími požadavky na ekologickou udržitelnost je nezbytné věnovat pozornost zelené logistice, která přispívá k dosažení environmentálních standardů a ke zlepšení kvality logistických služeb. Moderní prostředí se dále zabývá zpětnou logistikou, kdy se za účelem udržitelnosti snaží podniky obalové materiály využít, dokud nejsou potřeba nahradit novými. Tyto trendy jsou úzce spjaty s inovacemi v Průmyslu 4.0 a v informačních technologiích a přetvářejí sklady, aby byly více efektivní, předvídatelné a šetrné k životnímu prostředí [18].

4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ORGANIZACE

Společnost je předním výrobcem vysoce kvalitních osvětlovacích produktů, včetně lustrů, nástěnných svícňů a dalších dekorativních svítidel. Historie společnosti sahá až do roku 1948, kdy byla založena. V průběhu let si společnost získala pověst výrobce krásných, ručně vyráběných svítidel, při jejichž výrobě se používají tradiční techniky a materiály.

Kromě tradičních výrobků nabízí organizace řadu moderních a současných designových svítidel. Při výrobě svých osvětlovacích výrobků používá nejmodernější technologie a materiály, včetně LED osvětlení a pokročilých výrobních technik.

Podnik klade velký důraz na udržitelnost a odpovědnost k životnímu prostředí a zavedl řadu iniciativ, které mají snížit jeho dopad na životní prostředí. Například organizace zavedla ve svých výrobních závodech řadu energeticky úsporných opatření a investovala do obnovitelných zdrojů energie pro napájení svých provozů.

Kromě výrobků pro osvětlení nabízí organizace řadu dalších dekorativních předmětů, včetně váz, zrcadel a bytových doplňků. Společnost prodává své výrobky prostřednictvím sítě maloobchodníků a distributorů po celém světě a má silné zastoupení na evropském trhu.

Na rozloze 106,500 m² výrobní plochy podnik v roce 2023 zaměstnává cca 500 lidí přímo v závodě a 69 obchodníků, profesionálů v oboru marketingu a projektových managerů, pracujících v takzvaných afilacích po celém světě. Uplatnění organizace našla ve sklářském průmyslu. Díky své péči a pevně nastaveným mantinelům pro kvalitu je dnes na špičce výrobců skleněných svítidel v kusové výrobě.

4.1 PODNIK JAKO ORGANISMUS

Strategická důvěra zákazníků je základním kamenem úspěchu podniku, neboť posiluje vzájemný vztah, založený na respektu, spolehlivosti a slušném jednání. Hrdost zaměstnanců motivuje k dosahování společných cílů a úspěchů celého týmu. Inovativní přístup, který podporuje schopnost uvažovat kreativně a přinášet nové myšlenky, je podstatným faktorem v konkurenčním prostředí. Dále je zásadní odpovědný přístup k práci

a transparentní komunikace se zákazníky, což posiluje důvěru a loajalitu. V neposlední řadě je důležité tvořit hodnoty, které podporují osobní a profesní rozvoj zaměstnanců a přispívají k dlouhodobému úspěchu podniku.

Důležitým aspektem je fakt, že společnost vyrábí zakázková svítidla, což znamená, že provádí kusovou výrobu. Tento typ výroby vyžaduje pružné pracovní skupiny, které jsou schopny rychle reagovat na individuální požadavky zákazníků a flexibilně přizpůsobovat výrobní procesy. Takový přístup podporuje agilitu a efektivitu podniku v dynamickém prostředí trhu.

V podnikové teorii, zejména v kontextu Tomáše Bati, se klade důraz na to, že firemní subjekty by neměly být vnímány pouze jako mechanické konstrukce, ale spíše jako živé organismy. To znamená, že firemní subjekty, podobně jako živé organismy, vyžadují impulzy a dávku spontánnosti pro svůj rozvoj. Firemní subjekt může být chápán jako organizace, která není pouze vytvořena a vymyšlena, ale je neustále vyvíjena sama sebou. Organizační struktura tohoto firemního subjektu se snaží odpovídat živým procesům spíše než mechanickým hierarchiím. Flexibilita a schopnost adaptace jsou zásadními faktory v moderním podnikatelském prostředí.

Podle myšlenek Petera Sengeho, který považuje firemní subjekty za živé organismy, je možno tento firemní subjekt vnímat jako entitu, která nejen vzniká a není vymyšlena, ale i sama sebe neustále vyvíjí. Organizační struktura se snaží odpovídat živým procesům spíše než mechanickým hierarchiím. Tato flexibilita a schopnost adaptace jsou klíčovými faktory v podnikatelském prostředí.

Při pohledu na tento podnik z hlediska Teorie systémů a Teorie kontingence lze pozorovat, že firma je otevřeným systémem, který reaguje na změny ve svém prostředí. Schopnost rychle reagovat na změny a flexibilita ve výrobních procesech jsou krizové pro dlouhodobou udržitelnost a konkurenceschopnost firemního subjektu.

Firemní subjekt se v praxi může přiblížit myšlenkám Teorie Z, kde je zaměstnání chápáno jako dlouhodobá aktivita pracovníka, a zdůrazňuje se individuální rozhodování s důrazem na konsenzus. Pracovníci jsou chápáni jako lidé s vlastními potřebami a touhami po sebeaktualizaci, což se může projevat i v jejich vztahu ke své práci a kreativě.

Závěrem lze říci, že tento firemní subjekt skvěle ilustruje přechod od mechanického pohledu na podnik k vnímání organizace jako živého organismu. Jeho schopnost adaptace, podpora tvůrčí činnosti a zapojení pracovníků do rozhodovacích procesů ukazují, že firemní subjekt může být dynamickým a živým organismem, který se neustále vyvíjí a přizpůsobuje se svému prostředí [19].

4.2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

Z liniově-štabní organizační struktury, která se vyznačuje štabní složkou, tvořenou odborníky v dané oblasti řízení a útvary, uspořádanými dle jediného odpovědného vedoucího, je zřejmé, že podnik je vedený jako hierarchický systém, který určuje rozdělení zodpovědností mezi jednotlivými pracovníky a odděleními. Tento systém určuje směr putování požadavků. Organizační struktura je rozdělena do několika úrovní podle odpovědnosti pracovníků. Z hierarchického rozložení je zřejmé, že každé oddělení má svého vedoucího, který ho spravuje a nese za něj odpovědnost. Vedoucí má své pověřené pracovníky, kteří se podílejí na zpracování úloh.

Pro potřeby bakalářské práce bude více přiblížena pouze část organizační struktury, která spravuje logistiku v organizaci. Na vrcholu je generální ředitel, který má pod sebou ředitele vedení logistiky.

Ředitel logistiky má na starosti řadu klíčových úkolů a odpovědností v rámci společnosti. Mezi jeho hlavní povinnosti patří zajištění veškerých materiálových vstupů do organizace, což zahrnuje nákup majetku v operativní technické evidenci. Dále je odpovědný za realizaci a metodickou podporu výběrových řízení na nákup služeb a investic. Ředitel logistiky metodicky řídí dílcové kooperace, zadávané externím kooperantům a sleduje optimalizaci skladových zásob nakupovaných dílců a komponent. Zabývá se efektivním využíváním nepotřebných zásob a koordinuje osobní a nákladní vnitropodnikovou dopravu. Další jeho zodpovědností je optimalizace vozového parku a dodržování podmínek jeho využívání. Taktéž se stará o vztahy a jednání s dodavateli dílců a komponent a poskytuje metodickou podporu při výběru a hodnocení kooperantů. Kromě toho je zodpovědný za pravidelné auditování dodavatelů, aby byla zajištěna kvalita a spolehlivost dodávek.

Úsek logistiky je rozdělen na 4 nákladová střediska, která se samostatně rozpočtují a vyhodnocují. Úsek sestává z 6 nákupčích, 1 dopravního dispečera, 1 mistra skladu hotových výrobků, který má pod sebou 1 celního deklaranta, 1 dispečera a 2 skladníky. Řezárna, která je popisována v bakalářské práci, má 1 dělníka a je podřízena mistrovi skladu hotových výrobků.

Důležité je zdůraznit, že úsek logistiky není zodpovědný za dopravu hotových výrobků k zákazníkům. Tato odpovědnost spadá pod úsek projektového řízení, kde jednotliví projektoví manažeři objednávají dopravu, zejména prostřednictvím oddělení mezinárodní dopravy a celních služeb organizace.

Nákupní oddělení má zase na starosti zajištění dopravy při "importu", vyjednává ceny balíkových služeb centrálně s oddělením mezinárodní dopravy a celních služeb organizace. Následně nákupčí vybírají nejvýhodnější možnosti dopravy z ceníků různých dopravců, pokud jde o dodávky materiálu většího rozsahu, a to jak mezistátní, tak vnitrostátní.

4.3 PROCES PRACOVIŠTĚ

Autor této bakalářské práce využil rozhovoru s ředitelem logistiky k získání unikátního pohledu na proces přijímání hutnického materiálu v organizaci. Tato autentická perspektiva byla centrálním zdrojem informací pro vytvoření komplexní Value Stream Mapy (VSM), která detailně popisuje klíčové kroky tohoto procesu.

