# ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor/specializace: Specializace Logistika a management kvality

# Zefektivnění procesu identifikace a lokalizace licích komor na hale H3

# Bakalářská práce

**Ondřej Ducháček**

Vedoucí práce: doc. Ing. Pavel Wicher, Ph.D.

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s. Akademický rok: 2022/2023
Katedra řízení výroby, logistiky a kvality

ŠKODA AUTO Vysoká škola

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel: **Ondřej Ducháček**
Studijní program: Ekonomika a management
Specializace: Logistika a management kvality

Název tématu:
**Zefektivnění procesu identifikace a lokalizace licích komor na hale H3**

Cíl: Cílem bakalářské práce je navrhnout zefektivnění procesu identifikace a lokalizace licích komor s využitím aplikace KOVNAR a následné vyhodnocení daného návrhu.

Rámcový obsah:

1. Charakterizujte oblast interní logistiky a podnikové informatiky.
2. Analyzujte současný stav zkoumaného procesu a identifikujte jeho slabá místa.
3. Navrhněte řešení vedoucí k efektivnější identifikaci a lokalizaci licích komor.
4. Předložené návrhy expertně vyhodnoťte.

Rozsah práce: 25 – 30 stran
Seznam odborné literatury:


1. MACUROVÁ, P. – KLABUSAYOVÁ, N. – TVRDOŇ, L. *Logistika.* 2. vyd. VŠB-TU Ostrava, 2018. 342 s. Series of economics textbooks ;. ISBN 978-80-248-4158-8.
2. JACOBS, F R. – CHASE, R B. *Operations and supply chain management.* McGraw-Hill Education, 2018. 754 s. The McGraw-Hill education series. ISBN 978-1-259-92179-7.

3. CHRAMOSTOVÁ, V. – POUR, J. – POTANČOK, M. *Business analytika v praxi.* Praha: Oeconomica, nakladatelství VŠE; Vysoká škola ekonomická v Praze., 2020. 203 s. ISBN 978-80-245-2382-8.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2021

Termín odevzdání bakalářské práce: prosinec 2022

Elektronicky schváleno dne 6. 5. 2022

**Ondřej Ducháček**
Autor práce

Elektronicky schváleno dne 6. 5. 2022

**doc. Ing. Pavel Wicher, Ph.D.**
Vedoucí práce

Elektronicky schváleno dne 9. 5. 2022

**doc. Ing. Jan Fábry, Ph.D.**
Garant studijní specializace

Elektronicky schváleno dne 9. 5. 2022

**doc. Ing. Pavel Mertlík, CSc.**
Rektor ŠAVŠ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval(a) samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil(a) vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnicí Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom(a), že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou práci využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne 24.11.2022

**Poděkování**

V tomto poděkování bych rád poděkoval Doc. Ing. Pavlu Wicherovi, Ph.D. za předání cenných znalostí a rad při vedení bakalářské práce. Jako dalšímu bych chtěl poděkovat společnosti ŠKODA AUTO a.s. za poskytnuté zázemí pro vypracování praktické části.

# Obsah

Úvod ..... 7

1 Představení společnosti ŠKODA AUTO a.s. ..... 8

2 Podniková informatika ..... 10

2.1 Informace ..... 10

2.2 Informatika ..... 10

2.3 Podnikové informační systémy ..... 12

3 Interní logistika ..... 18

3.1 Manipulační jednotky ..... 21

3.2 Zařízení pro manipulaci s manipulační jednotkou ..... 22

3.3 Sklady ..... 23

3.4 Lokalizovatelnost ..... 24

3.5 Identifikovatelnost ..... 24

4 Analyzování současného stavu procesu identifikace a lokalizace licích komor na hale H3 ..... 26

4.1 Licí komory ..... 26

4.2 Lokalizace licích komor pomocí Kovnaru ..... 28

4.3 Aktuální koloběh licích komor na hale H3 ..... 29

5 Vymezení nedostatků stávajícího stavu ..... 31

6 Navržení, zefektivnění a vizualizace koloběhu licích komor z opravy od externí společnosti do haly H3 ..... 32

6.1 Provedení řešení vzhledem ke koloběhu komor ..... 32

6.2 Obsah informací v elektronickém protokolu ..... 34

6.3 Provedení vizualizace protokolů a jejich obsah v aplikaci Kovnar ..... 34

6.4 Přehled protokolů ..... 35

6.5 Zobrazení a editace protokolu ..... 36

6.6 Statistika protokolu ..... 37

7 Vyhodnocení řešení ..... 39

Seznam literatury ..... 41

Seznam obrázků a tabulek ..... 44

**Seznam použitých zkratek a symbolů**

| | |
|---|---|
| ŠA | ŠKODA AUTO a.s. |
| 1D | Jednodimenzionální |
| 2D | Dvoudimenzionální |
| TSI | Přeplňované zážehové motory koncernu Volkswagen |
| MPI | Atmosférické benzínové motory s vícebodovým vstřikováním paliva |
| IT | Informační technologie |
| HW | Hardware |
| SW | Software |
| 7S | 7 kritických faktorů úspěšnosti společnosti |
| EVO | Generace |
| DMC | DataMatrix kód |
| H3 | Označení haly |
| V19 | Označení haly |
| o.k | v pořádku bez poškození |
| není o.k | není v pořádku - s vadou |

# Úvod

Z důvodu dnešní celosvětové krize jsou společnosti nuceny k šetření se zdroji a financemi. Z tohoto důvodu se společnosti ještě o něco více zaměřují na zvýšení úspor v jednotlivých procesech. Z tohoto důvodu se bakalářská práce zabývá zefektivněním procesu identifikace a lokalizace licích komor na hale H3. Toto zefektivnění je vypracováno ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.

Cílem bakalářské práce je navrhnout zefektivnění procesu identifikace a lokalizace licích komor s využitím aplikace KOVNAR, tak aby změna procesu přinesla přínos jak společnosti, tak i zaměstnancům a spolupracujícím subjektům. Cílem je přispět k minimalizaci nákladů a vztahu k životnímu prostředí, šetření zdroji, zamezení chybovosti a časových prodlev společně s celkovým zefektivněním procesu.

Teoretická část této bakalářské práce je zaměřena podnikovou informatiku a interní logistiku. V první části je vymezen základní pojem informace a jeho návaznost na pojmy data a zkušenosti. Následuje část informatika a její spjatost s kybernetikou. V další části jsou popsány podnikové informační systémy, kde jsou také představeny jednotlivé základní informační technologie.

