



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

ZLEPŠOVÁNÍ PROCESU EVIDENCE MATERIÁLU VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

MATERIAL REGISTRATION PROCESS IMPROVEMENT IN THE SELECTED COMPANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Matúš Sarnovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.

BRNO 2023

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav managementu
Student: **Matúš Sarnovský**
Vedoucí práce: **Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.**
Akademický rok: 2022/23
Studijní program: Procesní management

Garant studijního programu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Zlepšování procesu evidence materiálu ve vybrané společnosti

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Zlepšení evidence materiálu ve strojírenské společnosti a úspora času související s fyzickou kontrolou materiálu potřebného pro zakázky společnosti.

Základní literární prameny:

FARAHANI, Reza Zanjirani, Shabnam REZAPOUR a Laleh KARDAR. Logistics operations and management: concepts and models. Boston, MA: Elsevier, 2011, 469 s. ISBN 978-0-12-385202-1.

JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, 2016, 254 s. ISBN 978-80-247-5717-9.

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. Logistika. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005, 589 s. ISBN 80-251-0504-0.

SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada, 2011, 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0

ŘEPA, Václav. Procesně řízená organizace. Praha: Grada, 2012, 301 s. ISBN 978-80-247-4128-4.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2022/23

V Brně dne 5.2.2023

L. S.

doc. Ing. Vít Chlebovský, Ph.D.
garant

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Bakalárska práca sa zameriava na zlepšenie procesu evidencie skladovaného materiálu v sklade spoločnosti A.G.E.S s.r.o. Teoretická časť vymedzuje pojmy potrebné, na pochopenie danej problematiky. Nasleduje analýza a vyhodnotenie súčasného stavu procesov v spoločnosti, pomocou dostupných analytických metód. V poslednej časti práce sú predstavené možnosti zlepšenia procesu, a vytvorenie vlastného riešenia na základe výberu najvhodnejšej z predstavených možností.

Abstract

The bachelor thesis focuses on improving the process of material registration in the warehouse of the company A.G.E.S. s.r.o. The theoretical part defines terms necessary to understand the given issue. This is followed by the analysis and evaluation of the current state of processes in company by using available analytical methods. In the final part of the thesis is presentation of options for process improvement and own solution is created based on the selection of the most suitable option.

Klíčová slova

proces, skladovanie, zlepšovanie, procesná analýza, evidencia materiálu

Keyword

process, storage, improvement, process analysis, material registration

Bibliografická citace

SARNOVSKÝ, Matúš. *Zlepšování procesu evidence materiálu ve vybrané společnosti* [online]. Brno, 2023 [cit. 2023-05-10]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/149009>.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu.
Vedoucí práce Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 15. 5. 2023

Matůš Sarnovský

autor

Pod'akovanie

Rád by som pod'akoval vedúcemu mojej bakalárskej práce, pánovi Ing. Vladimírovi Bartoškovi, Ph.D. za inšpiráciu, pomoc, pripomienky a trpezlivosť pri spracovávaní bakalárskej práce. Taktiež by som chcel pod'akovať zamestnancom a vedeniu spoločnosti A.G.E.S. s.r.o. za poskytnutie všetkých potrebných informácií, prístupu do výroby spoločnosti a podkladov potrebných pre spracovanie bakalárskej práce.

OBSAH

ÚVOD	11
1. CIELE, METÓDY a POSTUPY SPRACOVANIA	12
2. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE	13
2.1. Proces	13
2.1.1. Definícia procesu.....	13
2.1.2. Popis procesu	13
2.1.3. Členenie procesov	14
2.1.4. Riadenie procesov	14
2.1.5. Zlepšovanie podnikových procesov	14
2.1.6. Priebežné zlepšovanie procesu	15
2.1.7. Reengineering podnikových procesov	15
2.1.8. Procesná analýza	16
2.2. Logistika	17
2.2.1. Definícia logistiky	17
2.2.2. Členenie logistiky v podniku.....	17
2.2.3. Náplň podnikovej logistiky	18
2.2.4. Ciele logistiky	19
2.2.5. Kľúčové logistické činnosti.....	21
2.3. Zásoby	23
2.3.1. Základný koncept zásob	23
2.3.2. Význam zásob v podniku	24
2.3.3. Typy zásob	24
2.3.4. Riadenie zásob.....	25
2.4. Skladovanie.....	27
2.4.1. Funkcie skladovania.....	28
2.4.2. Druhy skladov	30
2.4.3. Usporiadanie skladu	30
2.4.4. Meranie produktivity skladových operácií	31
2.4.5. Zlepšenie produktivity skladových operácií	31
2.5. Metódy pre analýzu práce	32
2.5.1. Snímka pracovného dňa	32
2.5.2. Procesná mapa.....	33
2.5.3. Modelovanie procesov	33

3. ANALYTICKÁ ČASŤ PRÁCE	34
3.1. Predstavenie spoločnosti	34
3.1.1. Predmet podnikania	35
3.1.2. Organizačná štruktúra spoločnosti	36
3.1.3. Vybavenie spoločnosti	37
3.1.4. Softwarové vybavenie spoločnosti	40
3.2. Analýza súčasného stavu	40
3.2.1. Analýza procesu vybavenia zákazky	41
3.2.2. Analýza súčasného procesu prípravy materiálu	43
3.2.3. Popis súčasného uskladnenia materiálu	43
3.2.4. Analýza procesu evidencie materiálu	46
3.2.5. Snímka pracovného dňa	47
3.2.6. Vyhodnotenie analýzy súčasného stavu	51
4. VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA	52
4.1. Súčasný spôsob evidencie materiálu	52
4.2. Výber najvhodnejšej varianty riešenia	52
4.2.1. Vybrané možnosti riešenia	53
4.2.2. Podmienky zadané spoločnosťou	53
4.2.3. Výber najvhodnejšieho riešenia pre spoločnosť	53
4.3. Vytvorenie systému evidencie materiálu	54
4.4. Zavedenie systému	58
4.5. Zlepšený proces evidencie materiálu	59
4.6. Zlepšený proces prípravy materiálu	59
4.7. Zhodnotenie navrhovaného riešenia	61
5. Ekonomické zhodnotenie návrhu	62
5.1. Náklady na vytvorenie a zavedenie systému	62
5.1.1. Výpočet prvotných nákladov	63
5.2. Potenciálna finančná strata	63
5.2.1. Výpočet potenciálnej straty	64
5.3. Predpokladaná doba návratnosti	64
5.3.1. Výpočet doby návratnosti	64

5.4. Celkové finančné zhodnotenie návrhu.....	64
ZÁVER.....	65
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV.....	66
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK.....	68
ZOZNAM OBRÁZKOV.....	69
ZOZNAM TABULIEK.....	70
ZOZNAM GRAFOV.....	70

ÚVOD

Táto bakalárska práca sa bude zaoberať zlepšovaním procesu evidencie surového materiálu, skladovaného a využívaného v spoločnosti A.G.E.S. s.r.o. Firma sa zaoberá opracovávaním a povrchovou úpravou kovov. Hlavnou úlohou bude pomocou zlepšenia evidencie materiálu, skrátiť alebo úplne eliminovať fyzickú kontrolu materiálu v sklade.

Práca sa skladá zo štyroch častí. Prvou časťou je predstavenie teoretických východísk práce, čerpaných z odbornej literatúry z oblasti procesov a logistiky. Táto časť obsahuje definovanie pojmu proces, delenie a riadenie procesov, a taktiež ako sa dajú procesy zlepšovať. Postupne je definovaná logistika, základné ciele logistiky a delenie logistiky. Nasledovaná vysvetlením základného konceptu zásob, predstavenia rôznych typov zásob a vysvetlenie ako sa dajú zásoby riadiť. V poslednej časti budú popísané funkcie skladovania, druhy a usporiadanie skladov, no taktiež aj produktivita skladových operácií. V závere teoretickej časti sú ešte predstavené metódy, využívané v rámci analytickej časti bakalárskej práce.

V analytickej časti práce predstavím spoločnosť, s ktorou som spolupracoval v rámci spracovania tejto práce. Postupne objasním organizačnú štruktúru spoločnosti, strojové a softwarové vybavenie spoločnosti. Nasledovať bude analýza súčasných procesov vybavovania objednávky a prípravy materiálu, ktoré sú priamo ovplyvňované procesom evidencie materiálu. Súčasťou bude aj popis skladovania materiálu v spoločnosti a analýza súčasného procesu evidencie materiálu. V závere analytickej časti bude vytvorený a následne vyhodnotený snímok pracovného dňa zamestnanca skladu.

V časti vlastného návrhu riešenia bude vysvetlenie možností zlepšenia procesu evidencie skladovaného materiálu a podmienky určené firmou. Taktiež spôsob, ktorým som vyberal najvhodnejšie riešenie, ktoré by splnilo všetky podmienky zadané vedením spoločnosti. Nasledovať bude konkrétne riešenie návrhu, zavedenie systému v spoločnosti, zlepšenie procesov evidencie a prípravy materiálu, a na záver zhodnotenie.

Poslednou časťou bakalárskej práce bude ekonomické zhodnotenie zavedenia navrhovaného riešenia na zlepšenie procesu evidencie skladovaného materiálu. Táto časť sa skladá z nákladov na vytvorenie a zavedenie systému, potenciálnej finančnej straty v prípade zachovania súčasného procesu, predpokladaná doba návratnosti investície a nakoniec celkové finančné zhodnotenie návrhu.

1. CIELE, METÓDY a POSTUPY SPRACOVANIA

Hlavným cieľom bakalárskej práce je vytvorenie návrhu na zlepšenie procesu evidencie materiálu v sklade, v spoločnosti A.G.E.S s.r.o., za účelom skrátenia alebo celkovej eliminácie fyzickej kontroly materiálu v sklade. Na dosiahnutie hlavného cieľa je potrebné splnenie nasledujúcich čiastočných cieľov.

Čiastočné ciele :

- Analýza procesov vybavovania objednávok, prípravy materiálu, evidencie a vytvorenie príslušných BPMN diagramov
- Vytvorenie a vyhodnotenie snímky pracovného dňa zamestnanca skladu
- Predstavenie možností riešenia a zvolenie najvhodnejšieho typu riešenia

Prvou časťou práce sú vypracované teoretické východiska práce, spracované podľa odbornej literatúry. Nasleduje všeobecné predstavenie podniku, jeho organizačná štruktúra, strojová a softwarová vybavenosť spoločnosti. Práca pokračuje analýzou súčasného stavu, v ktorej sú predstavené a namodelované procesy prípravy materiálu a vybavovania objednávky, ktoré úzko súvisia s časovou stratou, kvôli nedostatočnému procesu evidencie materiálu v sklade. Poslednou časťou analýzy súčasného stavu je vytvorenie a vyhodnotenie snímky pracovného dňa zamestnanca, zodpovedného za skladovanie a prípravu materiálu pre výrobu. Po analytickej časti nasleduje predstavenie možných zlepšení procesu a výber najvhodnejšej alternatívy. Po výbere nasleduje popis návrhu zlepšenia evidencie materiálu, popis vybavenia potrebného pre zlepšenie, model nového procesu evidencie s popisom a vyhodnotenie časovej úspory pri príprave materiálu a teda aj pri vybavovaní objednávky. Poslednou časťou práce je ekonomické zhodnotenie navrhovaného procesu evidencie materiálu v sklade.

2. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

2.1. Proces

V tejto časti práce postupne definujem čo je to proces, definovanie popisu procesov, členenie a riadenie procesov a možnosti zlepšenia procesov.

2.1.1. Definícia procesu

Proces je sled činností , pri ktorom je aplikované aktívne pôsobenie zdrojov a personálu, na postupne vznikajúci predmet alebo službu, ktorá má priniesť nejakú pridanú hodnotu pre potencionálneho užívateľa, teda zákazníka procesu. Proces môžeme slovne definovať viacerými spôsobmi. Základnou definíciou procesu je, že proces je séria logicky súvisiacich činností alebo úloh, ktorých prostredníctvom má byť vytvorený predom definovaný súbor výsledkov. (Svozilová, 2011, s.14)

Podnikový proces môžeme definovať ako súhrn činností, transformujúcich súhrn vstupov na súhrn výstupov (výrobných alebo služieb) pre iných ľudí alebo procesy, používajúce k tomu ľudí a nástroje. (Řepa, 2007, s.15)



Obr. 1 : Schéma podnikového procesu (spracované podľa, Řepa, 2007, s.15)

2.1.2. Popis procesu

Popisovanie procesu je činnosť, pri ktorej zhromažďujeme a zaznamenávame informácie o postupnosti pracovných činností a ich vzájomných vzťahov, výkonných procesných rolách, podporných systémoch procesov a nástrojov, výkonnostných a kvalitatívnych parametroch, ktoré má proces plniť. (Svozilová, 2011, s.14)

Popis procesu sa využíva pri navrhovaní, skúmaní a zlepšovaní procesu spolu s analytickými nástrojmi, ktoré zahŕňujú vývojové diagramy, popisné súbory, simulačné programy, analytické a štatistické nástroje a ďalšie nástroje. (Svozilová, 2011, s.14)

2.1.3. Členenie procesov

Najčastejšie sa procesy rozdeľujú z hľadiska dôležitosti a účelu procesu. Pri používaní takéhoto rozdelenia môžeme získať základný prehľad o procesoch z hľadiska pridávania hodnoty pre zákazníka procesu. (Grasseová, 2008, s.13)

Procesy sa teda najčastejšie delia do troch kategórií:

Hlavné alebo kľúčové procesy = sú procesy, ktoré vytvárajú výrobok alebo službu pre externého zákazníka. Sú tvorené reťazcom pridanej hodnoty, ktorá predstavuje hlavnú oblasť existencie podniku. Tieto procesy priamo prispievajú k naplneniu poslania podniku. (Grasseová, 2008, s.13)

Riadiace procesy = sú procesy určujúce a zabezpečujúce rozvoj výkonu, riadenie výkonu a vytvárajú podmienky pre fungovanie ostatných procesov. Zaisťujú integritu a fungovanie organizácie. (Grasseová, 2008, s.13)

Podporné procesy = sú procesy zaisťujúce fungovanie ostatných procesov dodávaním produktov alebo služieb. Nie sú však súčasťou hlavných procesov. (Grasseová, 2008, s.14)

2.1.4. Riadenie procesov

Riadenie procesu je činnosť, ktorá využíva znalosti, schopnosti, metódy, nástroje a systémy na to aby identifikovala, popisovala, merala, riadila a hodnotila procesy so zámerom efektívneho pokrytia potrieb zákazníka procesu. (Svozilová, 2011, s.18)

Z definície vyplýva, že riadenie procesov je súhrnom všetkých činností, ktoré sa zaoberajú korigovaním a usmerňovaním procesných tokov, kontrolou výkonnosti a kvality, hodnotením či dosiahnuté výsledky zodpovedajú potrebám a plánom, a následne optimalizáciou výkonov procesov v organizácii. (Svozilová, 2011, s.18)

2.1.5. Zlepšovanie podnikových procesov

Zlepšovanie podnikových procesov je činnosť zameraná na postupné zvyšovanie kvality, produktivity alebo doby spracovania podnikového procesu, prostredníctvom eliminácie neproduktívnych činností a nákladov. Zlepšovanie podnikových procesov vychádza zo znalosti súčasného procesu tak, ako je zachytený v príslušnej procesnej dokumentácii alebo súhrne znalostí účastníkov procesu. (Svozilová, 2011, s.19)

2.1.6. Priebežné zlepšovanie procesu

Základom je popis súčasného stavu procesu, za ktorým nasleduje stanovenie jeho základných meraných indikátorov, plynúcich predovšetkým z toho, čo potrebujú zákazníci. Sústavným sledovaním behu procesu sú identifikované príležitosti na zlepšenie, ktoré je potrebné dať do vzájomnej súvislosti a následne, ako konzistentný celok implementovať. Vykonalenie zmeny v procese je potrebné následne zdokumentovať, čím sa dostávame opäť na začiatok cyklu. (Řepa, 2007, s.16)



Obr. 2 : Priebežné zlepšovanie procesu (Řepa, 2007, s.16)

Tento spôsob zlepšovania podnikových procesov je vhodný k dosiahnutiu evolučného zlepšenia. Avšak na podniky pôsobia faktory, ktoré majú za následok, že potreba zlepšovania procesov akceleruje. Najviac zreteľným z týchto faktorov sú technológie. Nové technológie rýchlo prinášajú nové možnosti, vďaka čomu v konkurenčnom prostredí okamžite stúpa úroveň konkurencie, čo nakoniec vedie k nutnosti zlepšiť procesy radikálne – dramaticky. (Řepa, 2007, s.16)

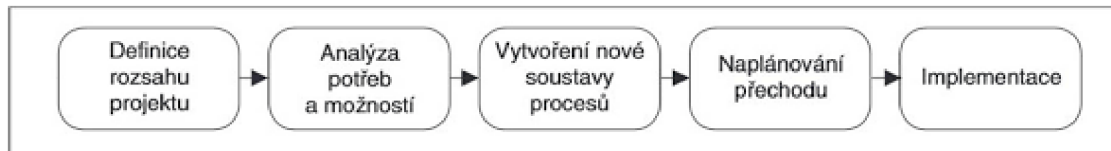
2.1.7. Reengineering podnikových procesov

Reengineering podnikových procesov je úplne iným prístupom ako postupné zlepšovanie podnikových procesov. Vo svojej extrémnej podobe BPR predpokladá, že súčasný podnikový proces je úplne nevyhovujúci, a teda nefunguje, je nesprávny, a je potrebné ho vytvoriť úplne nanovo.

Takýto pohľad na vec umožňuje dizajnérom procesov sa oslobodiť od súčasného stavu procesu a sústrediť sa len na nový proces vo všetkých aspektoch.