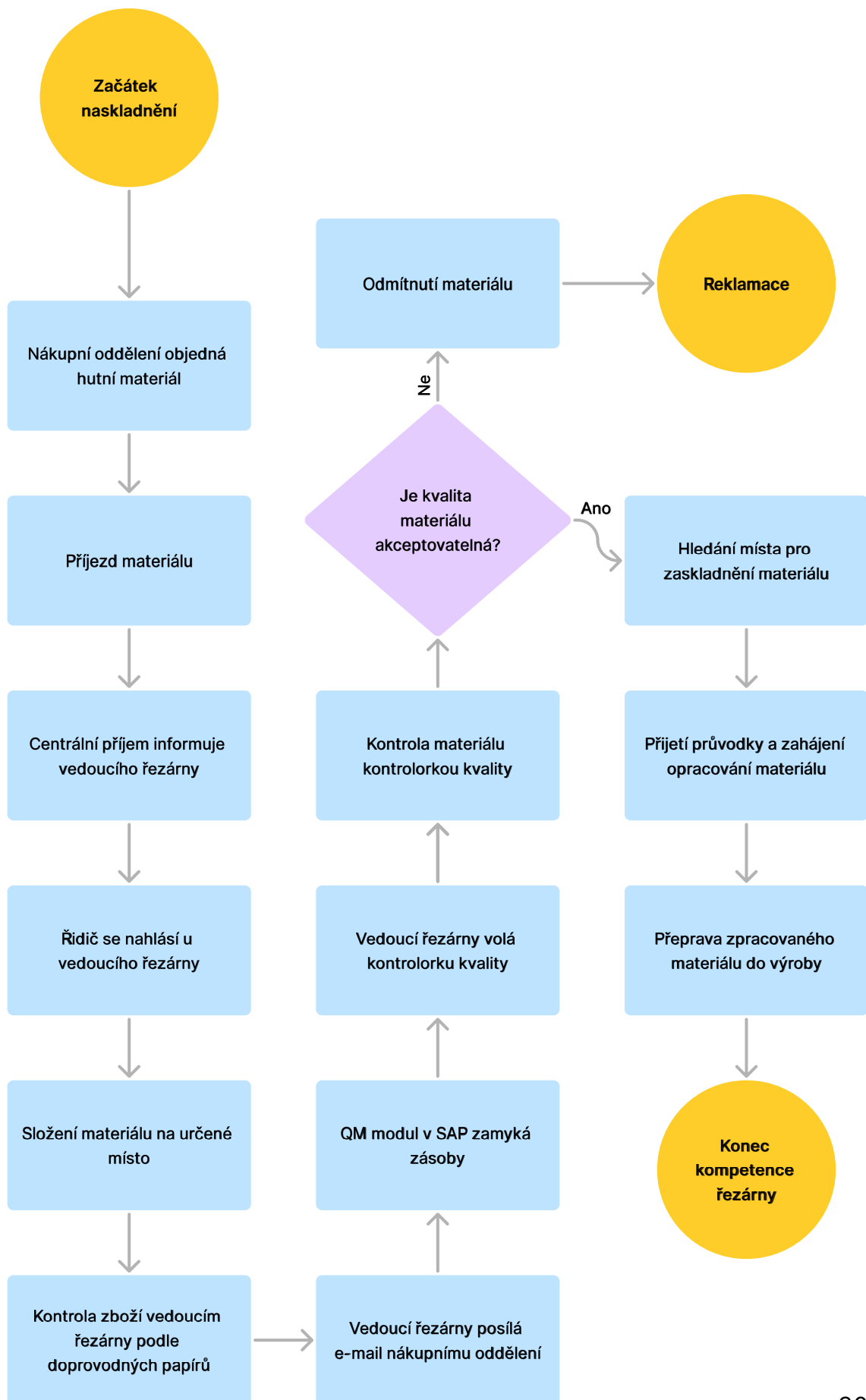
4.3.1 Mapa činností

Celkový proces začíná uzavřením smlouvy s klientem, což stanovuje hlavní parametry pro následující činnosti. Pracovník v obchodním oddělení navazuje kontakt se zákazníkem, uzavírá smlouvu o zakoupení a nastavuje parametry pro pracoviště nákupu, které následně aktualizuje stav zásob hutnického materiálu. V případě chybějícího materiálu je provedeno doobjednání, aby byly zajištěny potřebné zásoby pro plnění smluvních závazků.

Proces přijímání materiálu začíná oznámením řidiče, který telefonicky informuje centrální příjem o svém příjezdu s materiálem. Toto nahlášení je klíčovým momentem, který signalizuje začátek procesu přijímání. Po nahlášení následuje skládání zboží z kamionu, kde pracovník na řezárně aktivně komunikuje s pracovníkem z kontroly kvality.

Implementace SAPu QM modulu přináší do procesu další vrstvu kontroly kvality, kde systém automaticky reaguje na nevyhovující materiály. Pracovník z kontroly kvality se zaměřuje na posouzení kvality vrchního plechu materiálu, přičemž schválení materiálu v SAPu znamená jeho schopnost být plnohodnotně využit v následujících fázích výrobního procesu.

Následuje aktivní komunikace s oddělením nákupu prostřednictvím e-mailu, kde se upřesňují důležité detaily ohledně přijetí zboží a jeho následného využití. Celkově propojení jednotlivých částí procesu od obchodních jednání se zákazníkem až po fyzické přijímání materiálu vytváří pevný a efektivní řetězec, kde každý krok má svou důležitou roli ve výrobním procesu.



Obrázek 4.1: Mapa činností, (vlastní dílo)

Ve stejném kontextu se objevují významné aspekty v procesu objednávání materiálu, kde systém SAP hraje podpůrnou roli ve vyhodnocování fyzických zásob a automatickém rozhodování o nutnosti objednání nového materiálu. Projektový manažer má rovněž možnost vytvořit ruční požadavek na materiál v případech specifických projektových potřeb.

Problém s duplicitními objednávkami v minulosti zdůrazňuje důležitost koordinace a sledování objednávek. Nadbytečné zásoby nízké obrátkového zboží, vzniklé nedostatečným dohledem, mohou negativně ovlivnit financování, efektivitu skladování a celkovou výrobní efektivitu. Optimalizace systému sledování a prevence proti duplicitám jsou klíčovými kroky k eliminaci nadměrných zásob a zlepšení efektivity celého procesu objednávání materiálu. Další problém vzniká již při nákupu, kdy dokumentace počítá s materiálem a jeho hmotností, avšak výrobci prodávají zboží například v metrech, zde vznikají nesrovnalosti v převádění hmotnosti na délku.

4.3.2 Průvodka

V rámci výrobního procesu organizace sehrávají průvodky vedoucí roli, přičemž jsou vizuálně odlišeny pomocí barevného kódování pro snadnou identifikaci a sledování v rámci výrobního postupu. Tyto průvodky obsahují důležité informace, jako jsou číslo zakázky, číslo dílu, množství, umístění ve výrobním skladu, číslo projektu a soupis operací s přiřazenými pracovišti.

Celý postup začíná zadáním výrobního postupu pracovníkem na oddělení technické dokumentace (OTD), který do systému vkládá veškeré potřebné informace, týkající se zakázky, dílu a množství. Je důležité zdůraznit, že se od května roku 2023 snaží obsluha v řezárně rozlišovat jednotlivé úkony, je tato část považována za jedno pracoviště.

Po zadání výrobního postupu následuje fáze příjmu průvodky, kdy vedoucí na pracovišti průvodku položí na stůl. Operátoři si průvodku berou a provádějí příslušné obráběcí postupy na daném materiálu. V této fázi je důležité, že průvodky jsou klíčovým vizuálním prvkem, který usměrňuje výrobní proces.

Odhlásování práce a materiálu probíhá pomocí čtečky a čárového kódu, což umožňuje sledovat postup a efektivitu činností. Pokud operátor vyskladní materiál, informace o této činnosti nejsou přímo viditelné pro nákupní oddělení. Materiál je odepsán ze skladu a tato činnost je papírově zaznamenána spolu se zakázkou. Důležitým aspektem je možnost zpětného naskladnění materiálu, což přináší flexibilitu v případě potřeby.

Celkově vzato, průvodky vytvářejí strukturovaný a sledovatelný průběh výrobních postupů. Jejich barevné rozlišení a obsah poskytují operátorům potřebné informace pro provedení přesných a efektivních pracovních postupů.

System odhlašování práce a materiálu zajišťuje transparentnost a správné vedení skladových zásob, což přispívá k celkové efektivitě výrobního procesu.