V druhé teoretické kapitole je vysvětlena interní logistika s návazností na její toky, rozdělení a definice. Jsou definovány základní manipulační jednotky a jejich rozdělení, společně se zařízeními pro manipulaci. Je zde popsána funkce skladů a významnost identifikace a lokalizace v logistice

V práci následuje praktická část. Nejprve je zkoumán aktuální stav problematiky s vizualizací koloběhu a představením licích komor. V návaznosti vymezena kritická místa aktuálního stavu. Je vytvořen návrh pro zefektivnění procesu a jeho porovnání s původním koloběhem. Zbývající část se bude zaobírat řešením vzhledu uživatelského rozhraní, jeho obsahu a významnosti identifikace a lokalizace pro uživatele samotného.

# 1 Představení společnosti ŠKODA AUTO a.s.

ŠKODA AUTO a.s. je jeden z největších zaměstnavatelů v České republice se zaměřením na výrobu automobilů. Počet zaměstnanců čítá k dnešnímu datu přes 35 000 pracovníků. ŠKODA AUTO a.s. (Dále ŠA) sídlí již od roku 1895 v Mladé Boleslavi společně s jejím hlavním výrobním závodem. Pro tento závod je aktuální denní kapacita montážních linek 2630 aut. Následující výrobní závody se nacházejí v Kvasinách s kapacitou vyšší než 1100 vozů a ve Vrchlabí kde se závod zaměřuje na výrobu převodovek s označením DQ200. Tento druh automatické převodovky se zde vyrábí s kapacitou 2300 kusů denně. Společnost byla založena roku 1895 Václavem Klementem a Václavem Laurinem. Jako první odstartovala výroba jízdních kol a následně motocyklů. Roku 1905 vzniká v jeho sídle první automobil započínající novou éru společnosti. Na poctu jejich zakladatelů Laurina a Klementa společnost ŠA vyrábí jednu z nejluxusnějších výbav interiéru, a to právě Laurin & Klement. Za zmínku stojí již nevyráběné a úspěšné modely jako je Škoda 1000 MB vyráběná v letech 1964 až 1969, Škoda 120 vyráběná v letech 1976 až 1989, Škoda Favorit vyráběná v letech 1987 až 1994. V roce 1991 se ŠA stává součástí koncernu Volkswagen. Tímto krokem ŠA v následujících letech více než zčtyřnásobuje svou produkci a odbyt. Roku 1996 následně přichází jeden z nejlepších a nejprodávanějších modelů značky, Škoda Octavia. Tento model společně s novými generacemi vládne trhu ŠA dodnes. V dnešní době ŠA disponuje dvanácti modelovými řadami. Nachází se zde plně elektrické modely, jako jsou ENYAQ iV, ENYAQ Coupe iV. Nové generace kompaktních vozidel a vozidel střední třídy jako jsou Octavia a Superb, tyto modely disponují hybridními plug-in pohony. Automobilka vyrábí také SUV s názvem Kodiaq, kompaktní SUV s názvem Karoq, městské SUV s názvem Kamiq. Do zbylých modelů se následně řadí vozy nižší střední třídy jako je hatchback s názvem Scala a vozy nižší třídy s názvem Fabia a Rapid. Škoda Rapid se nadále prodává na indickém, čínském a ruském trhu. Na evropském trhu zastoupil Škodu Rapid jeho nástupce hatchback Škoda Scala.

Prodej značky ŠA se každým rokem posouvá kupředu a k dnešnímu datu operuje jak v Evropě, tak Asijských státech jako je Čína nebo Indie, Africe, Austrálii, tak i na obou kontinentech Ameriky. Již zmiňovaný model Octavia se v předešlém roce prodal v počtu lehce přes 200 000 kusů. Na druhém a třetím místě se umístily

modely Škoda Kamiq s počtem více jak 120 000 a Škoda Karoq s počtem 119 000 prodaných vozů.

Během celosvětové krize si ŠA drží finanční stabilitu s tržbami přesahující 422 miliard korun za rok 2021, čistý zisk se i v roce 2021 výrazně zvýšil a to na 22,4 miliardy korun. Za tento růst i během pandemie může například zvýšená marže a výhodné kurzy měn. Z důvodu pandemie ŠA inkasovala největší podíl podpory z programu vládního podporovacího balíku Antivirus. Tento program zahrnuje podporu na mzdy pro zaměstnance v hodnotě 1,3 miliardy korun. Tato podpora zapříčinila náhradu mzdy při prostojích celkovou částkou 80 % výdělku na zaměstnance během směny. Vzhledem k nedostatku polovodičových součástek se však prodej vozů snížil o 275 000 nevyrobených vozů. Za rok 2021 ŠA prodala v celku 880 000 vozidel. ŠA i tak během této krize zajistila výrobu polovodičů u jiných dodavatelů a obnovila tak většinu svých dodávek.

V následujícím roce 2022 ŠA prošla řadou inovací jako je nové logo ŠA, nové koncepty vozidel a nástup nového předsedy představenstva Klause Zellmera.

Toto představenstvo se skládá z hlavních členů pro dané sektory, jako jsou například: Člen představenstva za oblast prodeje a marketingu, za oblast nákupu, za oblast financí a IT, za oblast výroby a logistiky, za oblast technického vývoje, za oblast lidé a kultura.

# 2 Podniková informatika

Obecně se podniková informatika zabývá řízením informačních toků mezi uživateli vybrané organizace.

## 2.1 Informace

Při vymezení termínu informace lze nejprve připomenout myšlenku Wienera, zakladatele kybernetiky, kterou formuloval již v roce 1948 – „Informace je informace, není to ani hmota, ani energie. Materialismus, který toto nepřipouští, nemůže přetrvat dnešek.“ Pojem informace je používán intuitivně v průběhu celého lidského života. Není bez zajímavosti, že historicky se s tímto pojmem lze setkat již ve středověku – vždy v nejdůležitějších sférách: v obchodě, v soudnictví a v církevním životě (tedy v ideologii). Samostatný výraz informace (z lat. Informatio, resp. Informare = dát tvar, formovat, tvořit) je zaznamenán poprvé roku 1274 ve významu souboru aktů, které vedou k prokázání důkazů trestního činu a k odhalení jeho pachatelů. (Gála, 2009)

Pojem informace lze tedy vázat k dalším pojmům, jako jsou data a zkušenosti. V této návaznosti jsou data definovány jako určitý řetězec symbolů vyjadřující slova, čísla či jiné znaky popisující realitu zkoumané věci či události. Informace následně tyto znaky spojuje a vytváří smysluplné celky například: věty, či definice s určitým zněním a účelem. V návaznosti se dále vyskytuje pojem zkušenost, který udává schopnost člověka porozumět poskládaným informacím. Tyto informace je schopen předat, vysvětlit a porozumět jim tak, aby informace byl schopen aplikovat v životě.