Začína sa definíciou rozsahu a hlavných cieľov chystaného reengineeringu, pokračuje dôkladnou analýzou (skúseností a potrieb zákazníkov, zamestnancov, konkurentov, spolupracujúcich aj cudzích podnikov a možností nových technológií). Po

takejto analýze je následne možné vytvoriť víziu budúcich procesov. Na základe designu novej sústavy procesov je potrebné vytvoriť plán akcií, vedúcich k zavedeniu novej sústavy procesov. Cieľom týchto akcií je prekonať priepasť medzi súčasným stavom a víziou budúceho stavu, ako v obsahu procesov tak aj v organizačnej a technologickej infraštruktúre. Posledným krokom je implementácia. (Řepa, 2007, s. 16)



Obr. 3: Model reengineeringu procesu (Řepa, 2007, s.16)

2.1.8. Procesná analýza

Procesná analýza sa môže vykonávať len v prípade, kedy sú vopred podľa reality zrozumiteľne namodelované procesy. Účelom procesnej analýzy je nájsť nedostatky v procesoch a tieto nedostatky odstrániť pomocou zlepšenia.

Cieľom procesnej analýzy je vyhodnotiť súčasné procesy, zistiť čo by sa malo zmeniť a prečo sú tieto zmeny nevyhnutné. Slúži taktiež na identifikáciu a analýzu činností, ktoré nepridávajú hodnotu, na analýzu stratových časov v procesoch a taktiež na identifikáciu možností rýchlych zmien. (Grasseová, 2008, s.74)

Voľba a použitie metód procesnej analýzy závisí na úrovni popisu procesov, ktorú je potrebné určiť pred začiatkom analýzy. Vyžaduje sa jasné vymedzenie predmetu a šírka rozsahu procesnej analýzy. Taktiež je potrebné stanoviť časovú náročnosť, aby boli vymedzené potrebné zdroje a náklady na jej vykonanie.

Pre kvalitné vykonanie analýzy je potrebné ovládať analytické metódy. Medzi tieto metódy patrí znalosť nástrojov, znalosť metodického postupu vrátane evidencie, vyhodnotenie a interpretácia poznatkov.

Procesná analýza môže byť podľa predmetu skúmania rozdelená do oblastí. Tieto oblasti sú rozdelené na vnútornú logiku procesov, variabilitu procesov, činnosť prinášajúcu hodnotu, spokojnosť zákazníka a vykonávateľov procesu, organizačného, priestorového a časového prerušenia, informačnú potrebu, chyby a nedostatky a nakoniec náklady na proces. (Grasseová, 2008, s.132)

2.2. Logistika

V tejto časti teoretických východísk práce objasním ako je definovaná logistika, akú rolu má logistika v podniku a aké sú kľúčové logistické činnosti.

2.2.1. Definícia logistiky

Pojem logistika má veľké množstvo rôznych odborných definícií. Preto som sa rozhodol využiť dve z najznámejších odborných definícií.

Podľa J.C. Johnsona je logistika celkový proces plánovania, implementácie a kontrolovania efektívneho toku a skladovania materiálov a produktov, služieb, informácií, energie, ľudí, a ostatných zdrojov, ktoré sa presúvajú cez firmu (vo verejnom aj súkromnom sektore) z miesta pôvodu až do miesta spotreby, a za účelom vyhovieť požiadavkám zákazníka. (Farahani, 2011, s.45)

Podľa Rusthona je logistika definovaná ako umiestňovanie zdrojov v správny čas, na správnom mieste, za správnu cenu, so správnu kvalitou, pri optimalizácii daného výkonnostného rozsahu a pri dodržaní daného súboru obmedzení. (Farahani, 2011, s.45)

Logistický systém podľa Farahaniho (2011, s.45), ktorý je založený na týchto definíciách zahrňuje:

1. sklad, skladovanie a manipuláciu s materiálom
2. balenie a zjednocovanie
3. zásoby a riadenie zásob
4. prepravu a jej optimalizáciu
5. informácie a kontrolovanie

2.2.2. Členenie logistiky v podniku

Logistické systémy je možné členiť z pohľadu rôznych odborníkov, no taktiež aj z rôznych hospodárskych záujmov. Následne autor predstavuje delenia logistiky podľa *Pfobla* a *Baumanna* a podľa *H.Krampeho*, ktoré sa používali v minulosti, no kvôli komplikovanosti sa už v súčasnosti nevyužívajú. V súčasnosti sa uprednostňuje jednoduchšie rozdelenie podľa *Sixtu* a *Mačáta* (2005, s.48-49) a to z dvoch základných hľadísk podľa *šírky zamerania* a *podľa miesta umiestnenia*.

1. Podľa šírky zamerania na štúdium materiálových tokov na:

Makrologistika – zaoberá sa logistickými reťazcami, ktoré sú potrebné pre výrobu určitých výrobkov od ťažby surovín až po predaj a dodanie zákazníkovi. Jej pohľad teda prekračuje hranice jednotlivých podnikov a niekedy aj štátov. Zaoberá sa súbornými logistickými reťazcami spojenými s určitou ucelenou finálnou produkciou, indukovanými veľkou spoločnosťou a to v ich maximálnom rozsahu.

Mikrologistika – zaoberá sa logistickými systémami vo vnútri určitej organizácie, alebo dokonca jej časti (priemyselný závod, jednotlivý objekt alebo sklad). Teda môžeme mikrologistiku popísať ako disciplínu, ktorá sa zaoberá logistickými reťazcami vo vnútri priemyselného závodu alebo medzi závodmi v rámci jedného podniku.

Logistický podnik – realizuje prevažnú (čoraz väčšiu) časť logistických reťazcov mimo určitej organizácie. Realizuje prepojenie medzi dodávateľom a zákazníkom

2. Podľa hospodársko-organizačného miesta uplatnenia :

Logistika výrobná (priemyselnou alebo podnikovou)

Logistika obchodná

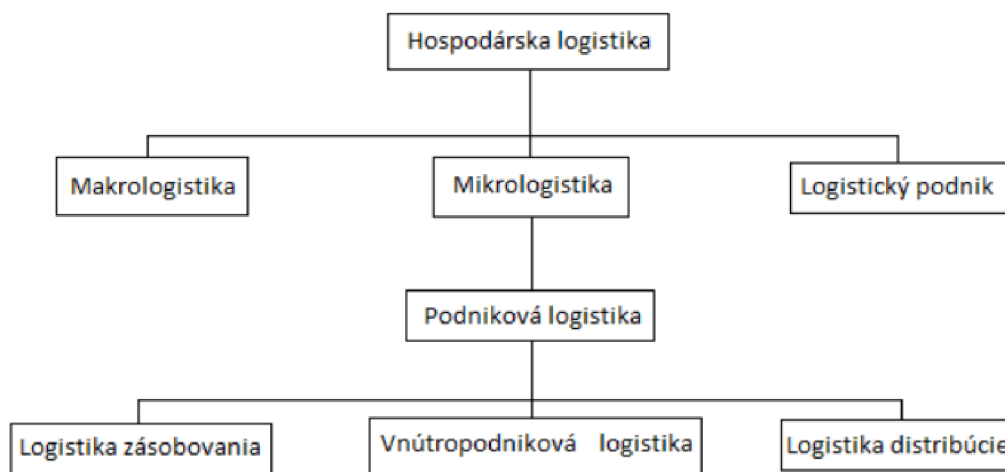
Logistika dopravná

2.2.3. Náplň podnikovej logistiky

Náplňou podnikovej logistiky je podľa Sixtu a Mačáta (2005, s.50) usmerňovanie všetkých logistických procesov v oblasti záujmu výrobného podniku.

Činnosti podnikovej logistiky sú nasledujúce :

- nákup základného a pomocného materiálu, polotovarov aj čiastočných výrobkov od subdodávateľov (*logistika zásobovania*)
- riadenie toku materiálu podnikom (*vlastná výrobná - vnútropodniková logistika*)
- dodávky výrobkov zákazníkovi (*logistika distribúcie*)



Obr. 4 : Najjednoduchšie delenie logistiky (Sixta, Mačát, 2005, s.46)

2.2.4. Ciele logistiky

Ciele podnikovej logistiky musia vychádzať (byť odvodzované) z podnikovej stratégie a napomáhať plniť celopodnikové ciele a zároveň musia zabezpečiť prania zákazníkov na tovar a služby na požadovanej úrovni, a to pri minimalizácii celkových nákladov. (Sixta a Mačát, 2005, s.41)

Riadenie väčšiny oblastí zahrňovaných do logistiky bolo riešené do značnej miery samostatne bez širšej súvislosti, ktorá v rámci obehových a výrobných procesov existuje. Práve komplexný prístup k týmto procesom a uplatnenie najmodernejších techník (manipulačné, dopravné, výpočtové) a metód riadenia z logistiky vytvorili nový odbor.

Základným cieľom logistiky je optimálne uspokojovanie potrieb zákazníkov. Zákazník je najdôležitejším článkom celého reťazca, a od neho vychádzajú informácie o požiadavkách a taktiež u neho končí logistický reťazec.

Hlavnými kritériami, podľa ktorých môžeme deliť ciele logistiky, je oblasť ich pôsobenia (mimo alebo vo vnútri podniku) a spôsobu merania ich výsledkov (výkonom alebo ekonomickým vyjadrením). (Sixta a Mačát, 2005, s.42)



Obr. 5: Delenie a prioritizácia cieľov logistiky (Sixta, Mačát, 2005, s.42)

Podľa vyššie uvedenej schémy sa ciele logistiky delia na :

1. Prioritné ciele logistiky, ktoré zahŕňujú *vonkajšie a výkonové ciele*
2. Sekundárne ciele logistiky, ktoré zahŕňujú *vnútorné a ekonomické ciele*

2.2.4.1. Prioritné ciele logistiky

Vonkajšie logistické ciele – sú ciele zameriavajúce sa na uspokojovanie požiadaviek zákazníkov, ktoré sa uplatňujú na trhu. To prispieva k udržaniu, a prípadne aj ďalšiemu rozšíreniu rozsahu realizovaných služieb. Do tejto skupiny môžeme zaradiť

- zvyšovanie objemu predaja
- skracovanie dodacích lehôt
- zlepšovanie spoľahlivosti a úplnosti dodávok
- zlepšovanie pružnosti logistických služieb

Výkonové logistické ciele – zabezpečujú požadovanú (optimálnu) úroveň služieb tak, aby požadované množstvo materiálu a tovaru bolo v správnom množstve, druhu a akosti, na správnom mieste, v správnom okamihu. (Sixta a Mačát, 2005, s.43-44)

2.2.4.2. Sekundárne ciele logistiky

Vnútorne logistické ciele – ciele orientujúce sa na znižovanie nákladov pri dodržaní plnenia vonkajších cieľov. Ide o nasledujúce náklady :

- *náklady na zásoby*
- *náklady na dopravu*
- *náklady na manipuláciu a skladovanie*
- *náklady na výrobu a riadenie*

Ekonomické logistické ciele – tieto ciele zabezpečujú požadované služby s primeranými nákladmi, ktoré sú vzhľadom k úrovni služieb minimálne. V praxi ich vyššia úroveň dáva nádej na väčší záujem zákazníkov, súčasne však zvyšuje náklady, ktoré na zákazníkov pôsobia opačne. Preto sa snažia zabezpečiť logistické služby s optimálnymi nákladmi, ktoré následne odpovedajú cene, ktorú je ešte zákazník ochotný za vysokú kvalitu zaplatiť. (Sixta a Mačát, 2005, s.44)

2.2.5. Kľúčové logistické činnosti

Medzi kľúčové logistické činnosti patria činnosti, ktoré sú potrebné pre realizáciu hladkého toku produktov z miesta vzniku do miesta ich spotreby. Tieto aktivity môžeme považovať podľa Lamberta (2005, s.17-20) za súčasť všeobecného logistického procesu

- *Zákaznícky servis* = je výstupom logistického systému a mal by sprostredkovať presun správneho produktu k správne zákazníkovi na správnom mieste.
- *Prognóza dopytu* = logistika je zapojovaná do procesu prognózovania, tak že určuje koľko čoho je potrebné objednať od dodávateľov a koľko, akých produktov, by malo byť prepravených alebo byť k dispozícii podľa jednotlivých trhov, na ktorých podnik dodáva svoj tovar.
- *Logistická komunikácia* = predávanie informácií medzi stupňami výroby ale aj jednotlivými firemnými útvarmi, ktoré majú vplyv na výrobok a jeho dodanie.
- *Riadenie stavu zásob* = má za cieľ udržiavať takú úroveň zásob, aby bola dosiahnutá vysoká úroveň zákazníckeho servisu pri súčasnom dodržaní prijateľných

nákladov na udržiavanie zásob, ktoré zahŕňajú kapitál viazaný v zásobách, variabilné skladovacie náklady a náklady na obstaranie tovaru.

- *Manipulácia s materiálom* = je pomerne široká oblasť, ktorá zahŕňa všetky aspekty pohybu alebo presunu surovín, zásob vo výrobe a hotových výrobkov v rámci výrobného závodu alebo skladu podniku.
- *Vybavovanie objednávok* = predstavuje systém, ktorý podnik používa na prijímanie objednávok od zákazníkov, na kontrolu stavu objednávok a komunikácie so zákazníkmi, a nakoniec k samotnému vybaveniu objednávok a ich dostupnosti pre zákazníkov
- *Balenie* = má veľký význam jednak ako forma reklamy/marketingu ale tiež na ochranu a uskladnenie z logistického hľadiska. Obal môže niesť dôležité informácie, ktoré je potrebné oznámiť spotrebiteľovi.
- *Podpora servisu a náhradných dielov* = táto aktivita zahŕňa napríklad dodávky náhradných dielov dealerom, uskladnenie odpovedajúceho množstva náhradných dielov, vyzdvihovanie chybných alebo nesprávne fungujúcich produktov od zákazníkov alebo rýchlu reakciu na požiadavky na opravy.
- *Stanovenie miesta výroby a skladovania* = určenie lokalít pre výrobné kapacity a sklady podniku sú zásadnými strategickými rozhodnutiami, ktoré ovplyvnia nie len náklady na dopravu surovín smerom do vnútra, a náklady na prepravu hotových výrobkov smerom von, ale zároveň aj úroveň servisu a rýchlosti odozvy.
- *Nákup* = je definovaný ako nákup materiálu a služieb od externých organizácií s cieľom podpory všetkých operácií firmy od výroby, cez predaj až po logistiku.
- *Spätná logistika* = je odstránenie a prípadne aj likvidácia odpadového materiálu, ktorý vzniká v procese výroby, distribúcie a balenia tovaru.
- *Doprava a preprava* = zahŕňa výber spôsobu prepravy, výber prepravnej trasy, výber dopravcu a dodržiavanie predpisov v zemi, v ktorej daná doprava prebieha.

2.3. Zásoby

Zásoby sú surový materiál, rozpracovaná práca, a ukončené výrobky, ktoré si spoločnosti udržiavajú z rôznych dôvodov ako napríklad šetrenie času, na splnenie ekonomických cieľov a ako ochranu proti neistotám. Zásoby sú vo všeobecnosti najväčším logistickým nákladom, a dostupnosť zásob je základným prvkom zákazníckej podpory pre logistiku. (Farahani, 2011, s.188)

2.3.1. Základný koncept zásob

Pre podnik je potrebné aby si udržiaval zásoby, bez ktorých by nemohol pokračovať vo svojej činnosti. V rámci podniku slúžia zásoby na päť základných účelov.

1. Umožňujú podniku dosiahnuť úspory založené na rozsahu výroby

Ak podnik realizuje veľké výrobné série s minimom zmien výrobných liniek, zvyšuje sa využitie výrobných kapacít a náklady na výrobu jednotky sa znižujú. Výroba v malom naopak vedie ku krátkym výrobným sériám a vysokým nákladom na prestavovanie liniek.

2. Vyrovňávajú dopyt a ponuku

Hlavným dôvodom udržiavania zásob niektorých spoločností sú sezónne výkyvy dopytu a ponuky. Spoločnosti tento problém riešia stabilným objemom pracovných síl a nemennou úrovňou výroby počas celého roka, čo vedie v určitej časti roka k vzniku výrazných objemov zásob, ale celkové náklady pre podnik sú takto nižšie.

3. Umožňujú špecializáciu výroby

Vďaka zásobám sa môžu jednotlivé výrobné závody podniku špecializovať len na výrobu určitých výrobkov. Hotové výrobky je možné následne expedovať do zberných skladov, kde budú kombinované podľa zákazníckych objednávok.

4. Poskytujú ochranu pred nepredvídateľnými udalosťami

Zásoby sa udržiajú ako ochrana aby sa predišlo vyčerpaniu zásob, v prípade zmeny dopytu alebo zmeny v cykle doplňovania tovaru. Jedným z dôvodov držania zásob surovín môže byť aj snaha udržať si zdroj týchto dodávok.

5. Poskytujú „tlmič“ medzi kritickými spojmi v dodávateľskom reťazci

Aby sa dosiahlo realizácie prínosu času a miesta, je potrebné udržiavať v priebehu celého dodávateľského reťazca zásoby, pretože niektorý z účastníkov dodávateľského kanálu sú od seba geograficky oddelený. (Lambert, 2005, s.112-114)

2.3.2. Význam zásob v podniku

Zásoby sa podľa odbornej literatúry *Horáka a Kubáta* (1999) v podniku prejavujú pozitívne a negatívne.

Positívny význam zásob spočíva v riešení časového, miestneho, kapacitného nesúladu medzi výrobou a spotrebou. Taktiež na pomoc, aby sa prírodné a technologické procesy mohli vykonávať vo vhodnom rozsahu a na krytie nepredvídateľných výkyvov.