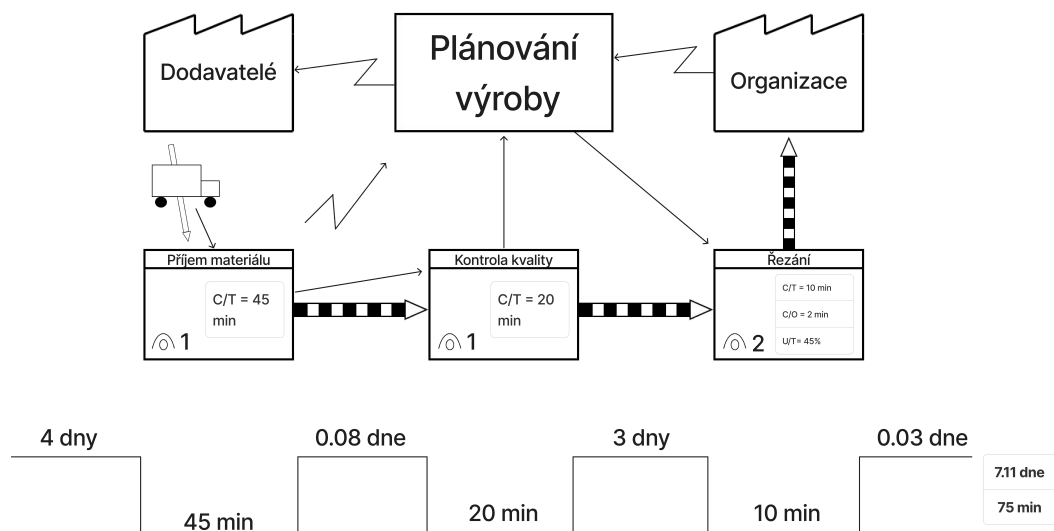
4.4 MAPA TOKU HODNOT

V rámci bakalářské práce je důležité podrobně popsat Mapu toku hodnot, která byla navržena pro analyzování procesu naskladnění hutního materiálu v organizaci. Cílem je identifikovat a eliminovat plýtvání v činnostech a optimalizovat časy. Tato mapa byla navržena tak, aby co nejefektivněji zobrazovala a analyzovala dílčí činnosti, zúčastněné osoby, časové údaje a identifikovala klíčové oblasti plýtvání.

Mapa začíná **objednáním materiálu**, kde nákupní oddělení zodpovídá za objednávání potřebného hutního materiálu od vybraných dodavatelů. Následuje **příjezd a příjem materiálu**, kde centrální příjem registruje příjezd materiálu a informuje o tom vedoucího řezárny. Důležitým krokem je **kontrola kvality**, kterou provádí kontrolorka kvality, aby ověřila, že materiál splňuje všechny požadované standardy. Po schválení kvality materiálu následuje **zaskladnění**, kde operátor v řezárně zodpovídá za fyzické uskladnění materiálu. Závěrečným krokem je řada **administrativních úkonů**, zahrnujících zadávání dat do systému SAP a potřebnou komunikaci mezi nákupním oddělením, oddělením kvality a řezárnou.

Celá mapa je vizuálně strukturovaná, s jasně definovanými bloky pro každou činnost, propojenými šipkami, které ukazují směr toku materiálů a informací.

Tento způsob vizualizace a analýzy procesů umožňuje nejen identifikovat kritické oblasti pro zlepšení, ale poskytuje základ pro diskusi a plánování efektivnějších pracovních postupů a procesů v rámci organizace. Výsledná Mapa toku hodnot představuje klíčový nástroj pro zvyšování efektivity a snižování nákladů, což jsou primární cíle této bakalářské práce.



Obrázek 4.2: Mapa toku hodnot, (vlastní dílo)

Na základě analýzy Mapy toku hodnot, autor identifikuje, že v organizaci existují významné prodlevy, které nepřidávají hodnotu a negativně ovlivňují celkovou efektivitu výrobního procesu. Tyto prodlevy jsou obzvláště patrné v oblastech, jako je příjem materiálu, kontrola kvality, kde jsou zaznamenány časové ztráty způsobené dlouho trvající komunikací mezi odděleními.

Organizaci je doporučováno zlepšení interní komunikace napříč podnikem. Efektivní komunikace by zajistila, že informace o potřebách výroby jsou rychle a správně sdíleny mezi dodavateli, skladem a výrobními odděleními, což by vedlo ke snížení čekacích dob a optimalizaci výrobního cyklu.

Dále je organizaci doporučena implementace systému řízení zásob pomocí umělé inteligence, konkrétně řešení od společnosti SAP. Tento systém by umožnil pokročilou analýzu a předpovídání potřeb materiálu založené na historických datech a trendech, čímž by byly minimalizovány časy čekání na materiály a zefektivněno plánování výroby. Použití této technologie by nejen přispělo ke snížení nákladů na skladování, ale také zvýšilo pružnost v reakci na změny v poptávce.

V následující kapitole bude autorem podrobněji popsáno, jaké možnosti integrace těchto technologií do logistického a výrobního procesu organizace existují, s cílem dosáhnout významných zlepšení v rámci celého dodavatelského řetězce. Představeny budou konkrétní kroky, které mohou být implementovány za účelem zavádění zmíněných inovací, a odhadován jejich dopad na zefektivnění operací a zlepšení konkurenceschopnosti podniku.

4.5 SKLADOVÁNÍ

Nyní bude věnována pozornost popisu skladování hutnického materiálu v organizaci, který je klíčovým prvkem efektivního řízení zásob a výrobního procesu.

V organizaci je materiál, jako jsou trubky, tyče, plechy a profily, systematicky skladován v normovaných regálech. Každý kus materiálu je pečlivě evidován v systému SAP a k němu je přiřazen certifikát. Tento certifikát představuje důležitý nástroj pro řešení potenciálních problémů, týkajících se kvality materiálu.

Systém výdeje zboží je založen na principu LIFO (Last In, First Out), což znamená, že nejnovější příchozí zásoby jsou jako první vybírány k výdeji. Tato strategie může ovlivňovat náklady a skladování, a je proto důležité sledovat její dopady.

Organizace se snaží udržovat minimální zásoby materiálu, ale čelí problémům s obrátkovostí materiálu. Jedním z důvodů je, že materiál je objednávan od výrobců ve velkých dávkách, což vytváří větší zásoby, než je aktuálně potřebné. Například objednávání 6 m dlouhých tyčí, když výroba potřebuje pouze 0,5 m, představuje výzvu pro optimalizaci skladování.

V současné době je vizualizace skladu realizována prostřednictvím nástěnné tabule. Operátoři skladu ručně přiřazují barevné cedulky podle druhu materiálu na konkrétní regály, kde se materiál fyzicky nachází. Tato manuální metoda může být náchylná k chybám a zpožděním.

V případě skladu plechu je třeba zdůraznit, že pracoviště výroby (laser) má svůj sklad pouze virtuálně. Fyzicky je zboží uloženo na řezárně. Toto uspořádání může ovlivnit rychlost a efektivitu při výběru materiálu pro výrobu.

Celkově lze říci, že organizace stojí před výzvami optimalizace skladování, minimalizace zásob a zlepšení obrátkovosti materiálu. Efektivní řízení a vizualizace skladu jsou klíčové pro dosažení těchto cílů a zajištění plynulého výrobního procesu.

4.6 SOUPIS NESHOD

Na základě pozorování situace v organizaci a řízených rozhovorů s ředitelem logistiky a vedoucím řezárny autor sepsal seznam neshod. Tyto neshody jsou bohužel identifikovány až v momentě jejich vzniku, což poukazuje na nedostatečnou schopnost stávajícího systému předvídat a předcházet potenciálním problémům. Tento nedostatek poukazuje na zásadní slabiny v procesech řízení a monitoringu, které vyžadují důkladnou revizi a zlepšení, aby se podobné situace v budoucnosti minimalizovaly.

- Komunikace mezi projektovým konstruktérem a výrobním plánovačem

- Projektový konstruktér může natvrdo objednat materiál, což může výrobní plánovač vidět a má možnost požadavek smazat, ale musí si toho všimnout.
- Problémy s dokumentací a jednotkami měření při objednávání
 - Převody jednotek jsou problematické, v dokumentaci výrobku jsou uvedeny pouze jednotky hmotnosti materiálu, zatímco materiál lze objednat pouze v délkách, jak udává výrobce, typicky 6 m.
- Dohled nad stavem zásob
 - Organizace má nedostatečný dohled nad stavem zásob, to vyžaduje zavedení řízeného skladu pro lepší přehled o fyzické lokaci materiálů.
- Problémy s kvalitou materiálu
 - Reklamáce se řídí pouze podle ČSN EN ISO/IEC 17050-1 [20], zde vzniká problém, plech se může poničit i mechanicky.
 - Materiál je kontrolován pouze na povrchu (vrchní kus), což zvyšuje riziko problémů s kvalitou.
 - Dodavatelé provádějí částečnou kontrolu na skladě.
 - Existují subjektivní nároky na vzhled materiálu, například "SUPER mirror" leštění, které překračuje běžné požadavky a vyžaduje speciální zpracování.
- Přístup k řezárně
 - Řezárna je považována za jedno pracoviště, což znesnadňuje sledování vytíženosti strojů.
- Viditelnost informací pro nákupní oddělení
 - Informace o činnostech jsou neviditelné pro nákupní oddělení a existují pouze v papírové podobě společně se zakázkou.
- Strategie výdeje zboží a stárnutí materiálu
 - Použití strategie LIFO vede k problémům se stárnutím zboží kvůli nízké obrátkovosti.
 - Nelze efektivně sledovat šarže, což komplikuje řešení reklamací.
 - Závadu, vzniklou mechanicky nelze dohledat oddělením kvality.
- Náklady, spojené s nízkou obrátkovostí materiálu
 - Zásoby mají hodnotu přibližně 90 milionů Kč a je potřeba řízený sklad.