## 2.2 Informatika

Pojem informatika je široký a rozmanitý obor, který můžeme chápat, jako velké spektrum postupů, které pracují s informacemi a tyto informace přetvářejí a zpracovávají. Jednotlivé informace se mohou nacházet v různých prostředích jako na internetu, v podnikovém prostředí či okolí. Společně se všemi zdroji lze s informacemi manipulovat ve svůj prospěch a tyto informace a potažmo znalosti následně převádět do jednotlivých systémů. Informace lze následně analyzovat, převádět, ukládat, vytvářet dokumenty a tvořit aplikace.

Vznik a rozvoj informatiky byl a je ovlivněn především kybernetickou a systémovou vědou. (Gála, 2015) Na základě právě informatiky, matematiky a výpočetní techniky

se začal vyvíjet obor Kybernetika, tento pojem lze chápat více způsoby, jako jsou následující definice:

1. „Kybernetika je věda, která se zabývá obecnými principy řízení a přenosu informací ve strojích a živých organismech.“ (kky.zcu.cz, 2022) neboli kybernetika prvního řádu.
2. „Kybernetika jako taková vznikala na základě celé řady interdisciplinárních setkání významných poválečných intelektuálů.“ (systemic.cz, 2022)
3. „Kybernetika byla základem pro vznik počítačů“. (Gála, 2015)

Kybernetiku lze obecně chápat jako pozorování a ovládání živých i neživých organismů a přenosu informace v těchto organismech. Pro toto chápání systémů je využito logiky matematické, informační a systémové.

O rozvoj a vývoj kybernetiky se zasloužili především matematici rozvíjející chápaní logických návazností v systému a vývoji výpočetní techniky. Mezi tyto osobnosti patřil například matematik Allan Turin, který se zasloužil o teoretický návrh prvního výpočetního stroje. Další významnou osobností byl John von Neumann – matematik, který se podílel na struktuře a vývoji počítače nebo matematik a kybernetik Claude Shannon, který je označován za otce teorie informace.

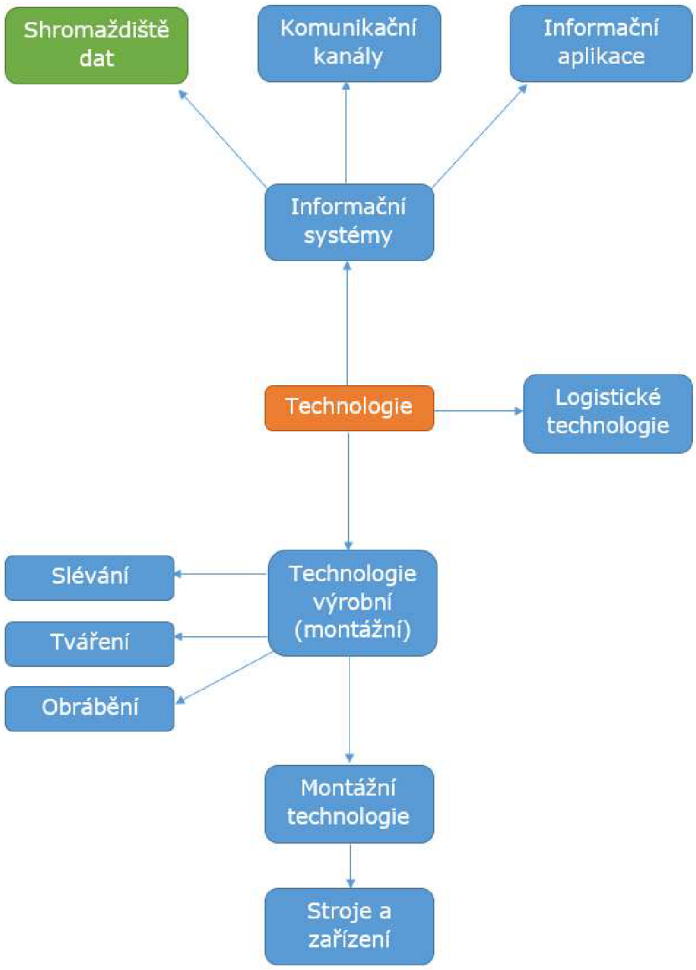
V současné době se tzv. kybernetika druhého řádu zabývá fungováním živého systému, který získává informace z okolního prostředí a na základě svého učení je přetváří ve znalosti. (Gála, 2015)

Další důležitou související oblastí je systémová věda, která přispěla k celostnímu pojetí řízení podniku a s ním spojených informatických procesů, kde se využívá zejména systémová analýza a systémové inženýrství. Systémová analýza se zjednodušeně zaměřuje na porozumění problémům řízení organizace a jejich modelování. Systémové inženýrství se potom orientuje na postupy návrhu a tvorbu rozsáhlých systémů. (Gála, 2015)

V současnosti řízení podnikové informatiky napomáhá i jiným sférám organizace jako je logistika, nákup, prodej, kde je pro efektivní rozhodování nutná mít správné informace ve správný čas a na správném místě. Právě pomocí informačních systémů je zajištěn efektivní rozptyl informací na všechny zainteresované pozice a oddělení.