Negatívny význam/vplyv zásob spočíva vo viazanosti kapitálu, v spotrebe práce a prostriedkov, v ohrození likvidity a dôveryhodnosti podniku . No taktiež aj na riziku znehodnotenia, nepoužiteľnosti alebo nepredajnosti zásob. (Jurová, 2016, s.223)

2.3.3. Typy zásob

Zásoby je možné klasifikovať podľa účelu pre ktorý sú udržiavané. Z tohto hľadiska môžeme zásoby deliť do nasledujúcich kategórií : bežná zásoba, poisťná zásoba, zásoba na ceste, špekulatívne, sezónne a mŕtve zásoby. (Lambert, 2005, s.116)

2.3.3.1. Bežná zásoba

Bežné alebo cyklické zásoby sú také zásoby, ktoré vznikajú na základe doplňovania predaných alebo vo výrobe použitých zásob. Zodpovedajú množstvám, ktoré sú potrebné pre pokrytie dopytu v podmienkach, kedy je firma schopná predpovedať dopyt a dobu doplnenia zásob. Priemerná bežná zásoba je bez ohľadu na spôsob doplňovania zásob rovná polovici objednávaného množstva. (Lambert, 2005, s.116)

2.3.3.2. Poisťná zásoba

Účelom poisťnej zásoby je zachytávať výkyvy v dopyte behom dodacích lehôt objednávaného materiálového prvku a taktiež zachytávať kolísanie dodacej lehoty. Je to prídavná zásoba, ktorá sa udržiava vedľa obratovej zásoby. Vysoká poisťná zásoba zaisťuje, že rozptyl v odbere a dodacej lehote je možné vždy zachytiť, čo vedie k vysokej úrovni dodávateľských služieb. (Jurová a kol., 2013, s.88-89)

2.3.3.3. Zásoba na ceste

Zásoby na ceste sú položky, ktoré sa nachádzajú na ceste z jednej lokality do druhej. Je možné túto zásobu považovať za súčasť bežných zásob, aj keď nie sú dostupné z hľadiska predajne alebo dodávky, dokým nedorazia na miesto určenia. Z hľadiska výpočtov by mali byť pridelené do zásob expedície. (Lambert, 2005, s.116)

2.3.3.4. Špekulatívne zásoby

Špekulatívne zásoby sú tie zásoby, ktoré sú na sklade udržiavané z iných dôvodov, ako pre uspokojovanie bežného dopytu. Príkladom môže byť nákup materiálu vo väčšom objeme, než je z hľadiska výroby nutné, kvôli získaniu množstevných zliav. Dôvod môžu byť taktiež úspory vo výrobe, v dôsledku ktorých sa určité produkty vyrábajú aj v dobe, kedy po nich nie je dopyt. (Lambert, 2005, s.119)

2.3.3.5. Sezónne zásoby

Sezónne zásoby sú určitou formou špekulatívnych zásob a zahŕňajú zásoby akumulované pred začiatkom nejakého špecifického obdobia. Tento prípad nastáva často u farmárskeho a sezónneho tovaru, no taktiež odevný priemysel podlieha sezónnosti. Dôležitou sezónou je aj obdobie pred začiatkom školského roku. (Lambert, 2005, s.119)

2.3.3.6. Mŕtve zásoby

Mŕtve zásoby zahŕňajú položky, pre ktoré už za určitú špecifickú dobu nebol zaznamenaný žiadny dopyt. Mŕtve zásoby môžu vznikáť ako zastarané položky z hľadiska podniku ako celku alebo z hľadiska iba jedného skladovacieho miesta, kde v tomto prípade je možné položku prepraviť do iného skladovacieho miesta. Týmto spôsobom sa predchádza stratám zo zastarania alebo nútenému zníženiu ceny týchto položiek, ak by zostali na pôvodnom mieste skladovania. (Lambert, 2005, s.120)

2.3.4. Riadenie zásob

Zásoby sú hlavným „konzumentom“ prevádzkového kapitálu podniku. Cieľom riadenia stavu zásob je preto zvyšovanie rentability podniku prostredníctvom kvalitnejšieho riadenia zásob, predvídať dopady podnikových stratégií na stav zásob a minimalizovať celkové náklady logistických činností pri súčasnom uspokojovaní požiadaviek na zákaznícky servis. (Lambert, 2005, s.120)

Podľa definície vyššie môžeme riadenie zásob definovať ako súbor aktivít, ktoré koordinujú nakupovanie, výrobu a distribúciu s cieľom maximalizovať dostupnosť surovín pre výrobu alebo hotových výrobkov pre zákazníkov (Farahani, 2011, s.189)

Súčasný riadenie zásob závisí na informáciách a na ich kvalite a množstve. Pre určenie primeranej úrovne zásob v podniku je jednou z najdôležitejších informácií veľkosť budúcej potreby/dopytu. Preto sa riadenie zásob odvíja od vzniknutého dopytu, pričom autori apelujú na sledovanie a rozoznávanie dvoch druhov potrieb (dopytu) :

1. *Nezávislá (náhodná)* = vyznačuje sa svojou nezávislosťou voči ostatným produktom.

Zákazník si sám reguluje tento dopyt po konkrétnom produkte/službe, no pre podnik tento dopyt predstavuje neistotu, ktorú nie je možné vopred vyjadriť

2. *Závislá (predvídateľná)* = je odvodená priamo od zákazníka pohybujúceho sa na konkrétnom trhu s konkrétnym nárokom na konkrétny produkt alebo službu.

Podnik sa vyskytuje v obvyklom prostredí s obvyklými podmienkami a je schopný predpovedať vzniknutý dopyt a preto môže postupovať podľa svojich výrobných plánov. (Jurová a kol., 2016, s.225)

2.3.4.1. Meranie efektivity riadenia zásob

Kľúčovou mierkou efektívneho riadenia zásob je dopad zásob na rentabilitu podniku. Efektívne riadenie zásob môže zvyšovať rentabilitu buď znižovaním nákladov alebo tým, že prispieva k zvýšeniu predaja.

1. *Znižovanie nákladov spojených so zásobami*

Medzi opatrenia, pomocou ktorých je možné znížiť náklady spojené so zásobami, patrí zníženie počtu nevybavených objednávok alebo urýchlenie dodávok, zbavenie sa zastaralých položiek a mŕtvych zásob, alebo zlepšenie presnosti prognóz dopytu. Pomocou kvalitnejšieho plánovania zásob je možné obmedziť presuny zásob medzi jednotlivými lokálnymi skladmi a transfery malých objemov tovaru. Kvalitnejšie riadenie zásob môže zvýšiť schopnosť kontroly a schopnosť predvídať, ako sa budú stavy zásob meniť v nadväznosti na politiku managementu.

2. Zvýšenie predaja

Zvýšenie objemu predaja je možné dosiahnuť tým, že sa zvýši hladina zásob, tým sa docieli vyššia dostupnosť zásob a vyššia úroveň zákazníckeho servisu. Všeobecným identifikátorom výkonu zákazníckeho servisu v oblasti zásob je miera plnenia dodávok. Nízka úroveň zásob môže viesť k zníženiu miery plnenia dodávok, tým k poškodeniu kvality zákazníckeho servisu a následne k stratám predajov. Taktiež by cieľom plánovania stavu a pohybu zásob malo byť zahrnutie celkových nákladov. (Lambert, 2005, s.120-122)

2.3.4.2. Diferencované riadenie zásob

Diferencované riadenie zásob je jedným zo základných prístupov riadenia zásob, ktoré sa dlhodobo používa v spoločnostiach. Komplikovanosť diferencovaného riadenia zásob je porovnateľná s dnešným okolím plným informácií, kde je veľmi zložitá zaoberať sa všetkými informáciami okolo nás.

Filozofia diferencovaného riadenia sa zaoberá práve vlastnosťami a skladovacími položkami, ktoré sú pre podnik identifikované ako dôležité. Napriek tomu nie je jednoduché rozpoznanie jednotlivých položiek, je možné využiť každé zachytenie vlastnosti skladovanej položky a to či už z oblasti skladovania, účtovníctva, výroby...

Zatiaľ čo v minulosti postačilo využitie Paretovho pravidla, v súčasnosti sú tieto princípy stále viac rozširované a spracovávané celým súborom kritérií, čo môže viesť až po komplexné diferencované riadenie zásob. (Jurová a kol., 2016, s.227)

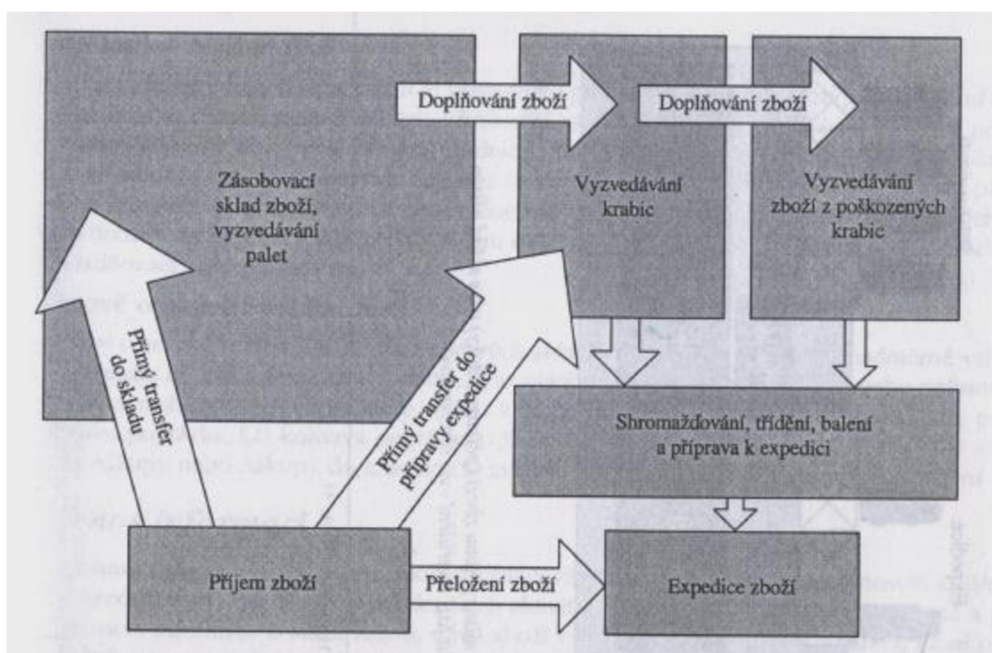
2.4. Skladovanie

Skladovanie môžeme definovať ako časť podnikového logistického systému, ktorá zabezpečuje uskladnenie produktov (surovín, dielov, tovaru vo výrobe, hotových výrobkov) na miestach ich vzniku, medzi miestom vzniku a miestom ich spotreby. Taktiež poskytuje managementu informácie o stave, podmienkach a rozmiestnení skladovaných produktov. (Lambert, 2005, s.266)

2.4.1. Funkcie skladovania

Hlavnou úlohou skladovania je uskladnenie produktov, avšak skladovanie zabezpečuje aj rozdeľovanie produktov do menších balení, konsolidáciu alebo združovanie výrobkov a v neposlednom rade aj informačné služby. Podľa tejto definície môžeme vyjadriť tri základné funkcie skladovania a to presun produktov, uskladnenie produktov a presun informácií o skladovaných produktoch. (Lambert, 2005, s.275)

Ak všetky uvedené skladovacie činnosti v podniku fungujú úspešne, tak sa výrazne znižuje potreba kontroly a overovania. K chybám a omylom môže občas dôjsť a vtedy je nutné vykonať kontrolu predchádzajúcej činnosti. (Lambert, 2005, s.279)



Obr. 6 : Funkcia skladovania a toku produktov (Lambert, 2005, s.277)

2.4.1.1. Presun produktov

Presun produktov môžeme rozčleniť na nasledujúce činnosti :

1. *Příjem tovaru* = zahrňuje fyzické vyloženie alebo vybalenie tovaru z prepravného prostriedku, aktualizáciu skladových záznamov, kontrolu stavu tovaru a prekontrolovanie fyzického počtu položiek.
2. *Transfer* = zahrňuje fyzický presun produktov do skladu a ich uskladnenie, taktiež presuny produktov do oblasti špeciálnych služieb a presuny produktov do miest výstupnej expedície

3. *Kompletizácia tovaru* = je hlavnou činnosťou v rámci presunu produktov, zahŕňa preskupovanie produktov v nadväznosti na sortiment a množstvo, ktoré požaduje zákazník.
4. *Prekládka tovaru* = označuje sa aj cross-docking, funguje tak že tovar sa prekladá priamo z miesta príjmu na miesto expedície, týmto eliminuje okrem uskladnenia aj transfer a kompletizáciu objednávky.
5. *Expedícia tovaru* = skladá sa zo zabalenia a fyzického presunu zásielok podľa objednávok zákazníkov do dopravného prostriedku, taktiež z úpravy skladových záznamov a kontroly expedovaného tovaru

2.4.1.2. Uskladnenie produktov

Uskladnenie produktov je druhou základnou funkciou skladovania a je možné ho uskutočňovať na prechodnej alebo časovo obmedzenej báze.

1. *Prechodné uskladnenie* = podporuje funkciu presunu produktov, zahŕňa len uskladnenie tovaru, ktoré je potrebné pre doplňovanie základných zásob. Rozsah prechodného uskladnenia závisí na modeli logistického systému a často sa používa v systémoch cross-docking.
2. *Časovo obmedzené* = týka sa skladových zásob, ktoré sú nadmerné vzhľadom k potrebám bežného doplňovania zásob. Tieto zásoby sa nazývajú nárazníkové alebo poistné zásoby.

2.4.1.3. Prenos informácií

Prenos informácií je treťou hlavnou funkciou skladovania, dochádza k nemu súčasne s prenosom a uskladnením produktov. Pri riadení všetkých skladových aktivít potrebuje management vždy včasné a presné informácie. Medzi dôležité informácie pre úspešný chod skladu patria informácie o stave zásob, stave tovaru v pohybe, o umiestnení zásob, vstupných a výstupných dodávkach, údaje o zákazníkoch a o využití skladovacích priestorov a personálu.

Podniky začínajú v tejto oblasti vo veľkej miere využívať počítačový prenos informácií založený na elektronickej výmene dát (EDI) a technológií čiarových kódov, ktoré zlepšujú rýchlosť a presnosť prenosu informácií. (Lambert, 2005, s.275-279)

2.4.2. Druhy skladov

Z pohľadu logistiky je najdôležitejším delenie skladov podľa postavenia skladu v hodnotovom procese. Môžeme hovoriť o skladoch na strane vstupov (*zásobovacie sklady*), sklady určené na predzásobenie medzi rôznymi stupňami výrobného procesu (*medzisklady*) a sklady na výstupe z výrobného podniku (*odbytové sklady*), vyrovnávajúce časové rozdiely medzi výrobou a odbytom. (Sixta a Mačát, 2005, s. 151)



Obr. 7: Schéma rozloženia skladov v podniku (Sixta, Mačát, 2005, s. 151)

2.4.3. Usporiadanie skladu

Správne usporiadanie skladu je pre spoločnosť dôležité, pretože optimálne stavebné a priestorové usporiadanie má pre podnik viacero pozitívnych aspektov ako možné zníženie nákladov, zlepšenie toku materiálu alebo zlepšenie pracovných podmienok zamestnancov skladu. Usporiadanie skladov sa delí do piatich typov :

- *náhodné skladovanie* = položky sa uskladňujú na najbližšie voľné skladovacie miesto (regál, polica) a tovar sa vyskladňuje na princípe FIFO (first-in, first-out). Vďaka tomuto pojatiu je možné využiť maximálnu kapacitu skladovacieho priestoru, no tento systém je zvyčajne časovo náročnejší na obsluhu. Časovú náročnosť je možné minimalizovať použitím automatizovaných systémov pre uskladnenie.
- *skladovanie na vyhradenom mieste* = určité výrobky sa uskladňujú na rovnaké miesto, podľa katalógových čísel, úrovne obratu alebo miery používania. Využíva sa v skladoch s manuálnou obsluhou, kde znalosť zamestnancov o umiestnení daných produktov zvyšuje ich pracovnú produktivitu
- *skladovanie podľa kompatibility* = určité typy produktov nie je možné skladovať blízko seba, keďže by sa mohli navzájom poškodiť a skladovanie podľa kompatibility zoskupuje produkty, ktoré je možné skladovať spoločne

- *skladovanie podľa komplementarity* = je spoločné zoskupovanie produktov podľa toho ako často sú určité produkty objednávané
- *skladovanie podľa obľúbenosti* = uloženie produktov závisí na ich obrate, kde položky s vysokým obratom sa skladujú v prednej časti skladu a položky s pomalým obratom v iných častiach skladu (Lambert, 2005, s.294-297)

2.4.4. Meranie produktivity skladových operácií

Aby podnik dosiahol maximálnu logistickú efektívnosť, musí každá súčasť logistického systému fungovať na optimálnej úrovni. Znamená to, že je potrebné dosiahnuť vysokú úroveň produktivity, a to hlavne v oblasti skladovania. Zvyšovanie produktivity skladových operácií má priamu nadväznosť na znižovanie nákladov a na zvyšovanie úrovne zákazníckeho servisu. (Lambert, 2005, s.299-300)

Produktivita je podľa Lamberta (2005, s.299-300) definovaná rôznymi spôsobmi, ale väčšina definícií je založených na nasledujúcich pojmoch :

- *Produktivita je pomer reálneho výstupu a reálneho vstupu*
- *Vyťaženie je pomer použitej kapacity a dostupnej kapacity*
- *Výkon (výkonnosť) je pomer skutočného výstupu a štandardného vstupu*

Základnou koncepciou merania výkonu skladových operácií je všeobecná riadiaca poučka „nie je možné riadiť to, čo sa nemeria“. Medzi najdôležitejšie oblasti merania, ktoré vypovedajú o problémoch alebo potencionálnych možnostiach patrí zákaznícky servis, údaje o zásobách, vyťaženie skladu a produktivita pracovných síl.

2.4.5. Zlepšenie produktivity skladových operácií

Na zlepšovanie produktivity skladových operácií sa podľa odbornej literatúry (Lambert, 2005, s.300-302) programy delia na.

Programy založené na nových metódach = používajú alternatívne procesy pre dosahovanie požadovaných výsledkov zlepšovania produktivity.

Programy založené na novej technológii = zahrňujú použitie nových technológií, ako napríklad optických snímacích zariadení, automatických označovacích zariadení, komunikačných prístrojov, dopravníkových systémov atď.

Systémovo orientované programy = zahrňujú nasadenie smerovacích systémov a systémov náhodného rozmiestnenia tovaru v sklade. Priamo ovplyvňujú spôsob, akým na seba pôsobia prvky logistického systému.

Programy založené na motivácii = tieto programy môžu zlepšiť produktivitu skladových operácií tak, že motivujú pracovníkov, ktorý sa na nich bezprostredne podieľajú a majú najbližšie k realizácii zlepšení.

2.5. Metódy pre analýzu práce

V tejto časti práce predstavím niektoré z metód, ktoré budem využívať pri analyzovaní súčasného stavu podniku a procesov v podniku.

2.5.1. Snímka pracovného dňa

Snímka pracovného dňa patrí medzi metódy nepretržitého bezprostredného štúdia spotreby času, pomocou ktorej zisťujeme skutočnú spotrebu času pracovníka. Zahŕňa pozorovanie, zaznamenávanie a hodnotenie spotreby pracovného času pracovníka behom celej pracovnej zmeny.