- Připravuje se nový web pro prodej zbytkových materiálů.
- Je potřeba unifikovat využívané varianty.
- „Ležáky“ uskladněny na SHV, kde je 80 % nevyužitých paletových míst.
- Manipulační trasy a ergonomie
 - Je potřeba přepracovat manipulační trasy, aby se minimalizovalo riziko poškození materiálu, strojů a zranění pracovníků.
 - Ergonomie pracoviště by měla být prioritou pro snadnější obsluhu a omezení času na manipulaci.
- Značení materiálu
 - Je třeba zlepšit systém značení materiálu pro předejití záměnám a chybám, například v případě mosazi s různým obsahem zinku.

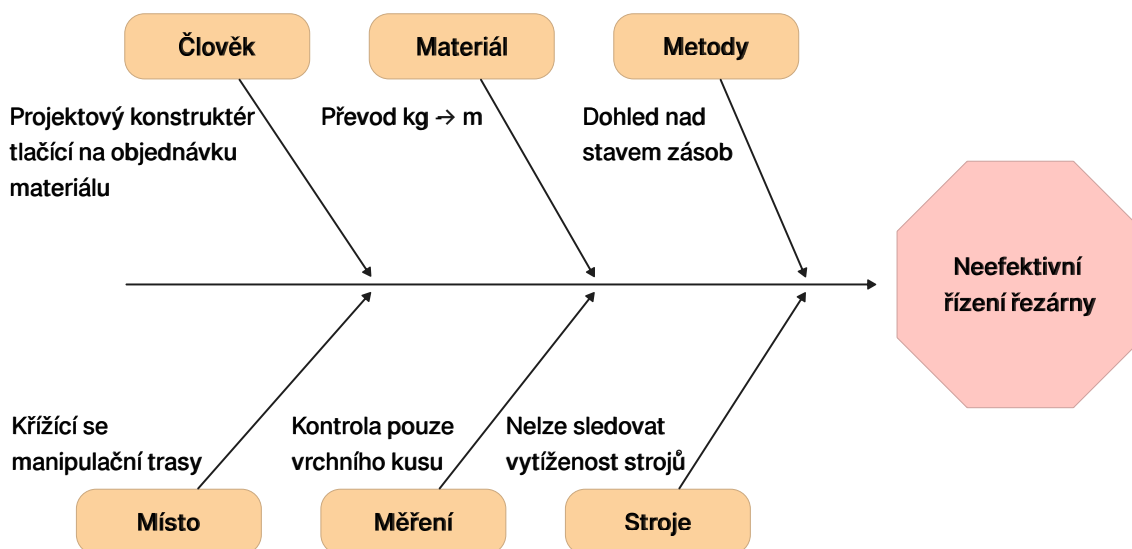
5 ANALÝZA NASBÍRANÝCH DAT

V následující kapitole jsou popsány všechny analýzy, týkající se sběru dat.

5.1 DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ

Ishikawův diagram byl vytvořen systematickým rozčleněním neshod do šesti hlavních kategorií: Člověk, Materiál, Metody, Místo, Měření a Stroje. Každá neshoda byla analyzována a zařazena do příslušné kategorie podle toho, co bylo považováno za primární příčinu problému.

Vytvořený diagram má strukturu, kde centrální osa symbolizuje základní problém, a z této osy vybíhá 6 hlavních větví, které reprezentují jednotlivé kategorie. Každá větev nese specifické příčiny, které byly identifikovány výše a zařazeny do příslušné skupiny. Tímto způsobem diagram zobrazuje, jak se jednotlivé příčiny prolínají a jaký mají vliv na hlavní problém, což umožňuje vizuální prezentaci problematiky.



Obrázek 5.1: Diagram příčin a následků, (vlastní dílo)

V rámci metody 6M byly identifikovány klíčové oblasti pro zlepšení výrobního procesu, kde každá kategorie naznačuje specifické směry pro zlepšení.

Pro kategorii Člověk autor našel problém v komunikaci mezi projektovým konstruktérem a výrobním plánovačem, což může vést k redundantnímu objednávaní materiálu. Jako nápravu navrhuje zavedení pravidelných koordinačních setkání konkrétně 1 týdně a cílené školení, zaměřené na proces objednávaní, aby byla zajištěna správná komunikace a pochopení dostupnosti materiálů ve společnosti.

V oblasti Materiálu doporučuje autor zavést standardizovaný proces pro definici a kontrolu specifikací materiálu ve všech technických dokumentacích, aby se předešlo chybám při objednávaní z důvodu nesprávných převodů jednotek.

Metody budou obsahovat kontrolní mechanismus ve formě zpětné vazby v systému objednávek, který by před objednáním ověřil fyzickou přítomnost materiálu v podniku, což by zabránilo jeho zbytečnému naskladnění. Díky nově zavedenému řízenému skladu bude v podniku transparentní počet položek a jejich rozměry.

Zlepšení kontroly kvality materiálu je klíčové, a proto v rámci Měření doporučuje zavedení školení pro zaměstnance, které by zdůraznilo význam kontroly každého kusu materiálu při jeho odebírání ze skladu.

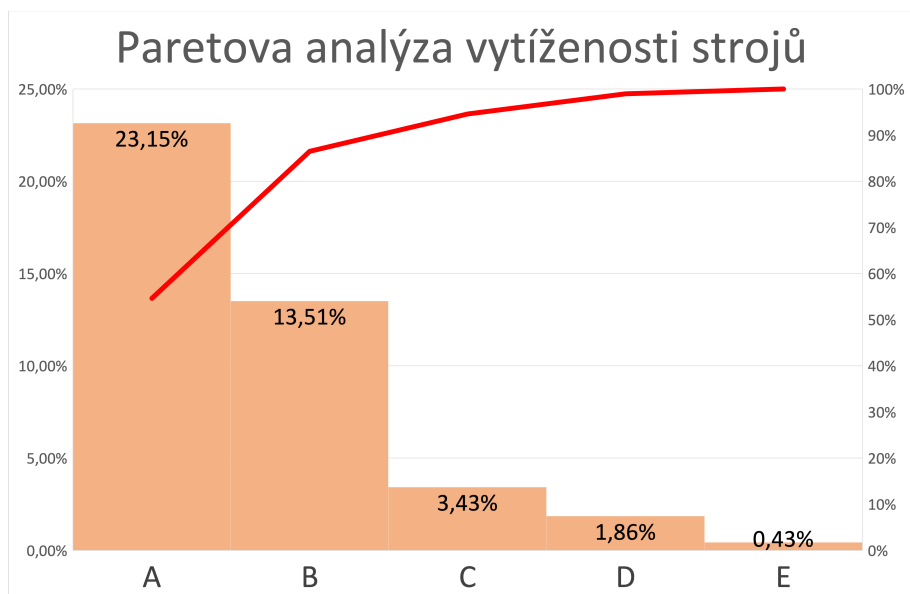
Nakonec, ve sféře Strojů se ukazuje jako nezbytné zavést systém pro přiřazování a sledování výkonu ke konkrétním strojům, čímž se umožní sledování vytíženosti strojů.

5.2 ANALÝZA STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ

V rámci analýzy efektivity využití strojů v podniku byl od začátku dubna 2023 prováděn sběr dat, týkající se vytíženosti jednotlivých zařízení. Na základě těchto dat byla provedena Paretova analýza, jejímž cílem bylo identifikovat stroje s nejvyšší a nejnižší vytížeností a na základě těchto informací navrhnout optimalizaci strojového parku.

V dílně se nacházelo celkem deset strojů, z nichž Paretova analýza identifikovala dva typy strojů, které vykazují nejvyšší vytíženost. Konkrétně se jednalo o dvě pily na nerezovou ocel a dvě pily na mosaz. Tyto stroje byly identifikovány jako klíčové pro výrobní proces a měly by zůstat v dílně jako zdvojená pracoviště.

Kromě zmíněných pil se v dílně nacházejí troje velké nůžky na plechy, malá pásová pila a velká pila na řezání hliníkových profilů MOAS, která je součástí oddělení výroby. Tyto stroje však nebyly identifikovány jako kritické z hlediska vytíženosti.



Obrázek 5.2: Paretova analýza vytiženosti strojů, (vlastní dílo)

V rámci Paretovy analýzy bylo zjištěno, že nejvyšší míru vytižení zaznamenaly pily, určené pro řezání nerezové oceli. Tyto stroje byly využívány 23,15 % dostupného času, což v absolutních hodnotách odpovídá 290 hodinám z celkových 1 250 hodin vytižení během sledovaného období. V dalších částech analýzy byly identifikovány, sloupec B představující pily na mosaz s vytižením 13,51 % a sloupec C reprezentující pásovou pilu s 3,43 % vytižení. Dále sloupec D obsahující údaje o nůžkách nastavených na tenké plechy a sloupec E zahrnující nůžky na silné plechy s využitím pouze 0,43 % dostupného času.

Z výsledků Paretovy analýzy vyplývá, že pro zvýšení efektivity výroby je klíčové zaměřit se na optimalizaci využití právě těchto strojů, jelikož představují největší potenciál pro zlepšení celkové produktivity podniku.