## 2.3 Podnikové informační systémy

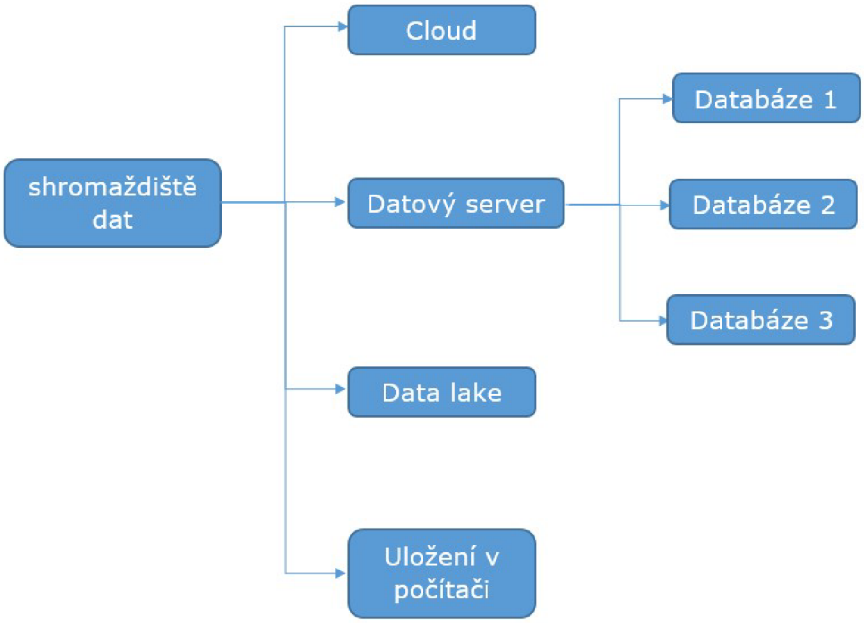
Podnikovým informačním systémem je nazýván podnikový systém sběru a přenosu dat a informací. Je to tedy komunikační systém podniku. Oběh informací souvisí s organizační a ekonomickou strukturou, s typem řízení, a tedy i s konkrétní pravomocí a odpovědností. (is-muni.cz, 2022) Jedná se tedy i o soubor spolupracujících osob se stejnými interními daty, které jsou následně shromažďovány a zpracovávány pomocí daných metod za účelem zdokonalení organizace a vyjádření informace. Může se jednat o komunikaci mezi jednotlivými odděleními, halami či pracovišti a zaměstnanci samotnými. V případě výskytu informace je zaregistrována člověkem, který danou informaci zpracuje a poskytne tuto informaci či potažmo znalost danému systému či technologii. Tyto technologie lze klasifikovat dle obrázku 1.




Zdroj: materiály ŠKODA AUTO a.s.

***Obr. 1 příklady technologií***

Pro praktickou část práce je důležitá část věnující se shromaždištím dat, které mohou být děleny dle obrázku 2.




***Obr. 2 Schéma příklad uložení dat v organizaci***

Každý typ uložení dat (informací a znalostí) je odlišný a společnost si dle preferencí volí vlastní strategii ukládání dat. Společnost může zvolit jeden nebo více datových úložišť. Například „Cloudová úložiště umožňují uložení, rozšíření a zpracování velkého množství dat v rámci dané sítě.“ (chip.cz, 2022) Oproti Cloudu je Data lake definován jako: „Způsob ukládání dat v rámci systému nebo úložiště, v jejich přirozeném formátu, které usnadňuje spojení dat v různých schématech a strukturních normách.“ (it-slovnik.cz, 2022) Uložení se může také nacházet v datových serverech, které umožňují uložení většího množství dat, jako jsou jednotlivé databáze. Z hlediska jednotlivců či malých společností se může jednat o uložení v osobních počítačích, jeho disku nebo systému.

Pokud je daný systém dostatečně vyspělý dokáže si podobné informace již zajistit samostatně a zpracovat je, avšak pouze na určité úrovni jeho dovedností. Technologie je následně schopna daný výsledek po zpracování informace předat člověku. Pro příjemce může tato informace obsahovat nové potřebné znalosti pro vývoj, zdokonalování a předcházení chyb.

V dnešní době se nacházíme mezi značně vyvinutými technologiemi, avšak většinová část těchto technologií stále potřebuje přijímat informace od člověka.

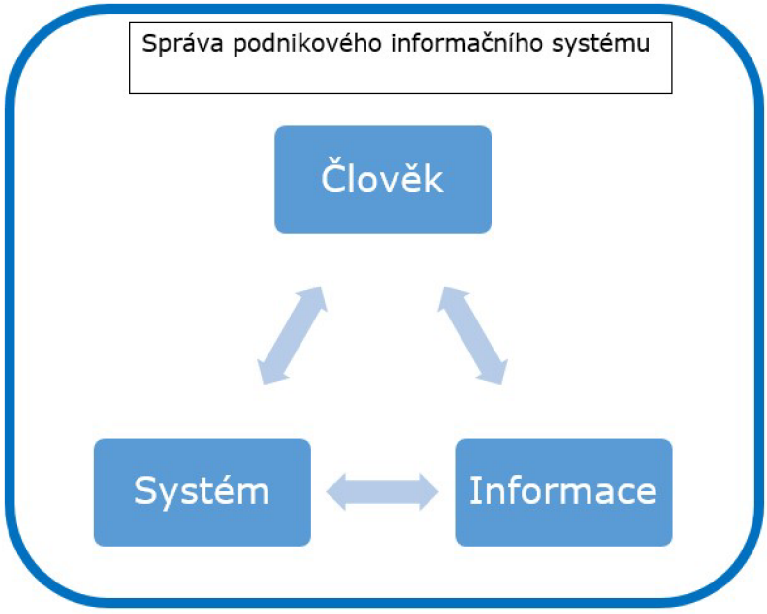
Pokud podnik tyto podnikové informační systémy dostatečně kontroluje a řídí, může značně ušetřit jak lidské zdroje, tak zdroje finanční.

Podnikové informační systémy lze dělit dle typu následovně (Rascasone.com, 2022):

- Podnikové informační systémy – které pracují pouze s informacemi jednoho konkrétního podniku:
    - Univerzální systémy – mají největší množství využití a přizpůsobení se danému odvětví.
    - Informační systémy pro specifické účely – mají menší rozšíření, kde se využívají jeho obecné funkce.
    - Informační systémy navržené na míru – jsou navrženy pro zákazníka, jsou tvořeny pro specifické účely, jsou nákladné a je kladen důraz na přesné nároky.
- Veřejné informační systémy – jedná se o systémy, ke kterým má přístup široká veřejnost.