Metodika vykonávania snímky pracovného dňa sa skladá z troch etáp :

1.etapa – *priprava* = úlohou tejto etapy je vysvetliť auditovanému pracovníkovi, čo má sledovať a zapisovať v takom členení, ako si vyžaduje zameranie projektu

2.etapa – *vlastné meranie a zaznamenávanie* = v tejto etape zaznamenáva činnosti do vopred pripraveného pozorovacieho listu, čas sa zaokrúhľuje na celé minúty

3.etapa – *vyhodnotenie snímky* = v tejto etape vypočítame z postupového času jednotlivý čas, ktorý zhodnotíme z hľadiska obsahu činnosti/nečinnosti. Vytvoríme bilanciu spotreby času, ktorá obsahuje koľko času v minútach a percentách z času smeny pripadá na jednotlivé kategórie skúmaného času zmeny.
(Zdroj 9, 2011, s.24)

2.5.2. Procesná mapa

Procesná mapa sa využíva na grafické znázornenie zlepšovaného procesu. Zobrazuje po sebe idúce procesné kroky, zvyčajne zľava doprava alebo zhora dole. Ide o voľne koncipovaný diagram na stanovenie prvotnej analýzy. (Svozilová, 2011, s.135)

2.5.3. Modelovanie procesov

Modelovanie procesov je grafické, prípadne textové vyjadrenie procesov, teda v akej postupnosti majú byť realizované jednotlivé činnosti procesov, a aké vstupy a výstupy procesy potrebujú pre správne fungovanie. (Zdroj 10, 2023)

Procesné modelovanie je súčasťou procesnej analýzy, pomocou ktorej identifikujeme a špecifikujeme procesy, subprocesy, ich štruktúru, vlastníkov atď. Pomocou procesného modelovania môžeme vytvoriť procesný model, ktorý poskytuje grafickú prezentáciu, ktorá uľahčuje spoluprácu všetkým, ktorí sa na procesnej analýze zúčastňujú alebo využívajú jej výsledky. Modely podnikových procesov predstavujú prehľad procesov prebiehajúcich v spoločnosti. Pomocou procesov v modeloch získame jednoduchšie informácie a celkový prehľad o procesoch, ktoré v spoločnosti prebiehajú. Aby bol výsledný model procesu namodelovaný správne, je potrebné dodržať určité zásady a zvoliť vhodný modelovací jazyk. (Zdroj 11, 2023)

Na modelovanie procesov budem využívať grafickú notáciu BPMN, ktorá sa používa na detailné modelovanie, analýzu a redesign procesov podnikovej architektúry. Hlavným cieľom BPMN je poskytnúť notáciu, ktorá je ľahko čitateľná a pochopiteľná všetkými účastníkmi životného cyklu procesu, od analytikov, ktorí vytvárajú prvotný návrh procesov, cez vývojárov zodpovedných za implementáciu technického riešenia, až po manažérov, ktorí budú procesy sledovať a riadiť. BPMN sa snaží vytvoriť štandardizovaný prechod, ktorý by prepojil medzeru medzi návrhom procesu a jeho implementáciou. (Řepa, 2007, s.123-130)

Na modelovanie procesov pomocou notácie BPMN budem využívať, software s ktorým som sa zoznámil počas môjho štúdia a týmto programom je voľne dostupná aplikácia s názvom Aris Express.

3. ANALYTICKÁ ČASŤ PRÁCE

V analytickej časti práce postupne predstavím spoločnosť A.G.E.S s.r.o, s ktorou som spolupracoval pri vytváraní bakalárskej práce, sortiment, ktorý produkuje, organizačnú štruktúru spoločnosti, strojové a softwarové vybavenie spoločnosti. Následne poskytnem analýzu skladu a analýzu vybraného procesu spoločnosti, ktorý by sa dal zlepšiť. Tento vybraný proces popíšem a znázorním pomocou procesnej mapy. Táto analýza bude pokračovať vytvorením snímku pracovného dňa vybraného zamestnanca a vyhodnotením časovej straty pri súčasnom priebehu procesu.

3.1. Predstavenie spoločnosti

Spoločnosť A.G.E.S. s.r.o. je menšia rodinná spoločnosť s ručením obmedzeným, ktorá sa podľa štandardnej klasifikácie ekonomickej činnosti Európskej únie zaoberá opracovávaním a povrchovou úpravou kovov. Táto činnosť je označovaná pomocou kódu SK NACE 25610. Spoločnosť bola založená 04.12.1997 a sídli na adrese Družstevná 16, 053 61 Olcava. V tomto objekte vlastnenom firmou sa nachádzajú štyri priemyselné haly, ktoré disponujú výrobnou plochou 2200 m². V týchto halách sú rozmiestnené pracoviská montáže a zvarovania, rezania materiálu, obrábania materiálu, povrchovej úpravy polotovarov a hotových výrobkov, a pracovisko kontroly rozmerov a akosti hotových výrobkov. Každé pracovisko disponuje potrebným strojom/zariadením, potrebnými nástrojmi a medziskladom vo forme palety alebo regálu, na ktorom je umiestnený materiál potrebný pre aktuálnu zákazku.



Obr. 8 : Logo spoločnosti (A.G.E.S s.r.o., 2023)

V priestoroch hál sa taktiež nachádzajú šatne pre zamestnancov, hygienické zariadenia, sklad nástrojov a kancelárie, v ktorých sídli vedenie a management spoločnosti. Vonkajší priestor medzi halami zobrazený na obrázku 10 predstavuje sklad surového materiálu, má rozmer približne 500 m² a využíva sa na skladovanie surového materiálu potrebného na realizáciu výroby. Tento materiál je tvorený surovým materiálom väčších rozmerov a zvyškami nepoužitého materiálu, keďže dodávatelia materiálu, s ktorými spoločnosť spolupracuje majú nastavený minimálny odber materiálu na daný rozmer (vo väčšine prípadov je to 6 metrov). Z dôvodu využívania priestoru medzi halami je celý areál spoločnosti oplotený a monitorovaný bezpečnostnými kamerami, ktoré prevádzkuje a spravuje externá spoločnosť.

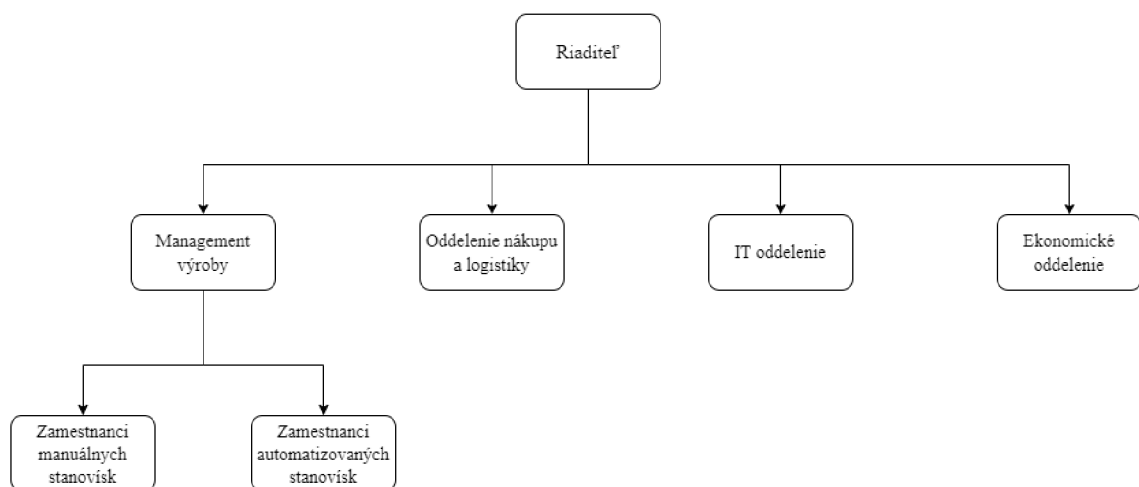
V rámci zdrojov firma disponuje aktívami v celkovej hodnote 2 824 646 € a vlastným kapitálom vo výške 572 216 €. Za posledné účtovné obdobie firma zaznamenala celkové výnosy vo výške 4 264 432 € a zisk vo výške 216 013 €. Z pohľadu ľudských zdrojov spoločnosť disponuje 40 zamestnancami a 7 živnostníkmi, ktorý pracujú vo výrobe, následne 2 pracovníkmi finančného oddelenia, 2 pracovníkmi oddelenia IT a 3 managermi zabezpečujúcimi výrobu, nákup a logistiku firmy. Firma taktiež v prípade potreby využíva zamestnancov na pracovný pomer dohodou, ktorý pomáhajú v administratívnej činnosti alebo vo výrobe.

3.1.1. Predmet podnikania

Spoločnosť A.G.E.S. sa zaoberá zákazkovou výrobou strojných dielov a montážnych celkov, od jednoduchých súčiastok ako napríklad hriadele, až po komplexné zariadenia a strojové celky. V prípade požiadaviek zákazníka vykonávajú rôzne typy povrchových úprav jednotlivých dielcov a taktiež ich montáž do finálneho celku. Medzi poskytované povrchové úpravy patria leštenie, lakovanie, farbenie a nanosenie ochrannej vrstvy ako napríklad pochrómovanie alebo pozinkovanie. Keďže ide o zákazkovú výrobu, tak každá zo zákaziek má iné požiadavky a sú na ňu potrebné iné zariadenia a iní pracovníci. Spoločnosť spracováva súčasne viacero objednávok naraz aby sa zabezpečila plynulosť výroby a nedochádzalo k jej zastavovaniu. Objednávky sú uprednostňované podľa postupnosti termínov dodania zákazníkovi.

3.1.2. Organizačná štruktúra spoločnosti

Hlavným konateľom a riaditeľom firmy je jeden z väčšinových vlastníkov spoločnosti a syn zakladateľa spoločnosti, ktorý zodpovedá za správny chod spoločnosti, kontrolu zamestnancov, kontrolu finančného stavu spoločnosti a taktiež strategické rozhodnutia a investície spoločnosti. Keďže ide o malú spoločnosť, riaditeľ je súčasťou každodennej prevádzky a sám priamo kontroluje priebeh výroby aby si udržal prehľad o stave a zlepšovaní jednotlivých súčastí výroby. Medzi priamych podriadených riaditeľa patria management výroby, oddelenie nákupu a logistiky, informačné oddelenie a ekonomické oddelenie.



Obr. 9: Organizačná štruktúra spoločnosti (Vlastné spracovanie)

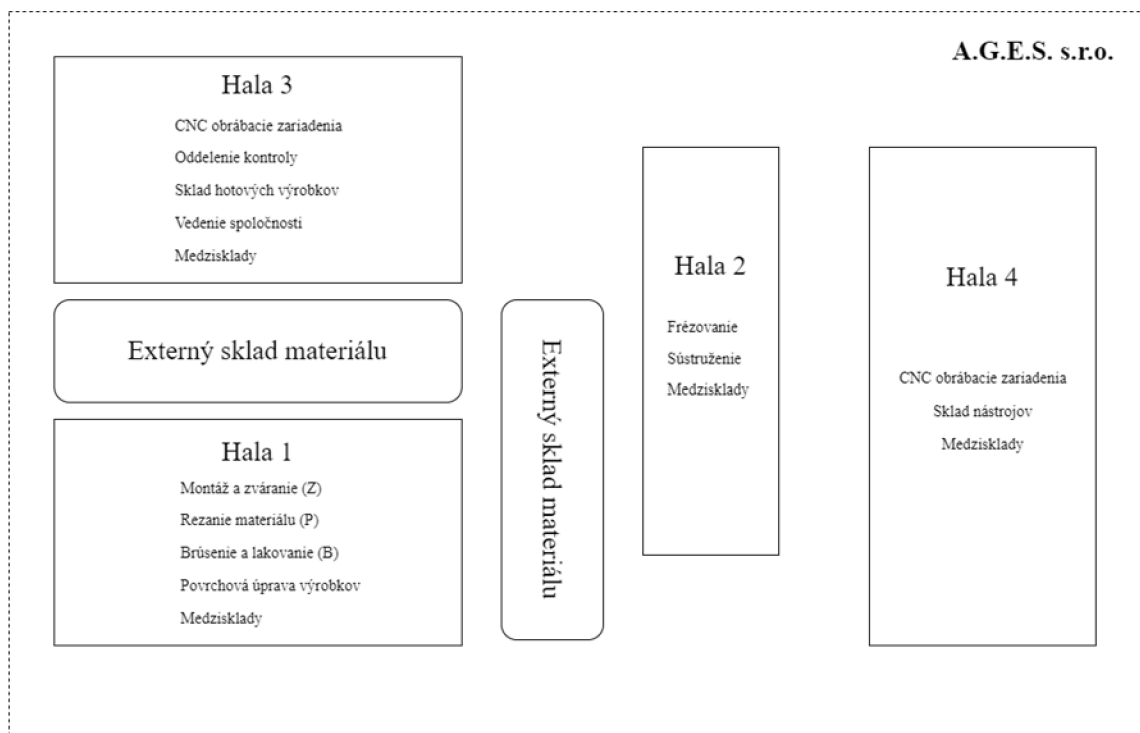
Management výroby pozostáva z dvoch vedúcich pracovníkov, ktorí majú zodpovednosť rozdelenú podľa typu technológie výroby. Jeden z vedúcich výroby zodpovedá za oblasť (haly), kde prebieha manuálna výroba, ktorá zahŕňa stanoviská montáže, zvarovania, pílkovania, žihania, trieskania, brúsenia a lakovania. Druhý vedúci výroby zodpovedá za časť výroby, ktorá funguje využívaním automatizovaných CNC zariadení, ktoré zabezpečujú rôzne druhy obrábania a sú umiestnené vo zvyšných halách.

Management nákupu a logistiky zahŕňa jedného zamestnanca, ktorý zabezpečuje komunikáciu so zákazníkmi, dohadovanie termínov s dodávateľmi, nákupy materiálu, a rôzne ďalšie aktivity, s ktorými mu aktívne vypomáha riaditeľ spoločnosti.

IT oddelenie zabezpečuje údržbu jednotlivých automatizovaných zariadení, údržbu kancelárskej techniky a dochádzkového systému, ale taktiež zabezpečuje tvorbu programov pre CNC zariadenia. IT oddelenie je tvorené dvoma špecialistami. Ekonomické oddelenie pozostáva z dvoch zamestnancov s ekonomickým vzdelaním, ktorý zabezpečujú ekonomickú stránku podnikania ako vedenie účtovníctva, vytváranie faktúr, odosielanie platieb, miezd zamestnancov a výkazov.

3.1.3. Vybavenie spoločnosti

Spoločnosť má svoje vybavenie rozmiestnené v halách o veľkosti 2200 m² umiestnených v areáli spoločnosti zobrazenom na obrázku 10 a sú číselne označené.



Obr. 10: Rozmiestnenie spoločnosti v rámci areálu (Vlastné spracovanie)

Rozmiestnenie hál sa vyvíjalo postupom času, kde od založenia spoločnosti fungovali len haly s označením 1 a 2, ktoré zabezpečovali fungovanie výroby v minulosti. Zvyšovaním počtu objednávok a postupným rozširovaním vybavenia vznikli aj haly označené číslo 3 a 4. V súčasnosti sa využívajú všetky štyri haly a všetky zabezpečujú vybavenie jednotlivých objednávok pre zákazníkov.

Výrobné haly majú nasledujúce rozmery výrobných plôch : hala 1 a 3 majú rozlohu 700 m², hala 2 má rozlohu 300 m² a hala 4 má rozlohu 500 m². Časť areálu je tvorená externým skladištom materiálu, ktorý je umiestnený v okolí haly 1 a má rozlohu približne 500 m², no materiál je umiestnený len na polovici disponibilného priestoru a to z dôvodu umiestnenia materiálu na oceľové konzolové regály a v ich blízkom okolí.

Spoločnosť sa zaoberá rôznymi typmi úpravy kovov a preto využíva predmetné usporiadanie pracovísk v hale číslo jedna, kde jednotlivé pracoviská predstavujú postupné kroky výroby. V ostatných halách je využívané technické usporiadanie, keďže pracoviská vykonávajú rovnaké technológie obrábania. V hale číslo jedna sa nachádzajú štyri pracoviská montáže a zvárania, kde zamestnanci na základe technickej/výkresovej dokumentácie zostavujú a zvárajú požadované výrobky, pomocou technológií MIG, MAG a TIG. Na zváranie využívajú zariadenia značiek KEMPI, FORMICA a ESAB. Taktiež sa v tejto hale nachádzajú dve stanovišťa na rezanie materiálu, ktoré prebieha pomocou pásových píl. Rezanie sa vykonáva na pilách PEGAS s maximálnym rezným priemerom 380mm a BIANCO s maximálnym rezným priemerom 280mm. Okrem spomínaných stanovísk sa v tejto hale nachádza aj pec na žihanie, komora na povrchovú úpravu kovov, komora na trieskanie materiálu, stanovišisko lakovania materiálu a stanovišisko brúsenia materiálu, ktoré využíva brúsku značky TOS s maximálnym brúsnym priemerom 280mm.



Obr. 12: Zváračka (Web spoločnosti)



Obr. 11: Pásová píla (Web spoločnosti)



Obr. 13: Horizontálna vŕtačka (Web spoločnosti)



Obr. 14: Sústruhy (Web spoločnosti)

V hale číslo dva sa nachádzajú manuálne riadené zariadenia na obrábanie a to konkrétne dva sústruhy značky TOS, dve frézky značky TOS, dve horizontálne vyvrtávačky značky TOS a jedna súradnicová vyvrtávačka značky HECKERT. Pracovníci tejto haly úzko spolupracujú s halou číslo jedna a zabezpečujú veľkú časť úprav rozmerov, tvorby otvorov a polotovarov pre stanoviská montáže a zváranie.

V halách číslo tri a štyri sa nachádza 13 CNC zariadení. Medzi CNC zariadenia patrí päť univerzálnych 5-osých obrábacích centier značky GROB a HERMLE, tri vertikálne 4-osé obrábacie centrá značky HERMLE a FEELER, dve univerzálne brúsky značky TOS, jeden sústruh značky DMG MORI, jedno portálové obrábacie centrum HARTFORD a jedna horizontálna vyvrtávačka značky TOS VARNSDORF.