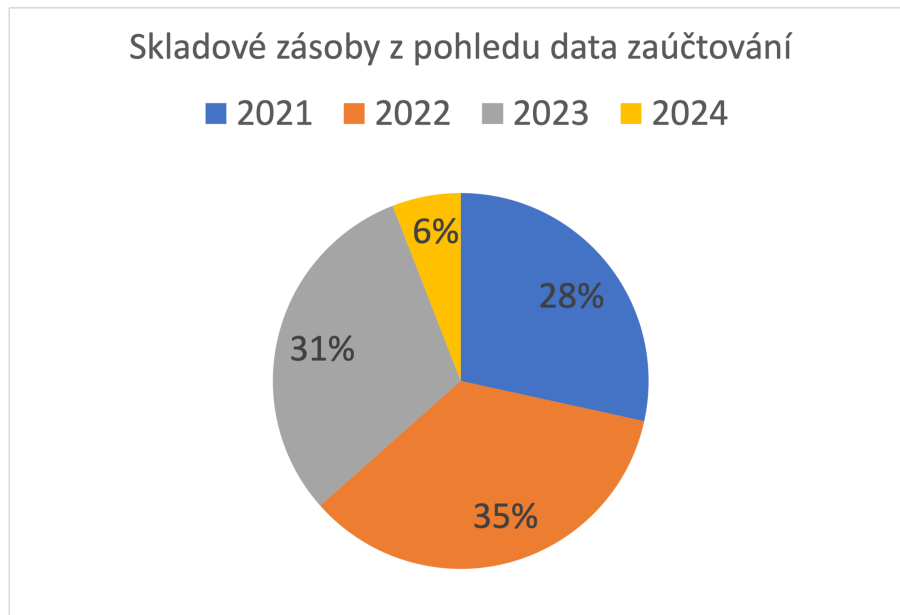
Další doporučení se týká využití dalších strojů ve výrobním procesu. Konkrétně, autor navrhuje eliminaci dvou ze tří nůžek na plech, což by umožnilo lepší využití prostorových kapacit pro skladování. Tento krok by měl být podpořen strategickým plánováním zásob obrátkových materiálů, zejména v kontextu aktuální hospodářské situace, což bude podrobněji analyzováno v následujících kapitolách práce.

5.3 ANALÝZA STAVU ZÁSOb

Dále byla věnována pozornost analýze stavu zásob a s tím souvisejících materiálů, které jsou v organizaci využívány. Spektrum používaných materiálů je široké, zahrnuje trubky, tyče, dráty a profily z různých materiálů, včetně hliníku, mosazi, železa a nerezavějící oceli. Zásadním problémem, na který se během práce narazilo, je skutečnost, že společnost realizuje

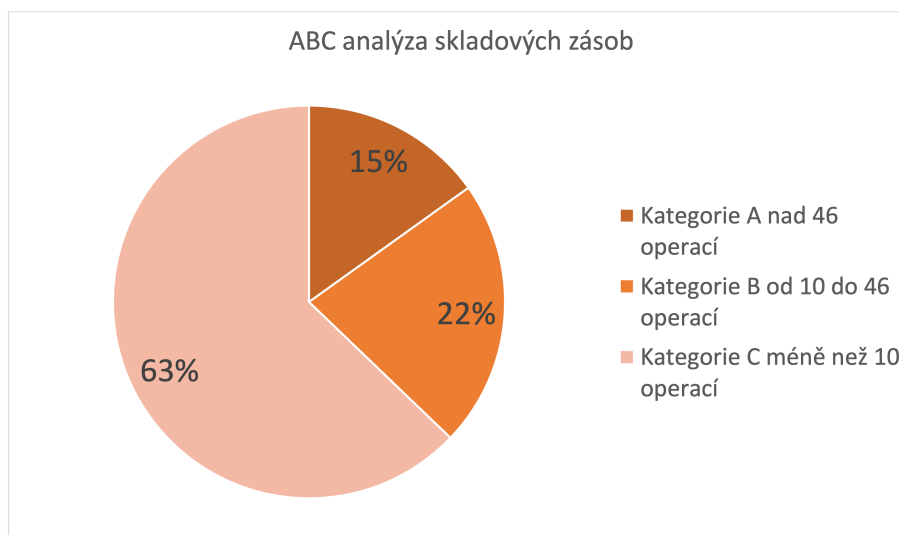
projekty na zakázku, což má zásadní vliv na strategii nakupování materiálů.

Nákupní oddělení společnosti se při objednávání materiálů setkává s omezeními, která jsou diktována především dodavatelskými podmínkami. Materiály jsou často nakupovány v celých tabulích plechu nebo v kusech o délce 3 či 6 m. Vzniká tak situace, kdy je pro konkrétní projekt potřeba menšího množství materiálu, než je nabízená standardní délka, zbytek materiálu zůstává ve skladu a čeká na využití v dalším projektu. Analýza dat ukázala, že některé materiály s nízkou obrátkovostí mohou zůstat ve skladu déle než dva roky.



Obrázek 5.3: Skladové zásoby z pohledu data zaúčtování, (vlastní dílo)

Vzhledem k této situaci je nezbytné zavést opatření, která povedou ke zlepšení řízení zásob. Jedním z navrhovaných řešení je systém, který by umožňoval přesun materiálů, které dlouhodobě nejsou využívány (tzv. "ležáky"), na sklad hotových výrobků. Tento sklad je dlouhodobě využíván pouze z necelých 20 % své kapacity, jelikož projektová výroba zpravidla neskladuje zboží po jeho vyrobení. Stávající přístup představuje významný nevyužitý potenciál pro optimalizaci skladování materiálů a zefektivnění celkového řízení zásob ve společnosti.



Obrázek 5.4: Výsledný graf ABC analýzy položek na skladě, (vlastní dílo)

Aplikací navrhovaných opatření může podnik potenciálně uvolnit až 63 % položek ve skladě, jak vyplývá z autorem provedené ABC analýzy. Tato analýza kategorizuje položky skladu do tří skupin (A, B, C) podle jejich obrátkovosti. Autor zavedl stupňování podle počtu provedených operací za sledované období. Skupina A obsahuje položky s nejvyšší obrátkovostí, konkrétně je to 43 manipulací a více, které naneštěstí tvoří pouze 15 % skladových zásob, zatímco skupina C zahrnuje materiály s nízkou obrátkovostí, 10 a méně využití za sledované období, které představují významný objem skladovaných položek. Autor navrhuje systém pro efektivnější využití skladových kapacit tím, že materiály ze skupiny C, které nejsou dlouhodobě využívány, budou přesunuty na sklad hotových výrobků. Díky tomuto přístupu společnost dosáhne lepšího využití prostoru a sníží náklady na udržování zásob ve společnosti.

Pro řešení problému nedostatečného přehledu nad fyzickým stavem zásob se společnost rozhodla implementovat SAP modul pro řízení skladu. Tento systém zavádí koncept virtuálního skladu, který umožňuje definovat více virtuálních pozic, než kolik je fyzických regálových míst ve skladu. Autorův výzkum ukázal, že materiály s délkou menší než 100 mm jsou obvykle zlikvidovány, protože nejsou dále využitelné. Na základě těchto poznatků autor navrhuje vytvoření délkově specifických lokací v rámci virtuálního skladu. Tyto lokace budou kategorizovány do několika délkových rozmezí: do 250 mm, 500 mm, 750 mm, 1000 mm, 1500 mm, 2000 mm, 3000 mm a nad 3000 mm. Toto rozčlenění zvyšuje transparentnost zásob a zefektivňuje využití skladového prostoru. Vzhledem k prostorovým omezením však není možné, aby byly tyto regály fyzicky rozděleny pro každý materiál. Proto je nutné zaznamenat fyzickou pozici každého materiálu v informačním systému, což usnadňuje operátorům rychlé identifikování umístění materiálů, potřebných pro výrobní úkony.