Pokud společnost věnuje výběru typu informačního systému dostatek času a správně je analyzuje, plyne pro společnost řada výhod. Jako příklad mohou být uvedeny výhody, jako jsou přehledný přístup k datům a práce s nimi. Společné provázání dat mezi odděleními a jejich administrativa. Naopak nevěnování pozornosti těmto typům může společnosti přinést značné potíže. Při výběru nevhodného typu informačních systémů může společnost přijít o potřebné informační funkce, tyto funkce si následně musí společnost vytvořit nebo nechat vypracovat, a to vyžaduje nadbytečné náklady. Pokud by ani doplnění nebylo řešením, je třeba přepracovat či změnit celý systém.

Podnikové informační systémy lze charakterizovat základní strukturou zobrazenou na obrázku 3.




***Obr. 3 Schéma podnikové informačního systému***

Pro informační systém společnosti je tedy vhodné vymezení jeho základních pojmů, jak jeho obsahu, tak jeho zobrazení a fungování.

**Počítačová data** jsou data (případně informace) zpracované nebo ukládané počítačem. Tyto data mohou mít formu textových dokumentů, obrázků, zvukových klipů, softwarových programů nebo jiných typů dat. (Tech-lib.eu, 2005). U podnikového informačního systému se jedná o údaje o podstatných skutečnostech, které souvisí s aktivitami podniku. (Gála, 2015,)

**Interní data** společnosti, tento typ dat se nachází uvnitř podniku a je izolován od vnějšího světa, přístup je udělen pouze osobám spjatým se společností. Jedná se o důvěrná data, které obsahují údaje o životě společnosti.

Příklady obsahu interních dat mohou být následující:

- zákaznické databáze a jejich údaje,
- databáze prodejů, nákupů, dodavatelů,
- firemní strategie,
- finanční plány a investice,
- lidské zdroje, technologie,
- plány do budoucna,
- statistiky a analýzy výroby.

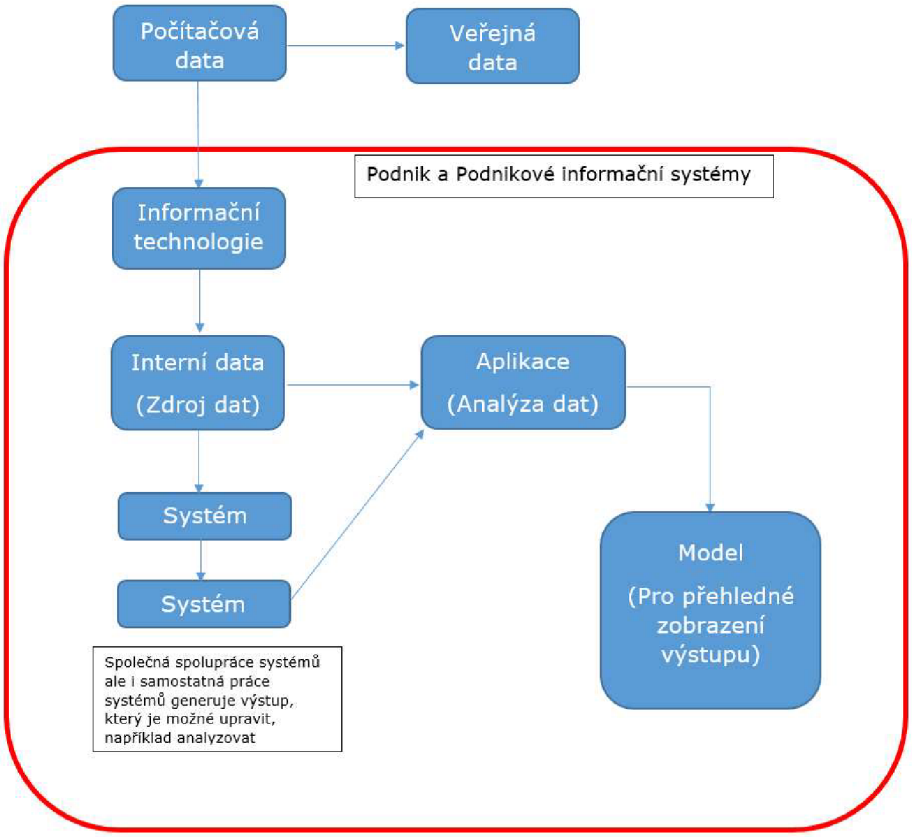
**Aplikace** přestavují softwarová řešení realizovaná různými nástroji. Aplikace pak podporují samotné řízení společnosti pomocí konkrétních analytických a plánovacích řešení. Účelem aplikací a nástrojů pro řízení společnosti je specifikovat principy, možnosti, omezení a dokumentovat jejich užití v podnikovém prostředí. (Potančok, 2020)

**Systém** je soubor jednotlivých prvků, které tvoří uspořádaný logický celek generující určitý výstup, kde každý prvek v systému zastupuje určitou roli, bez které by systém nefungoval (pokud není proti výpadku prvku ošetřen). Jednotlivé systémy mohou být také součástí dalšího systému, kde budou opět brány jako jednotlivé prvky. Tyto systémy, avšak mohou fungovat i bez vazeb na ostatní systémy a stávají se tak samostatnými a odděleně fungujícími.

**Model** je každé účelové a zjednodušené zobrazení skutečnosti a umožňuje právě díky svému zjednodušení orientovat se a řešit i podstatně složité části reality. (Gála, 2015) Je tedy pojmem úzce související s pojmem systém uvedeným výše.

**Informační technologie** představují postupy a metody vyjádření, zachycení, zpracování, ukládání, uchovávání a přenášení dat, informací a znalostí. Pokud jsou metody vkládány do specifických strojů (počítačů) pak se jedná o programy – software (SW, programové vybavení). Existence informačních technologií pak zakládá i existenci techniky, kterou označujeme jako hardware (HW, výpočetní technika, technické prostředky informačního systému) a která je využívána softwarem. (Gála, 2015)

Provázanost zmíněných pojmů může být zobrazena v následujícím schématu na obrázku 4.




***Obr. 4 Schéma provázanosti pojmů***

Příklady informačních technologií v organizaci lze shrnout dle tabulky 1.

***Tab. 1 Příklad využívaných informačních technologií***

| Třída | Příklad |
|---|---|
| Počítače a příslušenství | Počítače, notebooky, tiskárny, kopírky, kamery |
| Komunikační zařízení | Pevná linka, služební – osobní mobilní telefon |
| Software | Operační systémy, editory, interní programy |
| Sítě | Počítačové, serverové sítě, internet |
| Programovací jazyky | Vlastní – externí programovací jazyk |
| Hardware | Periferie zařízení, senzory, čtečky |
| Shromaždiště dat | Disky, data lake, dokumenty, programy |

V případě, že se nacházíme v automobilovém průmyslu, může se jednat například o technologie, jako jsou senzory, štítky, čtečky karet, čtečky čárových kódů, příjemky, výdejky, informační karty o vozu.