Tieto zariadenia sa používajú na úpravu materiálov pre potreby montáže a zvárania, na obrábanie rozmernejších výrobkov, na dokončovanie polotovarov zo stanovísk zvárania a na samostatné viackusové zákazky, ktoré si nevyžadujú montáž a zváranie. Tieto zariadenia sa taktiež využívajú na zabezpečenie celých objednávok, ak ide o výrobu jednoduchých polotovarov, ako napríklad hriadele. Taktiež sú to jediné haly, ktoré fungujú dvojzmennou prevádzkou vďaka tomu, že skladník každé ráno pripraví dostatočné množstvo materiálu na celodennú prevádzku stanovísk v týchto halách. V hale číslo tri sa taktiež nachádza stanovisko kontroly, ktorá prebieha pomocou špecializovaných meracích zariadení, medzi ktoré patria dva meracie strediská značky TESA, závitomer značky ROSCAMAT, meracie rameno značky ROMER a prednastavovací prístroj značky GARANT.

V tejto hale sa nachádzajú aj kancelárske priestory, v ktorých sa nachádza vedenie spoločnosti a jednotlivé oddelenia. V hale číslo štyri sa ešte nachádza sklad nástrojov a meradiel, do ktorého majú prístup len poverení zamestnanci spoločnosti, ktorý následne vydávajú a evidujú vydané nástroje a meradlá.



Obr. 15: Univerzálne centrum 3 osovú (Web)



Obr. 16 : Univerzálne centrum 5 osovú (Web)

3.1.4. Softwarové vybavenie spoločnosti

Spoločnosť v rámci softwarovej vybavenosti používa pre výrobu potrebné CAD a CAM systémy ako napríklad Autodesk Inventor. Ďalej využíva programy potrebné na tvorbu CNC kódov, systém potrebný na ekonomickú činnosť, systém na vedenie dochádzky a na evidenciu nástrojov využívajú programy z balíka MS Office. Spoločnosť však nedisponuje žiadnym informačným systémom typu ERP, ani žiadnym systémom pre evidenciu alebo kontrolu dostupného materiálu v skladoch.

3.2. Analýza súčasného stavu

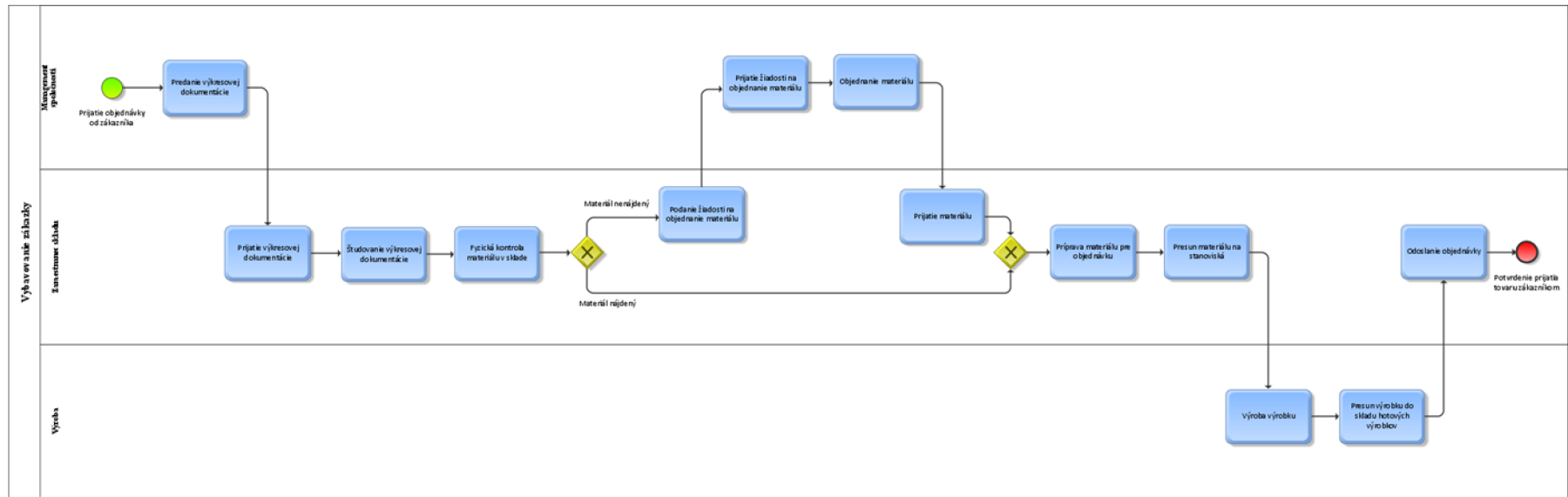
V tejto časti bakalárskej práce postupne popíšem, namodelujem a zanalyzujem súčasné procesy v spoločnosti. A to konkrétne proces vybavovania zákazky, proces hľadania materiálu pre zákazku a proces evidencie materiálu, ktorý je predmetom zlepšovania. Následne popíšem súčasný stav skladu a uskladňovania materiálu. Na záver analýzy súčasného stavu predstavím snímok pracovného dňa zamestnanca zodpovedného za sklad a evidenciu materiálu. Na základe zistených informácií vyhodnotím súčasný stav v akom sa spoločnosť momentálne nachádza.

3.2.1. Analýza procesu vybavenia zákazky

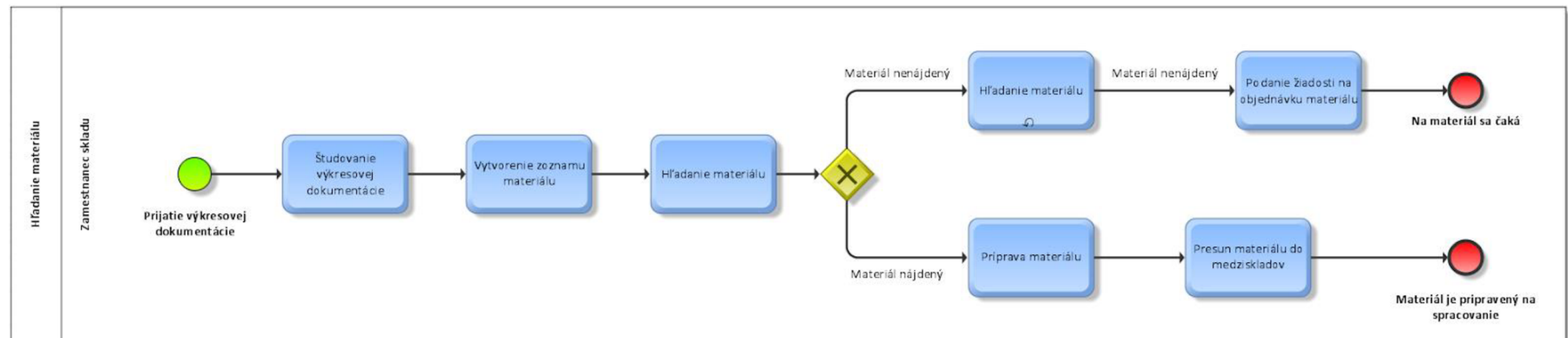
Spoločnosť pracuje na základe zákazkovej výroby a preto sa každá objednávka líši od inej, či už je to použitým typom materiálu, použitými metódami obrábania alebo rozličnou postupnosťou jednotlivých operácií spracovania. V nasledujúcej procesnej mape na obrázku 17 predstavím postup vybavovania najčastejšieho typu objednávky.

Podľa procesného modelu môžeme vidieť postup spracovania, ktorý je následný. Začiatočnou udalosťou tohto procesu je obdržanie objednávky od zákazníka a následné dohodnutie termínu doručenia, ceny zákazky a spôsobov prepravy. Po dohodnutí jednotlivých aspektov zákazky so zákazníkom, obdrží management výroby potrebnú technickú (výkresovú) dokumentáciu od zákazníka. V prípade že zákazník nedisponuje technickou dokumentáciou, je možné ju vytvoriť pri spolupráci s IT oddelením.

Následne management výroby predáva výkresovú dokumentáciu pracovníkovi skladu, ktorý má overiť dostupnosť jednotlivých materiálov potrebných pre danú zákazku. Tento proces prebieha fyzickou kontrolou skladu, v rámci ktorej zamestnanec prechádza sklad a meraním kontroluje jednotlivé materiály v sklade. V prípade, že je všetok potrebný materiál k dispozícii, tak ho skladník umiestni do medziskladu stanovišťa, na ktorom sa bude zákazka spracovávať. V prípade nedostupnosti materiálu, to skladník nahlási oddeleniu nákupu, a to zabezpečí objednanie potrebného materiálu. Po kompletizácii všetkého potrebného materiálu sa začne postupné spracovanie zákazky podľa postupnosti krokov a typu obrábania. Po dokončení obrábania je výrobok premiestnený na stanovišisko kontroly, a ak je kontrola úspešná, tak je umiestnený do skladu hotových výrobkov, z ktorého sa následne doručuje zákazníkovi prostredníctvom externej expedičnej spoločnosti.



Obr. 17: Model procesu vybavovania objednávky (vlastné spracovanie)



Obr. 18: Model procesu prípravy materiálu (vlastné spracovanie)

3.2.2. Analýza súčasného procesu prípravy materiálu

Príprava materiálu pre zákazku sa líši podľa toho, či sú pre objednávku používané výpalky, doručené priamo od dodávateľov, ktoré sú označené podľa dodacieho listu od dodávateľa alebo surové materiály, ktoré sa objednávajú na metre. V prípade prípravy zákazky z výpalkov ide o jednoduchší proces, keďže všetky potrebné komponenty sú umiestnené na jednom špecifickom priestore, ktorý môžete vidieť na obrázku 19. Komplikovanejší je však proces prípravy surového materiálu, ktorý je rozmiestnený v externom sklade, poprípade v medziskladoch jednotlivých pracovísk. Procesná mapa tohto procesu je zobrazená na obrázku 18.

V prípade, že je pre danú zákazku potrebné pripraviť surový materiál, tak zamestnanec si musí najprv z technickej dokumentácie vypísať potrebné rozmery a množstvo jednotlivého materiálu. Následne si vezme meradlo, ako napríklad zvinovací meter alebo posuvné meradlo a presunie sa do externého skladu, kde postupne premeriava materiály v sklade, a hľadá zhodu s materiálom potrebným pre danú zákazku. Toto hľadanie opakuje niekoľkokrát, pre prípad ak by si daný materiál nevšimol. Ak všetok potrebný materiál nájde, umiestni ho na miesto medziskladu stanoviska, kde sa bude daný materiál spracovávať. Ak po viacerých pokusoch hľadania materiál nenájde, nedostatok nahlási vedeniu a požiada o objednanie materiálu.

3.2.3. Popis súčasného uskladnenia materiálu

Skladovanie materiálu používaného na zabezpečenie výroby spoločnosti je v súčasnom stave tvorené uskladnením materiálu v dvoch typoch skladov. Prvým typom je hlavný sklad surového materiálu a výpalkov. Tento sklad je umiestnený v externej časti areálu medzi jednotlivými výrobnými halami, čo môžeme vidieť na obrázku 10. Tento externý sklad má rozlohu približne 500 m², skladový priestor sa delí na väčšiu nekrytú časť, ktorá tvorí asi $\frac{3}{4}$ celkovej plochy a slúži na uskladnenie surového materiálu, ktorý si spoločnosť sama upravuje na potrebné rozmery. Zvyšnú časť externého skladu tvorí zastrešený priestor, ktorý slúži na uskladnenie výpalkov, teda materiálu daných rozmerov, ktoré si spoločnosť objednáva od svojich externých dodávateľov a následne ich využíva pre potrebné zákazky.

Zastrešená časť externého skladu zobrazená na obrázku 19, má rozmer približne 125 m² a nachádza sa v nej materiál vo forme výpalkov, teda laserovo vyrezávané kusy ocele rôznych rozmerov a tvarov, ktoré si spoločnosť necháva dovážať od externého dodávateľa. Tieto výpalky sú uložené na paletách a umiestnené sú podľa doručenia od dodávateľa. Jednotlivé diely na palete sú označené podľa identifikátora, ktorý sa zhoduje s identifikátorom v dodacom liste jednotlivých objednávok. Počet paliet závisí od počtu objednávok, ktoré má spoločnosť naplánované alebo rozpracované. Tieto palety s materiálom sú umiestnené tak, aby k nim bol jednoduchý prístup s paletovým vozíkom. Zaberajú len polovicu celkovej skladovej plochy, čím je možné v prípade zvýšenia odbytu uskladniť približne dvojnásobok bežnej zásoby tohto typu materiálu.

Nezastrešená časť skladu, ktorá predstavuje približne 375 m² skladového priestoru sa využíva na skladovanie surového materiálu, buď v rozmeroch dodaných od dodávateľa alebo v rozmeroch, ktoré ostali ako zvyšok z predchádzajúcej výroby. Ako môžete vidieť na obrázku 21, materiál prijatý od dodávateľa je vo vonkajšej časti skladu umiestnený na 10 kovových konzolových regáloch, ktoré spoločnosť v minulosti zakúpila. Spoločnosť ale disponuje väčším množstvom materiálu ako je súčasná kapacita regálov, preto je materiál rozmiestnený v okolí regálov, keďže tento priestor taktiež slúži ako sklad.



Obr. 19 : Sklad výpalkov (vlastné spracovanie)



Obr. 20 : Pracovisko zvrárania (vlastné spracovanie)

Materiál pre výrobu nie je presne roztriedený, ale zamestnanec skladu sa snaží materiál organizovať tak aby si uľahčil hľadanie materiálu pre zákazku. Materiál je umiestnený na regály tak, že každý regál znázorňuje iný profil materiálu, napríklad v tvare písmena T alebo L alebo hranol atď. V rámci regálu sú následne ukladané tak, že na najvyššej polici je materiál s najmenším rozmerom a smerom dole sa rozmer zväčšuje. Tým že regály majú nedostatočnú kapacitu a tým, že spoločnosť nedisponuje aktívnou evidenciou dochádza k chaosu v sklade a neprehľadnosti materiálu. Taktiež tým že materiál nie je zastrešený, je vystavený okolitým vplyvom ako je dážď, sneh, mráz.

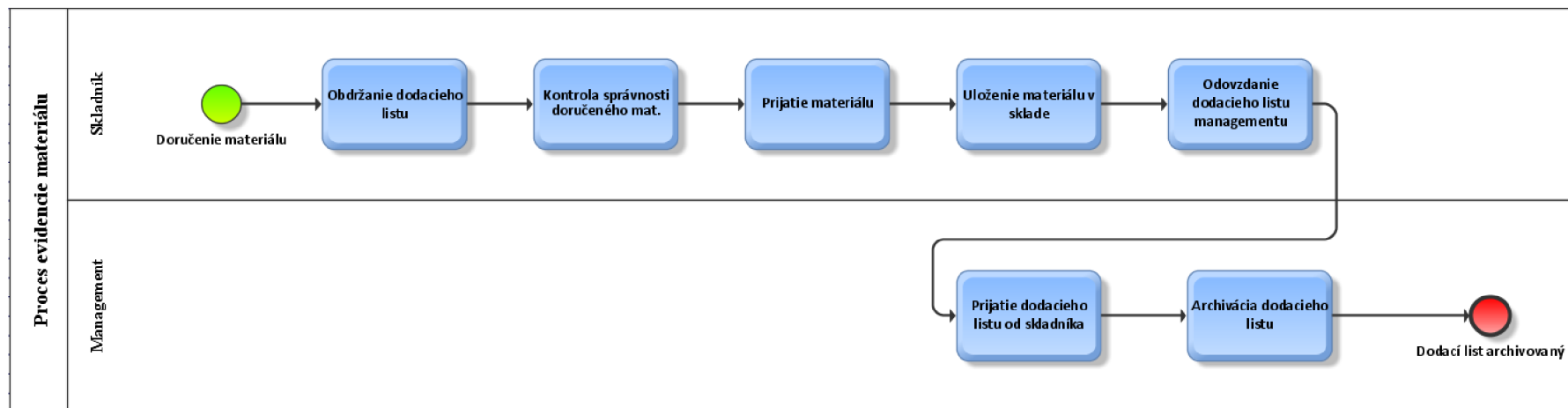


Obr. 21 : Externý sklad (vlastné spracovanie)

Druhým typom skladu v spoločnosti sú medzisklady, ktoré sa nachádzajú vo vnútri výrobných hál. Tieto sklady sú tvorené 2 až 6 paletami, na ktorých je pripravený materiál pre najbližšie nasledujúce objednávky a príslušná výkresová dokumentácia týchto objednávok v papierovej forme. Tieto palety sa postupne presúvajú na pracoviská, ktoré majú danú objednávku spracovávať. Vďaka tomu vznikajú medzisklady pracovísk, kde má pracovisko pridelenú jednu alebo viac palet s materiálom potrebným na objednávku, ktorú práve spracováva. Tento medzisklad pracoviska môžete vidieť na obrázku 20. Výnimku tvoria objednávky, kde sa materiál potrebný pre objednávku nevojde rozmerovo na paletu, v takom prípade sa materiál presúva po častiach z externého skladu na pracovisko. Ďalšou výnimkou sú pracoviská obrábania, ktoré majú dve palety, kde na jednej z palet je pripravený nespracovaný materiál pre viacero objednávok, a na druhú paletu/regál sa umiestňujú obrobené polotovary.

3.2.4. Analýza procesu evidencie materiálu

V súčasnosti spoločnosť nedisponuje aktívnou evidenciou materiálu v skladoch. Materiál je evidovaný len pri prijatí, kde zamestnanec skladu pri vykladaní objednaného tovaru od dodávateľa fyzicky kontroluje správnosť doručenia podľa dodacieho listu objednávky. Tieto dodacie listy sa následne archivujú a používajú sa na overenie, v prípade nenájdenia materiálu, ako kontrola či bol materiál objednaný. Väčšina dodávateľov však poskytuje len materiál od určitého rozmeru, napríklad šesť metrov. To spôsobuje že potrebná dĺžka materiálu sa použije a zvyšok materiálu sa uskladní v sklade. Tento proces nie je nijako evidovaný a preto zamestnanci ani vedenie spoločnosti nevie bez fyzickej kontroly a premerania overiť, aký materiál a s akými rozmermi má na sklade, a môže ho využiť pre ďalšiu zákazku. Model evidencie materiálu pri prijatí materiálu od dodávateľa môžete vidieť na obrázku 22.