5.4 ANALÝZA PRACOVNÍHO MÍSTA

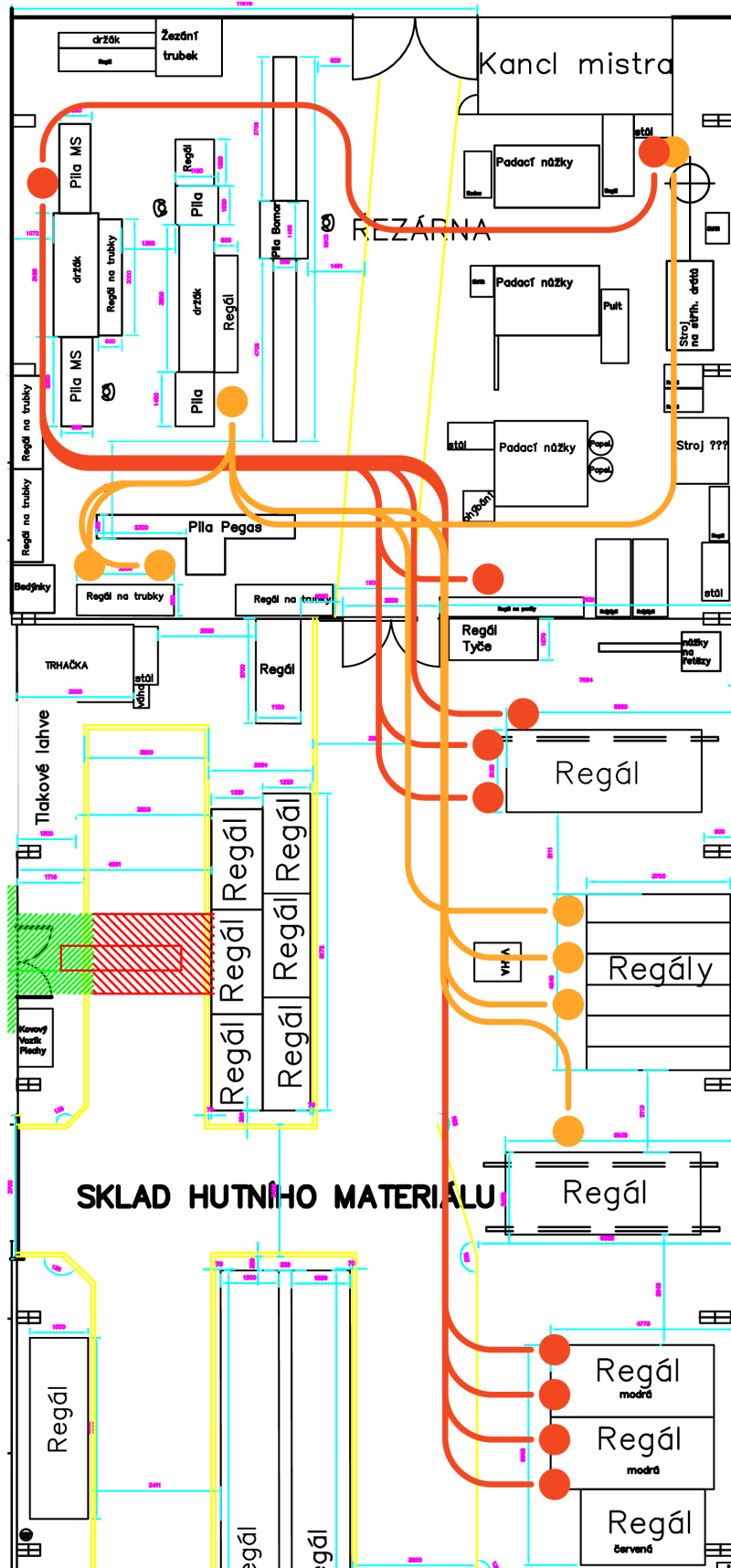
Analýza pracovního prostředí a efektivity pohybu operátorů na pracovišti představuje klíčový aspekt zvýšení efektivity práce. Během několika návštěv bylo provedeno důkladné pozorování, které mělo za cíl identifikovat potenciální nedostatky ve stávající organizaci skladování a pohybu pracovníků. Autor tohoto pozorování zaznamenal, že operátoři musí pro získání každého jednotlivého kusu materiálu absolvovat cestu přes celou dílnu, což významně ovlivňuje celkovou efektivitu pracovních procesů.

Dále bylo zjištěno, že pracovníci často tráví značné množství času vyhledáváním potřebného materiálu. To poukazuje na nedostatečně efektivní systém uskladnění, kde materiál není uskladněn přehledně, například barevně odlišen, což vede k jeho snadnému přehlédnutí a zpomaluje pracovní postupy.

Tato pozorování dokazují, že dobře strukturované a efektivně organizované pracovní prostředí, kde jsou materiály a nástroje uskladněny systematicky a s ohledem na logiku pracovních procesů, zvyšuje efektivitu. Pracoviště by mělo být navrženo tak, aby minimalizovalo zbytečné pohyby operátorů a umožnilo rychlý a přímý přístup k potřebným materiálům.

V diagramu jsou zobrazeny trasy, které operátoři absolvují při typickém pracovním úkonu. Tento diagram slouží jako vizuální reprezentace zjištěných problémů a poskytuje základ pro ergonomickou analýzu, která vede ke zvýšení efektivity a snížení zbytečně stráveného času pohybem po dílně.

Z těchto zjištění vyplývá, že pro dosažení optimalizace pracovního procesu je nezbytné přehodnotit současné uspořádání pracoviště a zavést změny. Autor navrhuje, že pro zlepšení pracovního zázemí je klíčové přehodnotit stávající uspořádání pracoviště a implementovat změny, vedoucí k redukci neproduktivního času a zvýšení celkové efektivity výrobních operací. Dále se doporučuje zavedení nového modulu v SAP systému, jenž zahrnuje funkci virtuálního skladu. Integrace virtuálního skladu s fyzickým skladem by měla zvýšit transparentnost umístění skladovaných dílů. Každá virtuální položka v tomto systému bude vybavena poznámkou specifikující, ve které buňce skladu se daný materiál nachází.



Obrázek 5.5: Spaghetti diagram pohybu operátorů na dílně, (vlastní dílo)

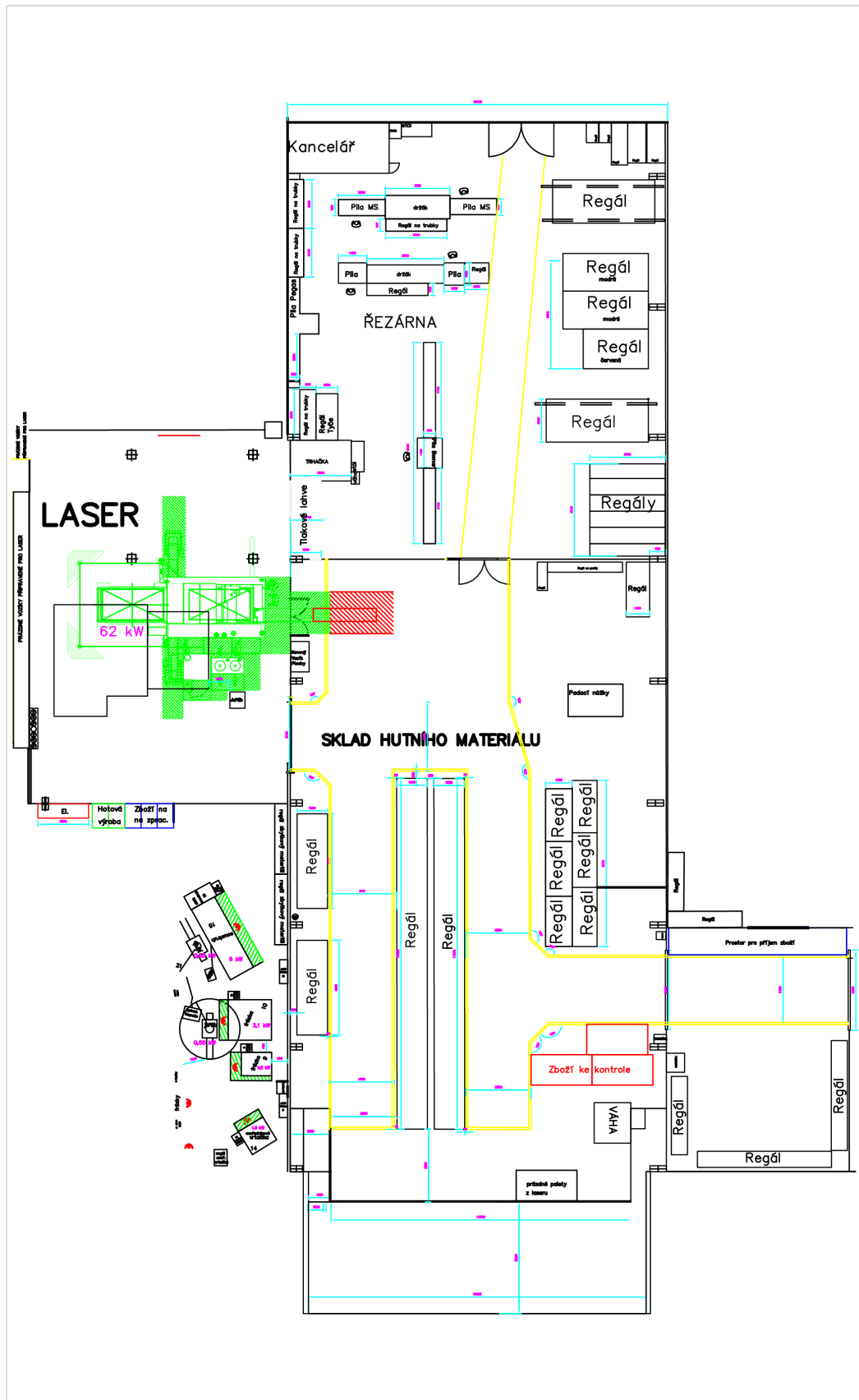
6 NÁVRH ŘEŠENÍ PRO OPTIMALIZACI ORGANIZACE

V následující kapitole je prezentován návrh opatření pro řešení identifikovaných nedostatků, které byly odhaleny v rámci analýzy. Autor zde navrhuje implementaci systémových změn, které by měly vést k optimalizaci efektivity a redukci nákladů, založených na pečlivém zhodnocení dostupných informací a odpovídající odborné praxi. Dále se zaměří na integraci podniku do kontextu Průmyslu 4.0, přičemž bere v úvahu specifické výzvy, spojené s projektovou výrobou. Tento přístup umožňuje systémové propojení technologií a procesů, které jsou klíčové pro modernizaci a zvyšování konkurenceschopnosti v dnešním, rychle se vyvíjejícím průmyslovém prostředí.

6.1 NOVÝ LAYOUT PRACOVIŠTĚ ŘEZÁRNY

V rámci pozorování pohybu operátorů během pracovního procesu ve výrobní dílně bylo zjištěno, že trajektorie přepravy profilů, určených k řezání a plechů, směřujících na laserové řezání, se nebezpečně protínají. Tento fakt vedl autora k návrhu reorganizace pracovního prostoru s cílem zvýšit bezpečnost a efektivitu práce.