# 3 Interní logistika

Význam slova logistika je původně z řečtiny odvozován od slova *logos* neboli rozum. Za předmět logistiky jsou v novodobé teorii i praxi nejčastěji považovány fyzické a s nimi spojené informační a peněžní toky, které se uskutečňují při uspokojování požadavků po produktech (výrobních i služebních). (Macurová, 2018) Vymezení logistiky může být také jako tok materiálu, hotových a nedokončených výrobků, skladování a s náklady s nimi spjaté (Macurová, 2018). Dle Macurové (2018) lze toky v logistice definovat následovně:

**Tokem v logistice** rozumíme posloupnost stavů pohybu a přerušení pohybu (stavu klidu). Toky jsou projevem vzájemně závislých procesů.

**Fyzické toky** představují toky surovin, materiálů, rozpracovaných výrobků, hotových výrobků, obalů, odpadu, ale také osob a nosičů informací.

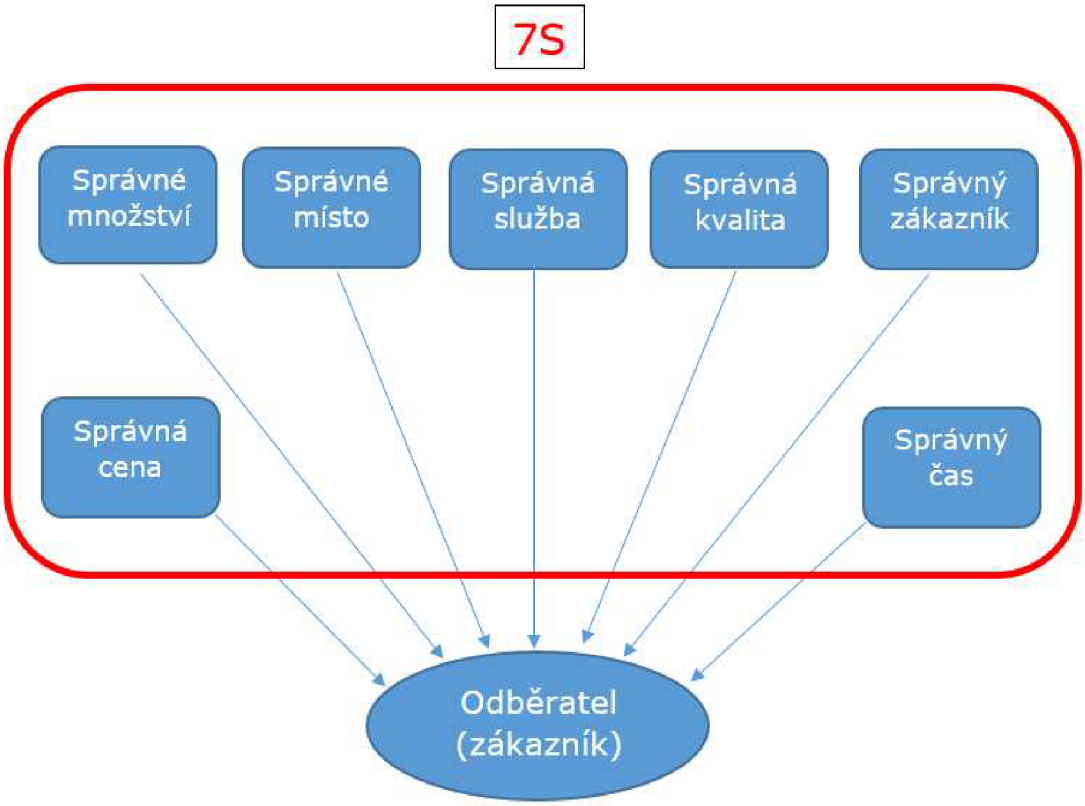
**Informační toky** iniciují, doprovázejí a dokumentují průběh toků fyzických a poskytují zpětnou vazbu od zákazníka. Jde o toky informací o požadavcích zákazníků, toky řídících informací, toky informací o průběhu a výsledcích fyzického toku a o reakcích zákazníků.

**Peněžní toky** mají charakter peněžních příjmů a výdajů spojených s fyzickými a informačními toky.

Logistiku lze také definovat a sledovat v průběhu celého dodávkového cyklu od objednání výrobku (Pagano,2020), tedy jeho počátek až po jeho konec, kdy je výrobek doručen zákazníkovi.

Jako příklad rozmachu logistiky je vhodné uvést společnost Toyota a její koncept Just in Time neboli JIT. Hlavní příčinou popularity systému je výrazné snížení zásob polotovarů omezením produkce a montáže jen na množství, které je bezprostředně nutné v souladu s plánem výroby nebo skutečnými požadavky odběratelů. Revoluční přistup k řízení výroby vedl k minimalizaci prostředků vázaných v zásobách. Tento systém lze také chápat jako „Jednou z hlavních myšlenek tohoto systému je odstranění plýtvání z výrobního procesu. Plýtváním se v prostředí just-in-time rozumí plýtvání ve všech jeho projevech“ (Rushton, 2022).

Lze tedy říct, že se logistika snaží o maximalizaci efektivity v dodávkách k zákazníkovi. Pro dodržení této efektivity se využívá definice 7S (Služba obecně, 2022), která je vizualizována na obrázku 5.