Obr. 22 : Model súčasného procesu evidencie materiálu (vlastné spracovanie)

3.2.5. Snímka pracovného dňa

V tejto časti práce popíšem, zobrazím a vyhodnotím snímok pracovného dňa zamestnanca, ktorý má na starosti skladovanie a prípravu materiálu. V tejto práci bude zobrazená formálne upravená tabuľka, vytvorená z pôvodne ručne vypracovanej tabuľky znázorňujúcej snímok pracovného dňa. Tabuľka obsahuje stĺpce s časom začiatku danej činnosti, v druhom stĺpci je podrobný popis činnosti, v treťom stĺpci môžeme vidieť približnú dĺžku trvania činnosti v minútach a v poslednom stĺpci je zobrazená efektivita danej činnosti. Efektivita je označovaná ako efektívna (E), neefektívna (N), prestávka (P) a aktivity, ktoré nie sú zahrnuté v pracovnom čase sú označené písmenom X.

V nasledujúcej tabuľke sú zobrazené jednotlivé po sebe nasledujúce aktivity zamestnanca a čas trvania jednotlivých aktivít. Snímok bol vyhotovený 23.02.2023 počas bežného pracovného dňa a znázorňuje osem hodinovú zmenu. Zamestnanci manuálneho obrábania, montáže a skladu pracujú v jednozmennej prevádzke. Títo zamestnanci preto pracujú vždy od rána od šiestej hodiny a ich pracovná zmena sa končí v čase 14:30. V rámci pracovnej doby majú zamestnanci nárok na obednú prestávku, ktorá je nariadená v čase 10:30 a má trvanie 30 minút. V tabuľke zobrazujúcej snímok pracovného dňa sa taktiež nachádzajú prestávky, ktoré si zamestnanci robili v priebehu zmeny, a ktoré nie sú nariadené, ale sú tolerované vedením spoločnosti. Súčasťou tabuľky je taktiež stĺpec zobrazujúci efektivitu danej činnosti, ktorý som vytvoril pre zaznamenanie a rozlíšenie činností spojených s fyzickou kontrolou, meraním a hľadaním materiálu. Tieto činnosti slúžia na vyhodnotenie, koľko času zamestnanec strávi činnosťami, ktoré by mohli byť zlepšené, skrátené a poprípade niektoré aj eliminované. Zlepšením alebo odstránením týchto činností by vznikol priestor na vykonávanie iných činností spojených s produkciou, ktoré sú efektívnejšie a prospešnejšie pre spoločnosť.

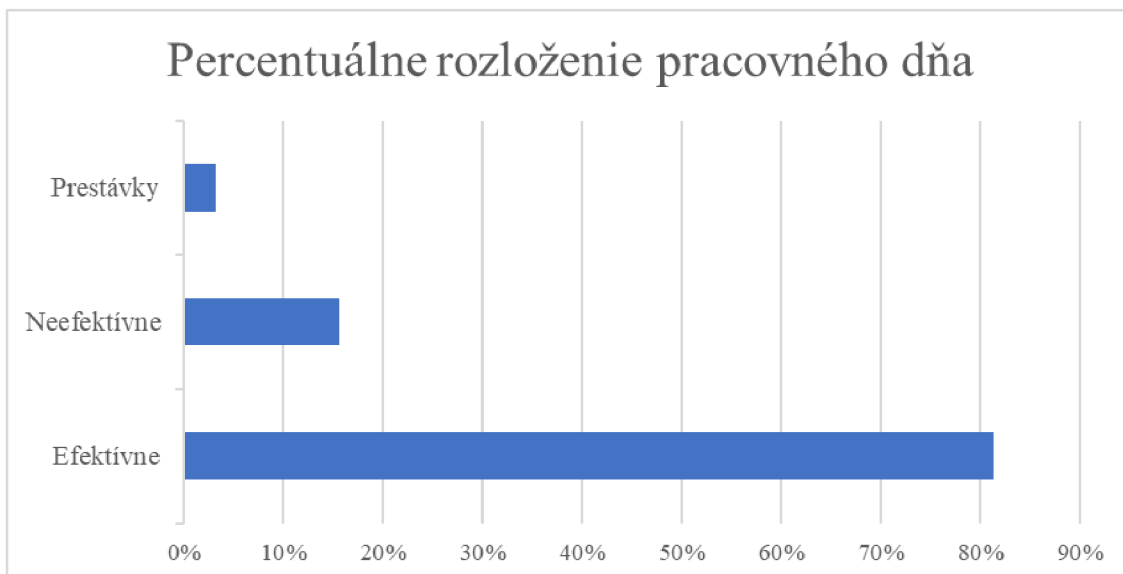
Tab. 1 : Snímok pracovného dňa vybraného zamestnanca (vlastné spracovanie)

Snímok pracovného dňa zamestnanca

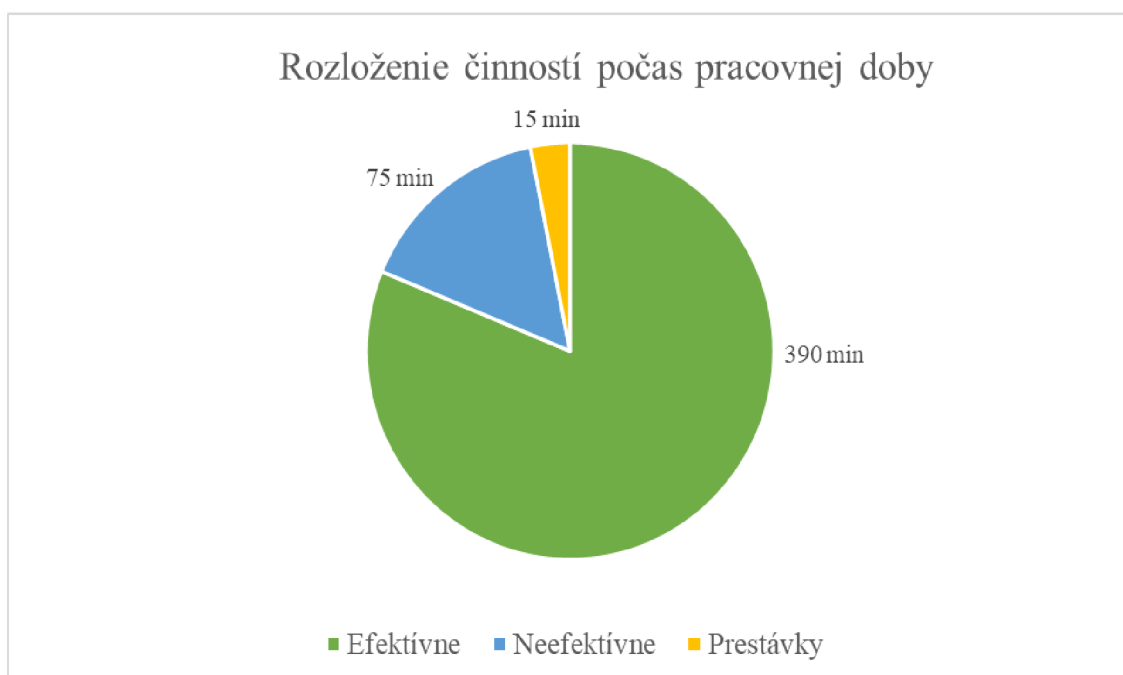
Čas	Činnosť	Trvanie [min]	Efektivita
6:00	ZAČIATOK PRACOVNEJ ZMENY		X
6:00	Komunikácia z vedením	5	E
6:05	Vykladanie materiálu od dodávateľa	25	E
6:30	Príprava materiálu pre CNC a Obrábanie (CNC a Obrábanie - materiál na viacero dní => práca aj poobede)	15	E
6:45	Hľadanie výpalku pre zákazku	2	E
	Presun polotovaru zo Z1 na obrábanie (H4)	3	E
6:50	Presun hotového obrobku na stanovisko Z2	3	E
	Presun rozpracovaného obrobku zo Z2	2	E
6:55	Hľadanie materiálu na rezanie pre zákazku	5	N
7:00	Presun polotovaru z Z3 na obrábanie (H2)	2.5	E
	Presun hotového obrobku na stanovisko Z2	2.5	E
7:05	Presun materiálu na stanovisko trieskania	10	E
7:15	Príprava a uloženie materiálu na stanovisku T	5	E
7:20	Hľadanie výpalkov pre zákazku	5	E
7:25	Presun výpalkov na stanovisko obrábania CNC (H3)	5	E
7:30	Presun hotových obrobkov do medzisklad zváranie (H1)	5	E
7:35	Komunikácia s nadriadeným	5	E
7:40	Nakladanie spojeného polotovaru	5	E
7:45	Presun na stanovisko povrchovej úpravy (H1)	5	E
7:50	Príprava materiálu pre zákazku (6 výkresov) (študovanie TPV, hľadanie výpalkov a surového mat.)	20	E
8:10	Prestávka	10	P
8:20	Vykladanie dodávky pomocného materiálu	10	E
8:30	Hľadanie materiálu pre zákazku (Ex. Sklad)	10	N
8:40	Vykladanie a umiestňovanie materiálu do skladu	30	E
9:10	Upratovanie/reorganizácia medziskladu zváranie (H1)	15	E
9:25	Presun nového nástroja na pracovisko (Z1 - nový stôl)	25	E
9:50	Študovanie TPV nových zákaziek	15	E
10:05	Hľadanie materiálu pre objednávky (fyzická kontrola, meranie, overovanie dostupnosti)	25	N
10:30	Obedná prestávka	30	X
11:00	Vyberanie polotovarov zo stanoviska žihaní	15	E
11:15	Vykladanie dodávky pomocného materiálu (drôt)	5	E
11:20	Rozvoz pripraveného materiálu na jednotlivé stanoviská	20	E
11:40	Presun polotovaru zo Z3 na stanovisko CNC (H3)	10	E

11:50	Presun hotového výrobku z kontroly na stanovisko Z2 (oprava) (rezanie, montáž, zváranie - výrobok 1600x1100)	15	E
12:05	Presun výrobku zo Z4 na stanovisko brúsenie	10	E
12:15	Výpomoc na stanovisku píłka	15	E
12:30	Otáčanie výrobku na Z2 pomocou VZV	5	E
12:35	Presun výrobku zo Z1 na stanovisko obrábania (H3)	10	E
12:45	Presun polotovaru z medziskladu na Z4 (3000x500)	10	E
12:55	Overovanie dostupnosti materiálu pre objednávku (fyzická kontrola, meranie, hľadanie v sklade - 2/5)	25	N
13:20	Prestávka	5	P
13:25	Presun opraveného výrobku zo Z2 na kontrolu/SHV	10	E
13:35	Študovanie TPV zákazky(výpalky)	5	E
13:40	Hľadanie výpalkov pre zákazku	10	E
13:50	Presun hotového polotovaru zo Z4 na CNC (H3)	10	E
14:00	Nakladanie hotových zákaziek prepravcovi	10	E
14:10	Overovanie dostupnosti materiálu pre objednávku (fyzická kontrola, meranie, hľadanie v sklade)	10	N
14:20	Príprava materiálu pre medzisklad píłka	10	E
14:30	KONIEC PRACOVNEJ ZMENY		X

Analýzou snímku pracovného dňa zamestnanca skladu a prípravy materiálu, bolo zistené, že počas pracovnej doby o trvaní osem hodín trávi zamestnanec fyzickým hľadaním a premeriavaním potrebného materiálu až 75 minút. Tento čas predstavuje až 15,625 % z celkového času zmeny, v grafoch číslo 1 a 2 je znázornený ako neefektívne činnosti, teda činnosti, ktoré by sa mohli zmenou procesu evidencie skrátiť alebo úplne eliminovať. Z grafov môžeme vidieť aj to, že zamestnanec strávi približne 3 % pracovného času nečinnosťou, no vedenie spoločnosti o tomto čase vie, toleruje ho a preto nie je uvedený ako neefektívny.



Graf 1 : Percentuálne rozloženie pracovného dňa (vlastné spracovanie)



Graf 2 : Rozloženie činností počas pracovného dňa (vlastné spracovanie)

3.2.6. Vyhodnotenie analýzy súčasného stavu

Podľa vykonanej analýzy súčasného stavu v spoločnosti som zistil niekoľko nedostatkov, ktoré je možné zlepšiť. Hlavným problémom pri každodennom fungovaní spoločnosti je hľadanie a kontrolovanie dostupnosti materiálu, potrebného pre vyrábané zákazky. Takáto kontrola je nie len že zdĺhavá, no v prípade nepriaznivého počasia a počas zimných mesiacov aj veľmi nepríjemná pre zamestnanca, keďže väčšina materiálu sa nachádza v externom sklade materiálu, ktorý nie je zastrešený, a teda nebráni pôsobeniu vplyvov počasia. Tento problém má za následok, že zamestnanec namiesto vykonávania potrebných a oveľa efektívnejších činností musí stráviť viac ako 15 % svojej pracovnej doby fyzickou kontrolou a meraním potrebného materiálu.

Hlavnou príčinou daného problému je absencia aktívneho evidovania materiálu v skladoch a medziskladoch na halách, bez ktorej vedenie spoločnosti nevie presný stav zásob materiálu, a pri každej novej objednávke je potrebné vykonať kontrolu. Vytvorením evidencie by sa všetok materiál v skladoch zaevidoval v elektronickej forme a práca s materiálom by sa stala efektívnejšia a výrazne rýchlejšia. Vďaka evidencii materiálu by zamestnanec skladu alebo oddelenie nákupu videli dostupný materiál v skladoch, nebola by potrebná alebo by bola výrazne skrátená fyzická kontrola a premeriavanie materiálu, potrebného pre vybavovanú zákazku. Kde na obrázku 18 môžeme vidieť, že zamestnanec musí vykonávať viac krát tú istú činnosť aby eliminoval svoju chybu, čomu by sa vedel vyhnúť tým, že zaevidovaný materiál tam musí byť. V prípade, že by sa tam hľadaný zaevidovaný materiál nenachádzal, mohla by sa strata overiť pomocou kamerového systému vďaka dátumu evidencie pri prijatí materiálu. Taktiež management nákupu by mohol vytvoriť objednávku materiálu bez nutnosti predávania práce a hľadania v skladoch, čím by sa tento čas ušetril a mohol by byť využitý efektívnejšie.

4. VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA

V tejto časti bakalárskej práce sa zameriam na proces evidencie skladovaného materiálu, keďže tento proces v spoločnosti nefunguje a vytvára činnosti, ktoré ovplyvňujú hlavné procesy ako sú príprava materiálu, a následne aj celkový proces prípravy objednávok. Nežiadúcimi činnosťami, ktoré je potrebné skrátiť alebo eliminovať sú opakované hľadania materiálu v externom sklade materiálu. Tieto hľadania sú časovo náročné, kde by tento čas mohol byť využitý na efektívnejšie činnosti. Kontroly a merania sú častokrát vplyvom nepriaznivého počasia nepríjemné pre zamestnanca skladu, keďže sklad materiálu je nekrytá vonkajšia plocha.

Nové riešenie procesu evidencie, by malo významným spôsobom skrátiť hľadanie materiálu potrebného pre danú objednávku, zabezpečovať zobrazenie aktuálneho stavu danej komodity v sklade a zaznamenávať prípadné zmeny rozmerov materiálu v sklade. Cieľom návrhu je ušetriť čas, ktorý je každodenne spotrebovaný na túto činnosť a mohol by byť využitý efektívnejšie ako napríklad prípravením materiálu pre viac objednávok ako v súčasnej situácii a uľahčiť orientáciu, v akom stave sú zásoby materiálu spoločnosti.

4.1. Súčasný spôsob evidencie materiálu

V súčasnosti evidencia materiálu neprebíha aktívne, funguje len na materiály prijaté od dodávateľa, kde prebieha fyzická kontrola prijatého materiálu a následná archivácia dodacieho listu od dodávateľa. Z tohto procesu som analýzou v kapitole 3.2.4 zistil, že proces nepracuje s aktuálnym stavom materiálu na sklade a so zmenami rozmerov materiálu v sklade, kde sa po jednotlivých objednávkach vráti materiál do skladu. Tento materiál je však skrátený o rozmer, ktorý bol použitý na vybavenie objednávky, no táto zmena sa nikde nezaznamenáva.

4.2. Výber najvhodnejšej varianty riešenia

Na zlepšenie súčasného procesu evidencie materiálu môžeme využiť viacero rôznych metód a technológií evidovania skladovaného materiálu. V prípade vybranej spoločnosti máme k dispozícii tri nasledujúce typy riešení, ktoré by mohli byť vhodné.

4.2.1. Vybrané možnosti riešenia

1. Zavedenie papierovej evidencie skladovaného materiálu

- skladovaný materiál by bol zaznamenaný ručne na vopred vytvorené papiere, ktoré by obsahovali šablónu na vyplnenie. Po vyplnení by boli zakladané do organizérov a umiestňované na vopred zvolené miesto. Miesto uloženia by bolo súčasťou pracoviska zamestnanca skladu.

2. Zavedenie skladového systému

- v tomto prípade ide o zakúpenie a zavedenie skladového systému, dodaného od externého špecializovaného dodávateľa. Tento systém by mohol byť zavedený ako samostatný program alebo ako súčasť ERP systému. Pre tento príklad by bolo možné zakúpenie napríklad systému Money S3, v prípade čisto skladového software, alebo systému od spoločnosti SAP, v prípade ERP systému.

3. Vytvorenie a zavedenie vlastného systému evidencie

- tento typ riešenia spočíva vo vytvorení jednoduchého systému evidencie skladovaného materiálu pomocou programu MS Excel. Po zakúpení licencie programu môže IT oddelenie spoločnosti vytvoriť virtuálnu evidenciu skladovaného materiálu spoločnosti.