Na základě Paretovy analýzy (viz Obrázek 5.2) autor doporučuje prodej dvou ze tří nůžek na plech. Dále se navrhuje odstranění zařízení pro rovnání drátů, neboť dodavatel nyní nabízí již předem narovnané dráty. Tato změna nejen zjednoduší logistické procesy, ale eliminuje potřebu rovnání drátů před dalším zpracováním, což představuje úsporu práce. Skladovací regály, ve kterých se dráty uchovávají, jsou dostačující pro dlouhodobé skladování bez rizika deformace materiálu.



Obrázek 6.1: Nový layout řezárny, (vlastní dílo)

Další navrhovanou změnou je přesunutí příčky mezi skladem plechů a řezárnou, což povede ke zvětšení prostoru řezárny. Počáteční návrh, odstranění příčky úplně, byl částečně upraven na základě zpětné vazby od zaměstnanců, kteří si přáli zachovat příčku z důvodů ochrany před průvanem a chladem, což přispívá k lepšímu pracovnímu prostředí.

Toto přeuspořádání by mělo významně přispět k optimalizaci výrobních procesů a zlepšení pracovních podmínek ve výrobní dílně.

V rámci reorganizace výrobního prostoru byly implementovány změny, které cílí na optimalizaci pracovních procesů. Jednou z významných úprav je změna umístění pil, jejichž otočení o 90° umožnilo efektivnější využití dostupného prostoru a výrazně zkrátilo manipulační trasy pro operátory. Regály jsou nyní situovány přímo naproti pilám, což zredukovalo původní trasu z 24 m na 8 m. Tato změna přispěla k rychlejší a efektivnější manipulaci s materiálem.

Autor dále navrhuje barevné odlišení regálů, což by mělo intuitivně napomoci rozlišení jednotlivých typů materiálů a usnadnit orientaci v prostoru. Oproti stávajícímu přístupu, kdy operátor musí materiál hledat podle papírových visaček, tato vizuální diferenciací zvyšuje rychlost práce a zároveň snižuje pravděpodobnost chyb při manipulaci s materiálem.

Kromě toho je navrhována instalace šuplíkového regálu pro uskladnění zbytků materiálu, které nejsou delší než 1000 mm. Toto řešení přináší důležité výhody z hlediska efektivity využití materiálu a minimalizace odpadu. Umožňuje systematické ukládání menších kusů materiálu, které by jinak mohly být neefektivně skladovány nebo ztraceny. Tento regál přispívá k lepší organizaci materiálu a snižuje náklady, spojené s jeho nákupem. K navrhovanému řešení autor přistoupil po důkladné analýze stávajícího systému evidování materiálů, která odhalila, že podnik ukládá informace pouze o hmotnosti materiálů, avšak postrádá detailní údaje o jejich rozměrech.

6.2 VAZBA NA PRŮMYSL 4.0

Vazba mezi podnikem a Průmyslem 4.0 představuje řadu výzev. Jak již bylo zmíněno, organizace se orientuje na projektovou výrobu, což vylučuje možnost držení rozsáhlých zásob materiálu. Důvodem je, že každý zákazník má specifické požadavky, které se liší v závislosti na kultuře, zvycích a dalších faktorech. Rovněž není vhodné, aby podnik investoval značné finanční prostředky do nejmodernějších autonomních robotů pro pohyb materiálu ve skladě. Podle autora není Průmysl 4.0 jen o nejnovějších strojích a autonomních zařízeních. Měl by být chápán holisticky, jako systém integrace informačních systémů, strojů, materiálů a především lidí. Integrace informačních systémů by měla eliminovat vznik slepých míst, zvýšit transparentnost fyzicky uloženého materiálu a propojit umělou inteligenci, která bude řešit uskladnění materiálu a optimální rezné plány.

Ve vztahu k informačním systémům je zásadní, aby podnik dokázal synchronizovat systémy, spravující majetkovou strukturu s těmi, které zajišťují efektivitu a plynulost při přijímání nového materiálu. Po příjezdu materiálu by vedoucí řezárny měl materiál zaevidovat pomocí čtečky čárových kódů. Umělá inteligence SAP Business AI [21], pracující lokálně, bez cloudových služeb, určí optimální umístění materiálu ve skladu. Na základě požadavků na konkrétní materiál by měl informační systém aktualizovat řezné plány. Jakmile operátor řezárny zahájí zakázku, bude vizuálně navigován k pozici požadovaného materiálu. Po dokončení práce systém na základě analýzy předchozích dat rozhodne, zda lze materiál dále využít, nebo zda bude označen jako odpad a recyklován.

Tento přístup umožňuje efektivní provoz řezárny v souladu s principy Průmyslu 4.0. Materiál je dynamicky organizován, zásoby jsou transparentní a obsluha je přístupná i pro nově zaměstnané pracovníky.

7 EFEKTIVNÍ LOGISTIKA V KONTEXTU HOSPODÁŘSKÉ KRIZE

Nejprve je třeba konstatovat, že hospodářská krize je komplexní událost, která je ovlivňována kombinací finančních, sociálních a institucionálních faktorů. Na dynamiku kreditního růstu během hospodářských krizí významně působí bankovní specifika, jako je růst vkladů a poměry ziskovosti [22]. Ke zkoumání dynamiky hospodářských krizí se využívá monetární Minskyho model, který ilustruje období volatility, umírnění a nakonec nestability, vedoucí ke krizi [23].

V rámci této bakalářské práce je pojem "efektivní logistika" chápán jako soubor strategií a činností, které zajišťují optimalizaci celého dodavatelského řetězce, od dodavatele až po konečného zákazníka. Efektivní logistika zahrnuje správu materiálů, informací a financí, přičemž klíčovým cílem je dosažení maximální efektivity, snížení nákladů a zajištění vysoké kvality produktů. Tento přístup zahrnuje optimalizaci skladových zásob, efektivní řízení zásobování a distribučních cest, a zlepšení koordinace materiálů a informací mezi různými odděleními podniku.

Efektivní logistika přispívá ke zvýšení efektivity výroby, zlepšení spolehlivosti dodávek, zkrácení dodacích časů a snížení nákladů, to vede k lepšímu přehledu o stavu zásob. Součástí efektivní logistiky je i využívání moderních technologií, což je klíčové v rámci konceptu Logistiky 4.0. Tento koncept integruje kyberneticko-fyzikální systémy, které propojují fyzické a virtuální procesy a objekty, tím umožňuje efektivnější monitorování a řízení logistických aktivit.

Externí kontext řezárny je definován několika faktory, které významně ovlivňují její rozhodovací procesy. Jedním z klíčových prvků je začlenění konceptů Průmyslu 4.0, které zahrnuje pokročilé využití informačních technologií a prostorové přeuspořádání. Tato integrace směřuje k zvýšení transparentnosti činností, efektivnímu využívání materiálů a jejich dělení nebo recyklaci.

Dalším významným aspektem externího kontextu je specifičnost projektové výroby, kterou řezárna provádí. Každý projekt má unikátní požadavky, které jsou často ovlivněny kulturou a zvyky zákazníků. To znamená, že nelze držet rozsáhlé zásoby materiálu a je omezen prostor pro

investice do nejmodernějších autonomních robotických systémů pro sklady.

Řezárna je integrální součástí širšího logistického a výrobního procesu v rámci podniku, což vyžaduje koordinaci s dalšími odděleními, jako je sklad hotových výrobků nebo výrobní dílna. Tato koordinace přímo ovlivňuje výkonnost a efektivitu řezárny.

Klíčovým prvkem je synchronizace informačních systémů, které spravují majetkovou strukturu podniku, s těmi, které zajišťují efektivitu přijímání nového materiálu. Správné nastavení a propojení těchto systémů je zásadní pro zajištění plynulosti a celkové efektivity výrobních procesů.

V reakci na analýzu autor organizaci doporučuje zavedení algoritmů umělé inteligence pro automatizované řízení zásob, jako je systém SAP IBP, který podnik již ve vlastnictví má. Tento modul umožňuje předpovídat budoucí poptávku na základě historických dat a sezónních vlivů. Tím se snižují náklady skladování a minimalizuje se riziko nedostatku zboží.

V oblasti krizového managementu by měla organizace vypracovat detailní plány pro řízení neočekávaných událostí, včetně simulací a tréninků, aby byla připravena efektivně reagovat na možné výpadky v dodavatelském řetězci.

Použití agilních metod, jako je Scrum nebo Kanban, umožní organizaci rychlejší přizpůsobení produktů, měnícím se tržním podmínkám a zákaznickým požadavkům. Tento přístup může být podpořen školeními, které zaměstnancům umožní získat potřebné dovednosti pro práci s těmito metodami.

Pro hloubkový výzkum trhu může organizace využít nástroje jako Google Analytics pro analýzu online chování zákazníků nebo spolupracovat s agenturami, specializujícími se na tržní výzkum, pro získání detailního přehledu o potřebách zákazníků.

Zavedení Lean principů, včetně metod jako 5S a mapování toku hodnot, zefektivňuje výrobní činnosti, snižuje plýtvání, což přispěje ke zjednodušení procesů.