***Obr. 5 Definice logistiky pomocí 7S***

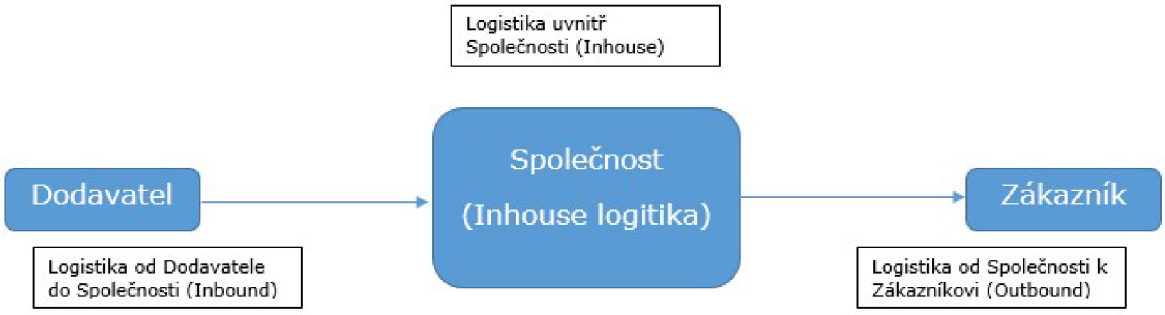
Vzhledem k prostředí dodávky je vhodné logistiku rozdělit na 3 základní oblasti: Inbound logistiku, Inhouse logistiku a Outbound logistiku (viz Obr. 6).

**Inbound logistika** je zaměřena na procesy související s dodávkou surových materiálů a komponent nutných pro vyhotovení finálních produktů. Jedná se tedy zejména o nákup, dopravu a komunikaci mezi dodavateli a společností.

**Interní** neboli **Inhouse logistika** se odehrává uvnitř samotné společnosti. Jedná se o rozmanitý pojem, kde se nachází zejména veškeré dopravní, manipulační a skladovací procesy uvnitř společnosti.

„Interní logistiku můžeme definovat jako činnosti uvnitř společnosti spojené s tokem materiálu, výrobků a informací, a to od příjmu na sklad, jeho systémovou evidenci, přes skladování, transport do výroby a z výroby, vychystávání, balení, značení, až po nakládku a expedici.“ (JKlogistika, 2022)

**Outbound logistika** je zaměřena na distribuci určitého produktu ze společnosti k zákazníkovi. Tato logistika může zajišťovat také převoz produktu do externích skladů pro další expedici, doprava produktu k prodejci, doprava produktu k zákazníkovi domů. Inbound, Inhouse a Outbound logistiku lze zobrazit na obrázku 6.




Zdroj: podle logistiikanmaailma

***Obr. 6 Schéma vztah Inbound, Inhouse, Outbound logistiky.***

Vzhledem k šíři celého dodavatelského řetězce od dodavatele po zákazníka se zde nachází i prostor pro jeho neefektivitu. Jedním z přístupu, jak tuto neefektivitu snižovat či eliminovat je implementace principu štíhlosti.

„Myšlenky **štíhlé logistiky** vycházejí z poznání, že náročný trh vyžaduje rychlost a vysokou kvalitu za přijatelnou cenu. Mělo by být postupováno tak, že od ceny přijatelné pro zákazníka odečteme žádoucí zisk a odvodíme tak nákladový cíl. Jestliže mý být dosaženo přijatelných nákladů, pak je nutno poznat, kde vznikají ztráty a jak jsou velké, a poté systematicky uplatňovat opatření k jejich eliminaci.“ (Macurova, 2018)

Dle Macurové (2018) lze ztráty rozdělit do následujících bodů:

- ztráty z nadprodukce a předčasné produkce,
- ztráty z čekání,
- ztráty ze zásob,
- ztráty z manipulace a dopravy,
- ztráty z neúčelných postupů,
- ztráty z nekvality.

Mrhání zdroji následně organizaci stojí nadbytečné výdaje, které by mohla v případě zamezení reinvestovat. (Mangan, 2016) Tyto finance by mohly být využity pro rozvoj nebo kladnější výsledek hospodaření.

Pro odstranění těchto nedostatků je zapotřebí určité řízení, kontrola, plánování, modernizování a sledování toků v interní logistice.

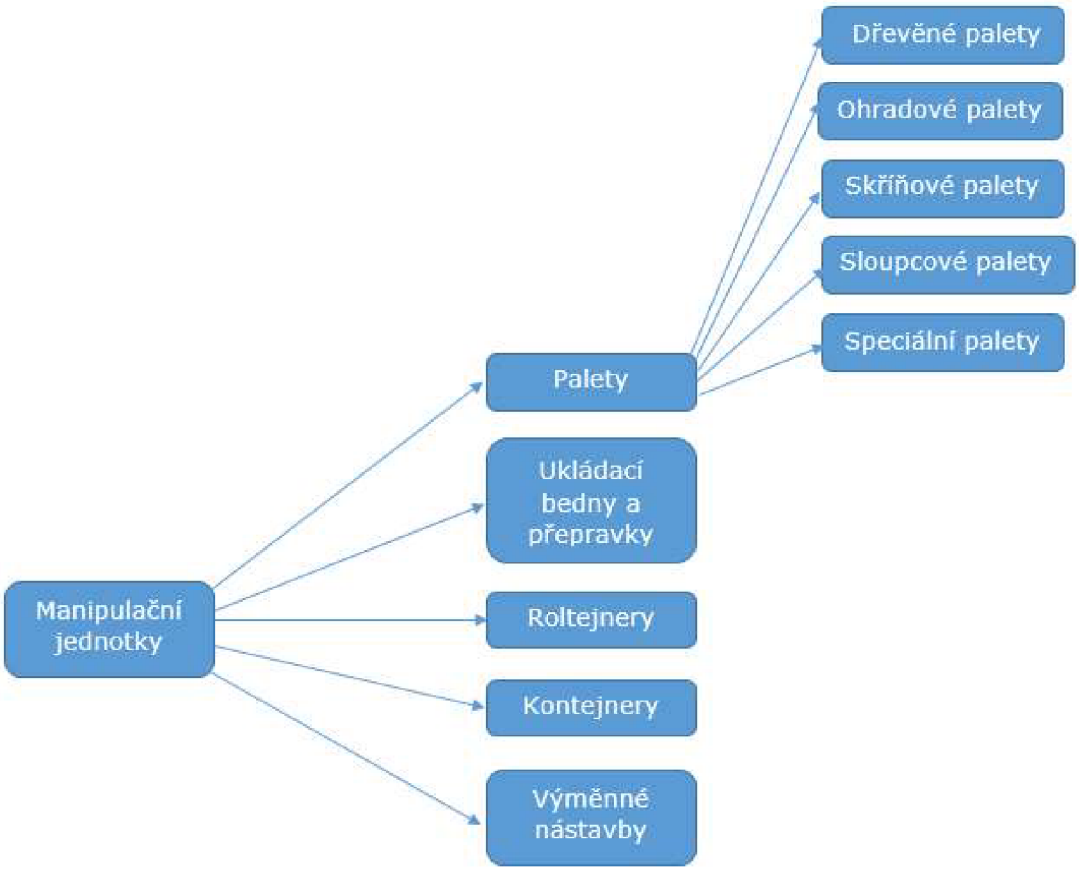
V rámci této práce je z výše uvedených pojmů zkoumáno zejména sledování (monitorování), respektive sledovatelnost. Sledování je jedním z hlavních úkonů v interní logistice. V základní variantě jde o sledování materiálového toku produktů v mezích interní logistiky. Lze tedy sledovat, jak je daný výrobek (a jeho části) skladován, manipulován a transformován. Pomocí sériových čísel a záznamů lze ideálně dohledat konkrétní vstupní materiály, jejich skladovací podmínky, použité výrobní zařízení a pracovníky, kteří přišli s materiálovým tokem do kontaktu. Tímto sledováním lze následně získat kvalitní informační zdroj pro efektivní řízení materiálového toku. Sledování lze popsat i z jiného pohledu. Lze sledovat jednotlivé výrobní a logistické zařízení, zaměstnance či systémy, zejména například míru jejich využití, výkon a kvalitu práce. Vhodné sledování také umožnuje efektivnější identifikaci a lokalizaci výše uvedených prvků interní logistiky, což je předmětem této bakalářské práce.