4.2.2. Podmienky zadané spoločnosťou

Spoločnosť stanovila tri základné podmienky, ktoré musí vybrané riešenie evidovania materiálu spĺňať. Medzi tieto podmienky patrí cena riešenia, ktorá by z dôvodu veľkosti firmy a dostupných ekonomických zdrojov spoločnosti mala byť čo najnižšia, a nemala presahovať hranicu 1000 až 1500 €. Ďalšou podmienkou je aby riešenie skrátilo čas potrebný na fyzickú kontrolu materiálu v sklade. A poslednou podmienkou, je jednoduchosť zaškolenia zamestnanca a práce so systémom.

4.2.3. Výber najvhodnejšieho riešenia pre spoločnosť

Výber najvhodnejšieho riešenia evidencie materiálu som vykonával pomocou jednoduchej tabuľky, ktorá funguje na základe Booleovej algebry. Tak, že v prípade splnenia podmienky zadanej spoločnosťou nadobúda hodnotu 1 (true) a v prípade

nesplnenia podmienky nadobúda hodnotu 0 (false). Vyhodnotenie, spočíva v tom aby všetky podmienky navrhovaného riešenie nadobúdali hodnotu 1. V tomto prípade aj celkové hodnotenie návrhu nadobúda hodnotu 1 a spĺňa všetky stanovené podmienky.

Tab. 2 : Varianty zlepšenia procesu evidencie (vlastné spracovanie)

Variant zlepšenia	Cena	Úspora času	Jednoduchosť
Papierová evidencia materiálu	1	0	1
Zakúpenie skladového/ERP systému	0	1	0
Vytvorenie skladového systému	1	1	1

Podľa tabuľky 2 môžeme zhodnotiť, že prvý návrh riešenia nespĺňa všetky podmienky a to z dôvodu, že papierová evidencia by bola časovo náročná a nepriniesla by požadovanú časovú úsporu. Taktiež môžeme vidieť, že riešenie číslo dva spĺňa len jednu vopred stanovenú podmienku a to hlavne z dôvodu vysokej nákupnej ceny, ktorá by prekročila vopred stanovený limit a jednoduchosť, keďže po zavedení by bolo potrebné niekoľko hodinové zaškolenie zamestnanca skladu.

Z tabuľky 2 teda vyplýva, že všetky vopred stanovené podmienky spĺňa súčasne len tretí návrh riešenia, s ktorým majú zároveň zamestnanci skúsenosti, keďže podobný systém využívajú na evidovanie nástrojov a pracovných pomôcok. A preto som sa po vyhodnotení tabuľky rozhodol spracovať návrh vytvorenia vlastného systému aktívnej evidencie skladovaného materiálu spoločnosti.

4.3. Vytvorenie systému evidencie materiálu

Hlavnou časťou môjho návrhu na zlepšenie procesu evidencie materiálu je vytvorenie a zavedenie systému na aktívnu evidenciu skladovaného materiálu. Tento systém bude fungovať na jednoduchom využívaní laptopu/stolného počítača, v ktorom bude zakúpený software MS Excel od spoločnosti Microsoft a bude pripojený na firemný server spoločnosti, aby aj management spoločnosti mohol sledovať stav zásob materiálu v sklade a zmeny, ktoré boli vykonané pri spracovaní objednávok.

System bude fungovať na vytvorení dokumentu v programe MS Excel, ktorý je dostatočne jednoduchý na vytvorenie evidencie, na zavedenie v spoločnosti a taktiež nie je finančne náročný a nezaťažil by tak rozpočet spoločnosti. Tento dokument bude slúžiť ako elektronická evidenčná kniha materiálu v hlavnom externom sklade a bude tvorení hlavnou stránkou. Tá bude fungovať ako rozcestník, cez ktorý sa bude môcť zamestnanec dostať k potrebnej kategórii materiálu v sklade a následne ho upravovať podľa aktuálneho rozmeru materiálu umiestnenom v sklade.

Hlavná stránka bude obsahovať zoznam materiálu podľa tvaru profilu a materiálovej skupiny, ako môžete vidieť na obrázku 23, na ktorom je zobrazené zjednodušené riešenie. V systéme bude aktívne evidovaný surový materiál umiestnený v hlavnom externom sklade, ktorý je dodávaný v dĺžkach stanovených dodávateľom a následne upravený v spoločnosti na požadované rozmery. Tento materiál je v sklade umiestnený na konzolové regály podľa profilu materiálu, a tak je materiál rozdelený aj na hlavnej stránke systému. Táto hlavná stránka je tvorená zoznamom hypertextových odkazov na jednotlivé listy, v ktorých sa bude materiál evidovať. Tento zoznam si môže následne spoločnosť prispôbiť obsahovo a graficky podľa potrieb.

ID	Materiál podľa profilu
1	T - profil ocel
2	T - profil hlinik
3	T - profil nerez
4	U - profil ocel
5	U - profil hlinik
6	U - profil nerez
7	Štvorec profil ocel
8	Štvorec profil hlinik
9	Štvorec profil nerez
10	L - profil ocel
11	L - profil hlinik
12	L - profil nerez
13	C - profil ocel
14	C - profil hlinik
15	C - profil nerez
16	Obĺžnik profil ocel
17	Obĺžnik profil nerez
18	Obĺžnik profil hlinik
19	Hexagon profil ocel
20	Hexagonprofil hlinik
21	Hexagon profil nerez
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

Obr. 23 : Úvodná strana systému evidencie materiálu (vlastné spracovanie)

Jednotlivé listy budú následne obsahovať samostatnú tabuľku na zaznamenávanie, hypertextový odkaz na hlavnú stránku a vyhľadávacie pole. Takýto zjednodušený list môžete vidieť na obrázku 24, kde ide opäť o zjednodušenú verziu systému, na reprezentáciu princípu fungovania.

Tabuľka listu bude obsahovať názov materiálovej položky, ktorý sa skladá z popisu profilu materiálu a jeho rozmerov, kde prvé dve čísllice znázorňujú horizontálny a vertikálny rozmer, a tretia číslica znázorňuje hrúbku materiálu. Ďalšou časťou tabuľky bude označenie materiálu podľa normy ČSN alebo DIN. Nasledovať bude záznam obsahujúci aktuálnu dĺžku materiálu v sklade. Po komunikácii so zamestnancami spoločnosti je vhodné zaviesť smernicu o zaokrúhľovaní rozmeru materiálu smerom dole, buď na 0 alebo na 50mm pre lepšiu orientáciu. Napríklad aj je v sklade dostupný materiál o dĺžke 7370mm zaznamenáva sa 7350mm a taktiež ak je na sklade 2330mm zaznamená sa 2300mm. Nasledujúcou časťou tabuľky bude označenie umiestnenia materiálu v sklade, teda na akom regáli alebo v jeho okolí sa daný materiál nachádza, toto označenie bude uvedené v nasledujúcej časti práce. Poslednou položkou záznamu bude rolovací zoznam možností, ktoré bude môcť zamestnanec zvoliť. Tento zoznam je generovaný z pomocnej tabuľky a na výber bude možné zvoliť päť možností medzi, ktoré patria :

Dostupný = materiál, ktorý môže byť použitý pre vybavovanie zákazky

Nedostupný = materiál, ktorý bol v minulosti vo firme uskladnený, no v súčasnosti sa v sklade nenachádza a nie je potrebný pre ďalšie zákazky, uchováva sa v tabuľke pre prípad, že by v budúcnosti bol potrebný rovnaký materiál

Rezervovaný = materiál, ktorý je umiestnený v sklade ale je rezervovaný pre vybavovanú zákazku a kvôli rozmerom nie je umiestnený v medzisklade

Objednaný = materiál, ktorý sa v sklade nenachádza alebo je množstvo nedostatočné, v prípade ak objednávka od dodávateľa bola vytvorená, ale čaká sa na doručenie daného materiálu (zásoba na ceste)

Objednať = materiál, ktorý je potrebný pre vybavenie objednávky ale firma nedisponuje dostatočným množstvom, pri zistení nedostatku materiálu stačí prekliknúť stav na objednať a management nákupu bude vedieť, aký materiál má objednať

ID	Název materiálu	Označenie mat.	Dĺžka materiálu [mm]	Číslo regálu	Stav
1	jokel štvorec 100x100x5	AW 5083	3750	R11	Rezervovaný
2	jokel štvorec 70x70x2	AW 7075	6500	R11	Rezervovaný
3	jokel štvorec 55x55x5	AW 5083	8000	R12	Dostupný
4	jokel štvorec 70x70x4	AW 6060	12000	R9	Dostupný
5	jokel štvorec 35x35x4	AW 5005A	0	R10	Nedostupný
6	jokel štvorec 180x180x9	AW 6060	0	R10	Nedostupný
7	jokel štvorec 75x75x3	AW 7075	0	R10	Nedostupný
8	jokel štvorec 110x110x5	AW 5005A	2500	R12	Objednať
9	jokel štvorec 25x25x2	AW 5083	500	R10	Objednať
10	jokel štvorec 65x65x3	AW 6060	0	R12	Objednaný
11	jokel štvorec 30x30x3	AW 7075	500	R9	Dostupný
12	jokel štvorec 80x80x6	AW 1050	0	R9	Nedostupný
13	jokel štvorec 40x40x2	AW 5005A	0	R12	Nedostupný
14	jokel štvorec 140x140x5	AW 6060	0	R9	Objednaný
15	jokel štvorec 90x90x4	AW 5005A	0	R11	Objednaný
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

Hľadať v zozname : AW 7075

Rozcestník | T ocel | T hliník | T nerez | U ocel | U hliník | U nerez | Štvorec ocel | **Štvorec hliník** | Štvorec nerez | Pomocný

Obr. 24 : Zjednodušený návrh systému evidencie (vlastné spracovanie)

Súčasťou každého listu bude aj hypertextový odkaz na hlavnú stránku (rozcestník), pri mojom zjednodušenom návrhu je tento odkaz znázornený symbolom domčeka. Taktiež z dôvodu prehľadnosti by mal každý list obsahovať vyhľadávacie pole, ktoré vyhladá a označí hľadanú položku podľa zadaného textu do poľa hľadať v zozname. Toto hľadanie funguje na základe podmieneného formátovania dát, kde som vytvoril pre vybraný list nové pravidlo, ktoré prechádza údaje v tabuľke a pri zhode so zadaným textom zvýrazní riadok v ktorom sa zhoda nachádza. Na vytvorenie tohto systému vyhľadávania som využil funkciu hľadania vo forme :

```
=SEARCH($L$3;$D4&$E4&$F4&$G4&$H4)
```

4.4. Zavedenie systému

Na zavedenie nového systému aktívnej evidencie materiálu v spoločnosti je potrebné splňať niekoľko podmienok. Prvou podmienkou je zakúpenie a pripravenie zariadenia, na ktorom bude systém fungovať. Toto zariadenie by malo byť vo forme buď laptopu alebo stolového počítača, ktorý môže byť umiestnený na stanovisko zamestnanca skladu, ktoré je v oddelenej časti haly. Stanovisko pozostáva zo stola, stoličky a regálov na ukladanie a triedenie papierovej výkresovej dokumentácie. Pri kúpe zariadenia je potrebné taktiež zakúpiť software od spoločnosti Microsoft a to konkrétne balíku MS Office.

Ďalšou podmienkou by malo byť vytvorenie a prispôbenie systému na evidenciu materiálu podľa mnou navrhovaného konceptu. Vytvorenie systému môže zabezpečiť IT oddelenie spoločnosti, a tým pádom by boli eliminované náklady, ktoré by boli potrebné ak by systém vytvárala alebo poskytovala externá spoločnosť. Tvorba systému by nemala robiť zamestnancom problém, keďže spoločnosť má s evidenciou skúsenosti, pretože má vytvorený systém na evidenciu nástrojov, meradiel a pracovných pomôcok, ktorý zaznamenáva pohyby týchto položiek a je umiestnený na internom serveri vďaka, čomu môže zmeny pozorovať aj vedenie a management nákupu vie, kedy je potrebné objednať nové pomôcky alebo nástroje. Tento systém si vytvoril zamestnanec skladu nástrojov spolu s IT oddelením spoločnosti, ktorý pôvodne všetky pohyby zaznamenával ručne a následne to previedol do elektronickej podoby.

Treťou podmienkou pre zavedenie navrhovaného systému je preškolenie zamestnancov a vytvorenie interných pravidiel evidovania materiálu, vďaka čomu bude mať aktívne evidovanie materiálu jednotnú formu.

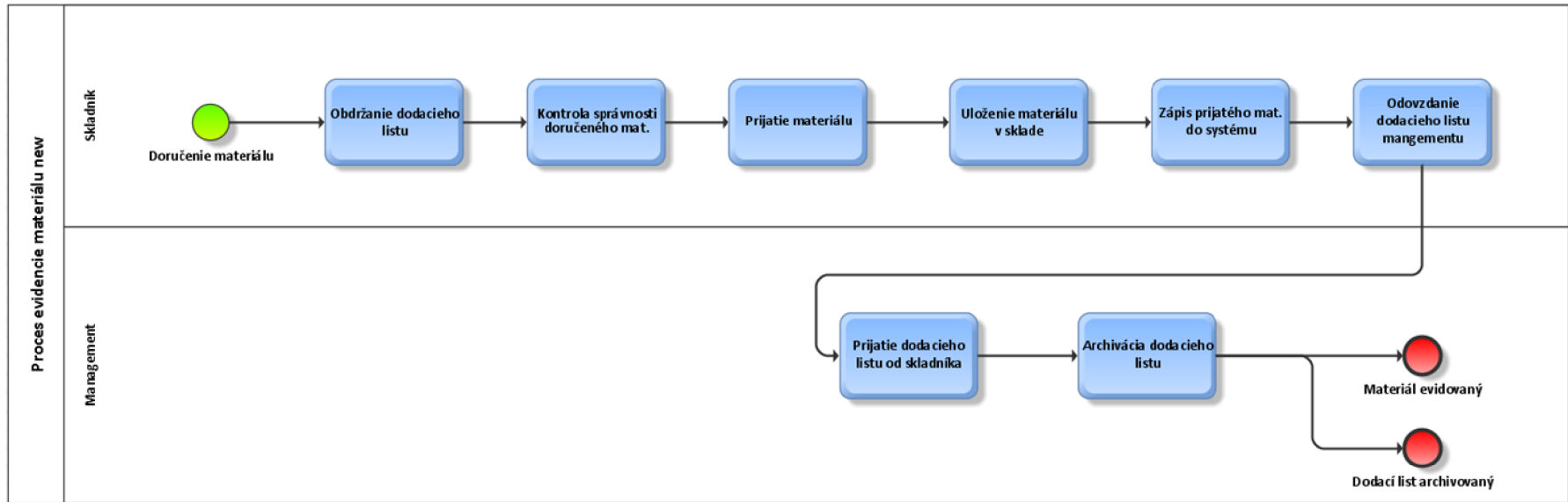
Poslednou podmienkou pre správne zavedenie a fungovanie systému aktívnej evidencie je po splnení predchádzajúcich troch podmienok nutné zaevidovať do systému aktuálny stav materiálu v sklade spoločnosti a označiť jednotlivé kovové regály používané na uskladnenie materiálu. Toto označenie môže byť jednoduché a fungovať len na internej úrovni, napríklad označením lepiacimi štítkami alebo označením fixkou. Na zaevidovanie súčasného stavu materiálu a označenie regálov by bolo potrebné zabezpečiť aby zamestnanec skladu absolvoval zmenu počas víkendu, kedy výroba nepracuje a rozmery materiálu v sklade sa nemenia.

4.5. Zlepšený proces evidencie materiálu

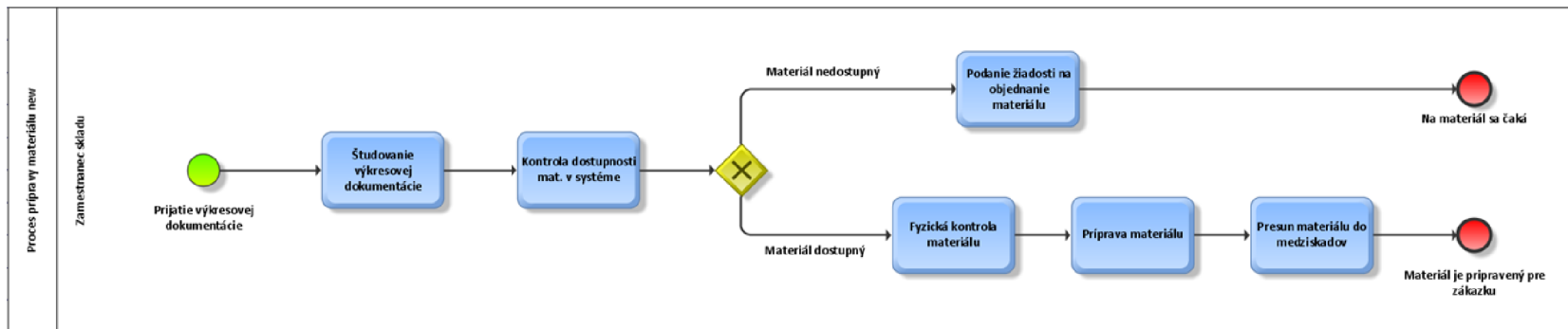
Zlepšení proces evidovania materiálu je oproti pôvodnému procesu zmenený a to tak, že do procesu je pridaná aktivita vo forme evidovania materiálu do systému, ktorá spôsobí predĺženie času procesu, no tento čas bude následne kompenzovaný skrátením času hľadania materiálu pri príprave materiálu pre zákazku. Druhov zmenou je, že nový proces obsahuje dve koncové udalosti, kde okrem archivovaného dodacieho listu pribudol aj materiál evidovaný v systéme, tieto zmeny môžete vidieť na obrázku 25.

4.6. Zlepšený proces prípravy materiálu

Nový zlepšený proces prípravy materiálu sa líši od pôvodného procesu, zjednodušením práce zamestnanca skladu. Toto zjednodušenie sa prejavuje elimináciou aktivity, kde si zamestnanec vytvára papierový zoznam podľa, ktorého následne hľadá materiál a taktiež elimináciou opakovaného hľadania materiálu v sklade. Jednoduchší proces spôsobí značné časové skrátenie, ktoré súvisí aj so skrátením procesu vybavovania zákazky, keďže príprava materiálu je hlavným podprocesom tohto procesu a súčasťou každej jednej vybavovanej objednávky. Pre prípadnú chybu v systéme aktívnej evidencie materiálu je zavedená aktivita fyzickej kontroly, ktorá je uľahčená tým že v systéme je označené, na ktorom z regálov sa materiál nachádza. Model zlepšeného procesu prípravy materiálu môžete vidieť na obrázku 26.