Tabulka 7.1: Srovnávací analýza ideálního a stávajícího stavu v kontextu hospodářské krize, (vlastní dílo)

Aspekt	Ideální Stav	Stávající Stav	Krize
Efektivní Logistika	Plynulé a optimalizované řízení dodavatelského řetězce, minimalizace zásob, vysoká automatizace, nízké náklady.	Překážky jako nepředvídatelná poptávka, omezené zdroje, nedostatečná koordinace.	Zvýšení nákladů na suroviny a paliva, tlak na snižování operativních nákladů, možné snižování kvality služeb.
Technologická Integrace	Plná integrace Průmyslu 4.0, vysoká efektivita, minimalizace odpadu, zlepšené sledování zdrojů.	Zápas s úplnou integrací, vysoké počáteční investice, technologická nezralost.	Odkládání investic do nových technologií, omezené rozpočty vedoucí k technologické stagnaci.
Koordinační Schopnosti	Bezproblémová koordinace mezi odděleními, vysoký stupeň automatizace, real-time data pro lepší rozhodování.	Fragmentace informačních systémů, izolovaná oddělení, obtížná koordinace.	Zvýšený tlak na efektivitu může eskalovat problémy s koordinací, což ztěžuje adaptaci na změny.
Odpověď na Krizi	Rychlá adaptace na krize, efektivní využití zdrojů, inovace v obchodních modelech.	Zpožděné reakce, ztráta tržního podílu, zhoršení finanční situace.	Odhalené slabiny v řízení, ztráta konkurenceschopnosti kvůli nedostatečné flexibilitě a adaptabilitě.

8 ZÁVĚR

Práce podrobně zkoumá význam a vliv logistiky v rámci organizace s důrazem na specifické přínosy, které logistika přináší v moderním průmyslovém prostředí. Klíčovým faktorem této studie byla integrace logistických procesů s koncepty Průmyslu 4.0, což mělo za cíl zvýšit efektivitu a snížit provozní náklady, což přímo posiluje konkurenceschopnost organizace na trhu.

Bylo zjištěno, že využití pokročilých technologií a automatizace nejen zlepšuje tyto oblasti, ale umožňuje organizaci lépe reagovat na měnící se tržní podmínky a očekávání zákazníků. Další důležité zjištění ukázalo, že efektivní řízení logistiky může výrazně přispět k udržitelnosti, jelikož optimalizace logistických procesů vede k redukci odpadů a efektivnějšímu využití zdrojů.

Autor v práci popisuje aktuální stav organizace, na základě pozorování, které využil k identifikaci neshod a k aplikaci různých metod pro jejich odstranění ve vazbě na Průmysl 4.0. Použití Paretovy analýzy odhalilo, že organizace plýtvá místem kvůli přebytku strojního zařízení. Na základě tohoto zjištění bylo doporučeno proaktivně přistupovat k optimalizaci prostorových kapacit, to znamená nahradit stroje, na kterých se z větší části neprovádí žádné pracovní úkony, skladovacími regály.

Dále bylo na základě ABC analýzy zjištěno, že neefektivní správa zásob vede k nadměrné akumulaci nevyužitého materiálu. V reakci na tento problém byl implementován systém virtuálního skladu, což zvýšilo transparentnost a efektivitu skladových operací. Tento systém, integrovaný do informačního systému SAP, je klíčovým nástrojem pro správu zásob a zlepšení materiálového toku. Materiál, který se nevyužil více než desetkrát během sledovaného období, by měl být přesunut do skladu hotových výrobků a nabízen k prodeji v místní komunitě, za účelem snížení počtu "ležáků" a zvýšení likvidity zásob.

Výsledky aplikace Mapy hodnotových toků ukázaly, že existují významné prodlevy v procesech, které negativně ovlivňují celkovou efektivitu výrobních operací. Bylo proto doporučeno zavést změny v interní komunikaci a procesních postupech, aby se minimalizovaly tyto ztráty času a zlepšila celková plynulost výrobního procesu.

Závěrečná část práce se věnuje doporučením pro dosažení efektivní logistiky, zvláště v kontextu ekonomické krize. Autor dospěl k závěru, že je důležité, aby organizace vypracovala krizové plány, pro případ hospodářské

krize, využila hloubkový tržní výzkum, například prostřednictvím Google Analytics, a implementovala agilní metody jako je Kanban.

Práce navrhuje několik oblastí pro budoucí výzkum, včetně prozkoumání možností integrace systémů umělé inteligence v logistických činnostech a dalšího rozvoje automatizovaných a autonomních systémů. Tato doporučení naznačují směry pro další rozvoj logistiky v organizaci a otevírají nové možnosti pro zlepšení operativní výkonnosti a strategického rozhodování.

POUŽITÁ LITERATURA

1. LOCHMANNOVÁ, Alena. *Logistika*. Aktualizované 3. vydání. Computer Media, 2022. ISBN 9788074024498.
2. OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Vyd. 1. Kralice na Hané: Computer Media, 2013. ISBN 978-80-7402-149-7.
3. PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Vyd. 1. Praha: Radix, 1998. ISBN 80-86031-13-6.
4. SIXTA, Josef; MAČÁT, Václav. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
5. LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R.; ELLRAM, Lisa M. *Logistika*. 2. vyd. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
6. TVRDOŇ, Leo. *Co je logistický řetězec* [<https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EoSf6RcLfOnlUqXAGeHTW4k/?query=logistick>]. 2017. Navštíveno 29.10.2023.
7. RÁLEK, Petr; NOVÁK, Josef; CHUDOBA, Josef. *Metody užívané v logistice*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2008.
8. DANĚK, Jan; PLEVNÝ, Miroslav. *Výrobní a logistické systémy*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-416-3.
9. HORVÁTH, Gejza. *Logistika ve výrobním podniku*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2007. ISBN 978-80-7043-634-9.
10. DEBNÁR, Peter. *Štíhlý podnik a strategie zaměřená na realizaci* [<https://peterdebnar.cz/stihly-podnik-a-strategie-zamerena-na-realizaci/>]. 2023. Navštíveno 14.10.2023.
11. WEE, Hui; BLOS, Mauricio; YANG, W.-H. Risk Management in Logistics. *Intelligent Systems Reference Library*. 2012, roč. 33, s. 285–305. Dostupné z DOI: [10.1007/978-3-642-25755-1_15](https://doi.org/10.1007/978-3-642-25755-1_15).
12. GEORGE, Michael L.; ROWLANDS, Dave; KASTLE, Bill. *Co je Lean Six Sigma?* SC&C Partner, 2005. ISBN 80-239-5172-6.
13. STAUDT, F. H.; ALPAN, G.; MASCOLO, M. D.; TABOADA, C. Warehouse performance measurement: a literature review. *International Journal of Production Research*. 2015, roč. 53, s. 5524–5544. Dostupné z DOI: [10.1080/00207543.2015.1030466](https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030466).

14. HE, F.; XU, J.; ZHONG, J.; CHEN, G.; PENG, S. Optimal sensor association and data collection in power materials warehouse based on internet of things. *Energies*. 2021, roč. 14, s. 7449. Dostupné z DOI: [10.3390/en14217449](https://doi.org/10.3390/en14217449).
15. JARAŠŪNIENĖ, A.; ČIŽIŪNIENĖ, K.; ČEREŠKA, A. Research on impact of iot on warehouse management. *Sensors*. 2023, roč. 23, s. 2213. Dostupné z DOI: [10.3390/s23042213](https://doi.org/10.3390/s23042213).
16. WU, P.; CHEN, Y. Establishing a novel algorithm for highly responsive storage space allocation based on nar and improved nsga-iii. *Complexity*. 2022, roč. 2022, s. 1–12. Dostupné z DOI: [10.1155/2022/4247290](https://doi.org/10.1155/2022/4247290).
17. TURCAN, G.; PEKER, S. A multidimensional data warehouse design to combat the health pandemics. *Journal of Data, Information and Management*. 2022, roč. 4, s. 371–386. Dostupné z DOI: [10.1007/s42488-022-00082-6](https://doi.org/10.1007/s42488-022-00082-6).
18. LIU, S.; ZHANG, Y.; LIU, Y.; WANG, L.; WANG, X. V. An 'internet of things' enabled dynamic optimization method for smart vehicles and logistics tasks. *Journal of Cleaner Production*. 2019, roč. 215, s. 806–820. Dostupné z DOI: [10.1016/j.jclepro.2018.12.254](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.254).
19. PELANTOVÁ, Věra. *Teorie systémů 2: Podniková teorie; TUL/MTI, FM, OSR*. 2023.
20. ČSN EN ISO/IEC 17050-1: Posuzování shody - Prohlášení dodavatele o shodě - Část 1: Všeobecné požadavky. Sv. 2011. Praha, CZ, 2011.
21. SAP. *Produkty umělé inteligence | SAP*. 2024. Dostupné také z: <https://www.sap.com/cz/products/artificial-intelligence.html>. Pistupováno 6. dubna 2024.
22. ALLEN, Franklin; JACKOWICZ, Krzysztof; KOWALEWSKI, Oskar; KOZŁOWSKI, Łukasz. Bank Lending, Crises, and Changing Ownership Structure in Central and Eastern European Countries. *Journal of Corporate Finance*. 2017. Dostupné z DOI: [10.1016/j.jcorpfin.2015.05.001](https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2015.05.001).
23. KEEN, S. A monetary minsky model of the great moderation and the great recession. *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2013, roč. 86, s. 221–235. Dostupné z DOI: [10.1016/j.jebo.2011.01.010](https://doi.org/10.1016/j.jebo.2011.01.010).