Obr. 25 : Model zlepšeného procesu evidencie materiálu (vlastné spracovanie)



Obr. 26 : Model zlepšeného procesu prípravy materiálu (vlastné spracovanie)

4.7. Zhodnotenie navrhovaného riešenia

V prípade, ak by sa spoločnosť rozhodla využiť systém, ktorý by vytvorila podľa môjho návrhu a dodržala by podmienky zavedenia uvedené v odstavci 4.4, došlo by k zásadnému zlepšeniu procesu evidencie materiálu. Súčasný stav evidenciu materiálu môžeme popísať ako pasívnu evidenciu, tvorenú archiváciou dodacích listov. Kdežto zavedením navrhovaného systému spoločnosť zmodernizuje a zlepší proces evidencie skladovaného materiálu. Táto modernizácia prinesie úsporu neefektívne využitého času zamestnanca, zisteného z analýzy snímky pracovného dňa v odstavci 3.2.5, predstavujúceho priemerne až 15% z času pracovnej zmeny. Ďalším prínosom zavedenia navrhovaného systému aktívnej evidencie je prehľad o skladovanom materiáli, o jeho množstve, type, rozmeroch a umiestnení v externom sklade. Informácie uvedené v systéme môže využívať management nákupu na overovanie dostupného množstva materiálu pri tvorbe objednávok od dodávateľov. Do systému môže nahliadať, každý v spoločnosti, kto bude mať pridelený prístup a to vďaka zdieľaniu systému na internom servery spoločnosti. Ďalším prínosom bude teoretická finančná úspora v podobe času, ktorý bude môcť zamestnanec skladu využívať na efektívne, výrobu podporujúce činnosti ako napríklad presuny rozpracovaných výrobkov, výpomoci na stanoviskách rezania a finalizovania výrobkov, atď.

Medzi hlavné nedostatky návrhu patrí prvotná investícia, ktorú môžeme rozdeliť na dve časti. Prvou je investovanie finančných zdrojov potrebných na zakúpenie zariadenia na ktorom bude systém fungovať, na zakúpenie potrebného software a na zaplatenie nadčasov pri zavádzaní systému. Druhou časťou je časová investícia, ktorá je tvorená vytváraním systému (IT oddelenie), zaevidovaním súčasných zásob materiálu, zaškolením zamestnancov a vytvorením internej smernice. Táto smernica by mala obsahovať štandardizovaný postup a formu zaznamenávania materiálu v novo zavedenom systéme evidencie, aby mal systém jednotnú formu a nevznikali by nepresnosti, spôsobené ľudskou chybou. Ďalším nedostatkom by mohla byť časová strata zamestnanca skladu počas obdobia zavádzania, kedy bude evidencia časovo náročnejšia ako po ustálení procesu aktívneho evidovania materiálu spoločnosti.

5. Ekonomické zhodnotenie návrhu

V tejto časti práce predstavím ekonomickú stránku zavedenia navrhovaného systému aktívnej evidencie skladovaného materiálu. Najprv vyhodnotím náklady na vytvorenie a zavedenie systému. Následne vyčíslim finančnú stratu, ku ktorej dochádza v spoločnosti pri využívaní súčasného procesu evidencie skladovaného materiálu. Na záver tejto časti vypočítam predpokladanú dobu návratnosti prvotnej finančnej investície potrebnej na vytvorenie a zavedenie navrhovaného systému evidencie materiálu.

5.1. Náklady na vytvorenie a zavedenie systému

Prvotné náklady, ktoré bude musieť spoločnosť vynaložiť na vytvorenie a zavedenie navrhovaného systému evidencie materiálu pozostávajú z viacerých častí. Prvou časťou je financovanie tvorby systému evidencie materiálu. Tieto náklady však môžu byť eliminované, keďže vďaka jednoduchosti návrhu môže byť systém vytvorený priamo v spoločnosti. Tvorba systému môže byť realizovaná IT oddelením spoločnosti v rámci bežnej pracovnej doby a tým pádom sa výdavky nijako nezvýšia.

Druhou časťou nákladov je zabezpečenie hardware a software potrebného na chod navrhovaného systému evidencie materiálu. Z hardware je potrebný nákup zariadenia, na ktorom bude systém umiestnený. Toto zariadenie bude využívať zamestnanec skladu, ktorý bude najčastejšie pracovať s procesom evidencie materiálu. Zariadenie potrebné na chod navrhovaného systému bude laptop, ktorý by mal spĺňať nasledujúce vlastnosti. Uhlopriečka obrazovky od 15,6 do 17,3 palcov, operačnú pamäť o veľkosti 8 až 16 Gb, procesor s minimálne štyrmi jadrami, prístup k bezdrôtovej sieti a operačný systém Windows, aby bolo možné na zariadení spustiť balík Office od spoločnosti Microsoft. Cena takéhoto zariadenia sa na portáli Heureka.sk pohybuje v rozmedzí 400 až 700 €. Priemerná cena zariadenia teda predstavuje 550 €. Software potrebný na chod systému je program MS Excel, ktorý je nutné zakúpiť ako súčasť balíku MS Office. Tento balík je možné zakúpiť, buď formou mesačného predplatného pre balík MS Office 365 alebo zakúpením jednorazovej licencie balíka MS Office 2021 Home and Business. V prípade mesačného predplatného je cena uvádzaná výrobcom 5,60 € mesačne a v prípade zakúpenia jednorazovej licencie od oficiálneho distribútora predstavuje 295,90 €.

V prípade spoločnosti je lepšie zvoliť jednorazovú licenciu, ktorú môže spoločnosť využívať neobmedzene a doživotne.

Tretou časťou nákladov na vytvorenie a zavedenie je preplatenie nadčasov zamestnancovi skladu, ktorý bude musieť zaevidovať súčasný stav materiálu v sklade. Túto evidenciu ale musí vykonať mimo pracovnej doby, kedy nefunguje výroba, aby sa mu počas evidovania nemenil stav materiálu v sklade a tým sa celý proces nekomplikoval. Toto prvotné aktívne evidovanie by mal stihnúť za dĺžku jednej pracovnej zmeny a náklady môžeme vyčísliť nasledovne. Hodinová sadzba zamestnanca skladu predstavuje 5,50 €, treba však brať do úvahy príplatky za prácu počas víkendov. Podľa zdroja číslo 12, je zákonom stanovený príplatok za prácu v sobotu vyčíslený najmenej na 1,79 € za hodinu. Dĺžka pracovnej doby predstavuje 7,5 hodiny.

5.1.1. Výpočet prvotných nákladov

- *Náklady na vytvorenie systému* (NVS) = 0,0 €

- *Náklady na nákup hardware a software* (NZ) = 550 + 295,5 = 845,5 €

- *Náklady na evidenciu* (NE) = (5,5 + 1,79) * 7,5 = 54,675 €

Celkové náklady na zavedenie môžeme vyčísliť súčtom nákladov na jednotlivé položky uvedené vyššie, výpočet bude vyzeráť nasledovne :

Celkové náklady = NVS + NZ + NE = 0 + 845,5 + 54,675 = 900,175 ≈ 900,2 €

5.2. Potenciálna finančná strata

Potenciálna finančná strata nastáva pri vykonávaní neefektívnych činností ako je opakované fyzické hľadanie a kontrolovanie dostupnosti skladovaného materiálu. Túto stratu môžeme vyčísliť ako súčin priemerného času, ktorý zamestnanec skladu strávi vykonávaním neefektívnych činností a hodinovej sadzby zamestnanca skladu. Čas, ktorý zamestnanec trávi neefektívnymi činnosťami máme uvedení v odstavci 3.2.5 ako výsledok vypracovaného snímku pracovného dňa zamestnanca. Hodinová sadzba zamestnanca skladu predstavuje v bežné pracovné dni hodnotu 5,50 € na hodinu.

5.2.1. Výpočet potenciálnej straty

- *Priemerný neefektívny čas (PNČ)* = 75 min = 1,25 hod

- *Hodinová sadzba zamestnanca (HS)* = 5,50 € / hod

Potenciálna strata = PNČ * HS = 1,25 * 5,5 = 6,875 € za pracovnú zmenu.

5.3. Predpokladaná doba návratnosti

Predpokladanú dobu návratnosti prvotných investícií môžeme zistiť pomocou získaných informácií, ktorými sú celkové náklady na vytvorenie a zavedenie systému evidencie a hodnotu potenciálnej finančnej straty, ak by spoločnosť pokračovala v súčasnom procese evidencie materiálu. Pomocou týchto získaných informácií sme schopný vypočítať predpokladanú dobu návratnosti investícií. Dobu návratnosti môžeme vypočítať ako podiel hodnoty prvotnej investície a hodnoty potenciálnej straty za jednu pracovnú zmenu. Týmto výpočtom získame počet pracovných zmien, po ktorých sa spoločnosti vráti investícia potrebná na vytvorenie a zavedenie navrhovaného systému.

5.3.1. Výpočet doby návratnosti

- *Celkové náklady investícií (CN)* = 900,2 €

- *Potenciálna finančná strata (PFS)* = 6,875 € / zmena

Doba návratnosti = CN ÷ PFS = 900,2 ÷ 6,875 = 130,94 ≈ 131 zmien.

5.4. Celkové finančné zhodnotenie návrhu

V prípade ak by sa spoločnosť rozhodla vytvoriť a zaviesť systém aktívneho evidovania materiálu podľa môjho návrhu, potrebovala by k dispozícii finančné zdroje v hodnote 900,2 €. Pri využívaní zavedeného systému aktívneho evidovania materiálu, by bola spoločnosť schopná ušetriť približne 6,9 € za bežnú pracovnú zmenu. Vďaka ušetreným finančným zdrojom by sa spoločnosti vrátila investícia v priebehu nasledujúcich 131 pracovných dní po zavedení navrhovaného systému evidencie. Po prekonaní by dochádzalo k potenciálnemu šetreniu, tým že zamestnanec skladu by nevykonával neefektívne činnosti a ušetrený čas, by trávil vykonávaním efektívnych činností spojených s výrobou, ktorá generuje hlavné zisky spoločnosti.

ZÁVER

Táto bakalárska práca sa zaoberala zlepšením procesu evidencie skladovaného materiálu v spoločnosti A.G.E.S s.r.o. Hlavným cieľom bolo vytvorenie návrhu na zlepšenie procesu evidencie skladovaného materiálu, ktorý skráti alebo kompletne eliminuje fyzickú kontrolu materiálu v sklade pri príprave materiálu.

V teoretickej časti som postupne definoval pojem proces, delenie procesov, riadenie a zlepšovanie procesov. Nasledovalo predstavenie logistiky, jej základných cieľov a delenia. Ďalšou časťou teoretickej časti práce bolo vysvetlenie základného konceptu zásob, delenie a typy zásob, a vysvetlenie ako sa zásoby riadia. Poslednou časťou teoretickej časti bola oblasť skladovania, kde som popísal funkcie skladovania, druhy a usporiadanie skladov, a aj to ako sa meria a zlepšuje produktivita skladových operácií.

V analytickej časti som predstavil spoločnosť a jej vybavenie. Následne som analyzoval hlavné procesy v spoločnosti a zobrazil som ich pomocou BPMN diagramov. Záver analytickej časti predstavoval vytvorenie snímku pracovného dňa zamestnanca, kde som strávil celú pracovnú zmenu zaznamenávaním jednotlivých aktivít, ktoré zamestnanec vykonával. Táto snímka bola následne aj vyhodnotená a potvrdila že zamestnanec strávil 75 minút neefektívnymi činnosťami, čo predstavuje až 15% z celkovej dĺžky pracovnej doby zamestnanca.

V návrhovej časti som predstavil možnosti riešenia a podmienky zadané vedením spoločnosti. Nasledoval popis rozhodovania, ktorý typ riešenia zvoliť. Po rozhodnutí nasledovalo vytvorenie návrhu systému na aktívnu evidenciu skladovaného materiálu. Navrhnutý systém umožnil eliminovanie fyzickej kontroly materiálu v sklade a tým pádom aj úsporu času v podobe 75 minút z pracovnej zmeny. Tento čas prepočítaný v ekonomickom hodnotení návrhu predstavuje 6,875 € za jednu pracovnú zmenu. Nasledovalo predstavenie nových zlepšených procesov evidencie a prípravy materiálu a ich zobrazenie pomocou BPMN diagramu.

V závere práce sa ešte nachádza ekonomické zhodnotenie navrhovaného riešenia, ktoré obsahuje zjednodušený výpočet nákladov na vytvorenie a zavedenie navrhovaného systému. Taktiež obsahuje aj návratnosť potenciálnej investície a potenciálnu finančnú stratu, v prípade, že spoločnosť nevykoná žiadne zmeny a ponechá proces evidencie materiálu nezmenený. Poslednou časťou je celkové finančné zhodnotenie návrhu.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- [1] LAMBERT, Douglas M, Lisa M ELLRAM a James R STOCK. *Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]*. Praha: Computer Press, 2000, xviii, 589 s. ISBN 80-7226-221-1.
- [2] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005, 315 s. : il. ; 24 cm. ISBN 80-251-0573-3.
- [3] JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016, 254 stran: ilustrace, portréty. ISBN 978-80-247-5717-9.
- [4] JUROVÁ, Marie., 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks. 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.
- [5] GRASSEOVÁ, M., R. DUBEC a R. HORÁK., 2008. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press. 266 s. ISBN 978-80-251-1987-7.
- [6] ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2252-8.
- [7] SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011, 223 s. : ilustrace, grafy, tabulky. ISBN 978-80-247-3938-0.
- [8] FARAHANI, Reza Zanjirani, Shabnam REZAPOUR a Laleh KARDAR. *Logistics operations and management: concepts and models*. Boston, MA: Elsevier, 2011, xvi, 469 s. : il., grafik tab. ISBN 978-0-12-385202-1.
- [9] Snímek pracovního dne. Wwww.strancice.cz [online]. Strančice, 2011 [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: https://www.strancice.cz/assets/File.ashx?id_org=15606&id_dokumenty=97254
- [10] Modelování procesů. Wwww.vlastnicesta.cz [online]. Brno, 2022 [cit. 2023-03-01]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/modelovani-procesu>

[11] Modelování podnikových procesů [online]. Praha: ALTAXO SE, 2019 [cit. 2023-03-01]. Dostupné z:

<https://www.altaxo.cz/provoz-firmy/management/rizeni-podniku/modelovani-podnikovych-procesu>

[12] Příplatky za práci cez víkend, v noci, vo sviatok a ďalšie od 1.6.2023 [online]. 2022. Púchov: Účtovná jednotka. [cit. 2023-04-01]. Dostupné z:

<https://www.podnikajte.sk/pracovne-pravo-bozp/priplatky-za-pracu-cez-vikend-v-noci-vo-sviatok-od-1-6-2023>

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

CAD – Computer aided design

CAM – Computer aided manufacturing

ERP – Enterprise Resource Planning

Atd'. – A tak ďalej

NC – Numerical control

CNC – Computer Numerical Control

TIG – Tungsten Inert Gas

MAG – Metal Active Gas

MIG – Metal Inert Gas

E – efektívna činnosť

N – neefektívna činnosť

P – prestávka

H1 - H4 – hala číslo 1 až 4

Z1 - Z4 – stanovisko zvarovania číslo 1 až 4

T – stanovisko trieskania

BPR – Business Process Reengineering

FIFO – First In First Out

BPMN – Business Process Model and Notation

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1 : Schéma podnikového procesu (spracované podľa, Řepa, 2007, s.15)	13
Obr. 2 : Priebežné zlepšovanie procesu (Řepa, 2007, s.16).....	15
Obr. 3: Model reengineeringu procesu (Řepa, 2007, s.16).....	16
Obr. 4 : Najjednoduchšie delenie logistiky (Sixta, Mačát, 2005, s.46)	19
Obr. 5: Delenie a prioritizácia cieľov logistiky (Sixta, Mačát, 2005, s.42)	20
Obr. 6 : Funkcia skladovania a toky produktov (Lambert, 2005, s.277)	28
Obr. 7: Schéma rozloženia skladov v podniku (Sixta, Mačát, 2005, s.151).....	30
Obr. 8 : Logo spoločnosti (A.G.E.S s.r.o., 2023)	34
Obr. 9: Organizačná štruktúra spoločnosti (Vlastné spracovanie)	36
Obr. 10: Rozmiestnenie spoločnosti v rámci areálu (Vlastné spracovanie)	37
Obr. 11: Pásová píla (Web spoločnosti)	38
Obr. 12: Zváračka (Web spoločnosti).....	38
Obr. 13: Horizontálna vrtáčka (Web spoločnosti)	39
Obr. 14: Sústruhy (Web spoločnosti)	39
Obr. 15: Univerzálne centrum 3 osové (Web).....	40
Obr. 16 : Univerzálne centrum 5 osové (Web).....	40
Obr. 17: Model procesu vybavovania objednávky (vlastné spracovanie)	42
Obr. 18: Model procesu prípravy materiálu (vlastné spracovanie)	42
Obr. 19 : Sklad výpalkov (vlastné spracovanie).....	44
Obr. 20 : Pracovisko zvarovania (vlastné spracovanie).....	44
Obr. 21 : Externý sklad (vlastné spracovanie).....	45
Obr. 22 : Model súčasného procesu evidencie materiálu (vlastné spracovanie)	46
Obr. 23 : Úvodná strana systému evidencie materiálu (vlastné spracovanie)	55
Obr. 24 : Zjednodušený návrh systému evidencie (vlastné spracovanie).....	57
Obr. 25 : Model zlepšeného procesu evidencie materiálu (vlastné spracovanie).....	60
Obr. 26 : Model zlepšeného procesu prípravy materiálu (vlastné spracovanie).....	60

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1 : Snímok pracovného dňa vybraného zamestnanca (vlastné spracovanie).....	48
Tab. 2 : Varianty zlepšenia procesu evidencie (vlastné spracovanie)	54

ZOZNAM GRAFOV

Graf 1 : Percentuálne rozloženie pracovného dňa (vlastné spracovanie)	50
Graf 2 : Rozloženie činností počas pracovného dňa (vlastné spracovanie).....	50