## 3.1 Manipulační jednotky

Manipulační jednotkou rozumíme jakýkoliv materiál – balený nebo nebalený, umístěný na (v) manipulačním prostředku (paletě, přepravce) nebo i bez něho, případně i svazkovaný, který tvoří jednotku, schopnou manipulace, aniž by ji bylo nutno dále upravovat. (Vsb.cz, 2022)

S manipulační jednotkou se manipuluje jako s jedním kusem (pohyb manipulačních jednotek zejména na krátké vzdálenosti jakýmkoli směrem). Manipulace se vykonává zpravidla pomocí manipulačních zařízení. (Vsb.cz, 2022)

Rozdělení těchto manipulačních jednotek lze zobrazit v následujícím obrázku 7.




Zdroj. Podle (Macurová, 2018)

***Obr. 7 Schéma rozdělení manipulační jednotky***

Tyto jednotky lze také rozdělit do jednotlivých řádů dle jejich velikosti a uskladnění. Manipulační jednotky prvního řádu, jedná se převážně o bedny a přepravky. Do druhého řádu se dělí jednotky paleta a roltejner. Do následujícího třetího řádu se následně rozdělují kontejnery a výměnné nástavby.

## 3.2 Zařízení pro manipulaci s manipulační jednotkou

Jedná se o zařízení, které je schopno manipulace s manipulační jednotkou. Jedná se tedy o stroj či zařízení schopný jednotku přemístit z bodu X do bodu Y. Pohyb se může odehrávat jak v prostorách vnitřních mezi pracovišti, tak i v prostorách venkovních mezi sklady, halami, závody.

S ohledem na interní vnitřní přepravu v hale se může jednat o následující příklady:

- nízkozdvižné vozíky,
- vysokozdvižné vozíky,

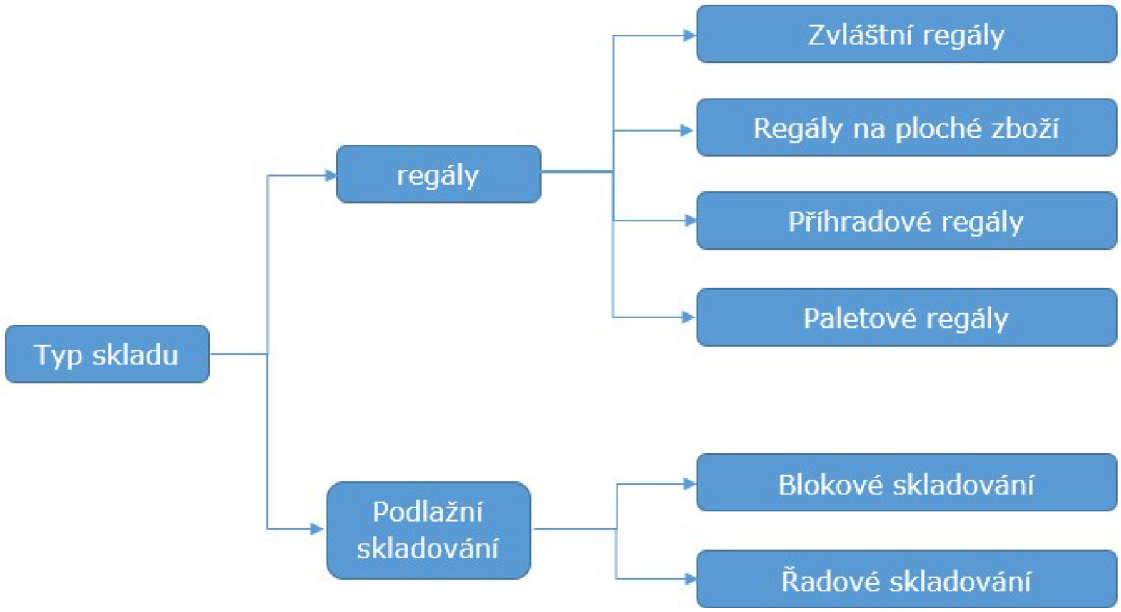
- logistické vláčky,
- dopravníky,
- jeřábová technika,
- robotická technika i technika vybavena přemisťovacími rameny.

## 3.3 Sklady

Funkce skladování (skladu) v průběhu všech fází logistického procesu je přijímat zásoby produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) uchovávat a vytvářet jejich užitné hodnoty, provádět skladové manipulace, poskytovat informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladových produktů. (Macurová, 2018)

Vzhledem k rozmanitosti skladů a jejich technologiím je významné vybrání skladovací technologie. Při vybrání správného typu lze zamezit nadměrným nákladům při skladování materiálu, dílů a různých skladovaných položek. Lze také zamezit nedostatku těchto položek na skladě a tím zajistit plynulost výroby.

Základní rozdělení těchto technologií je možné znázornit následovně na Obrázku 8.




Zdroj: podle (Sixta, 2010)

***Obr. 8 Schéma rozdělení typ skladu***

## 3.4 Lokalizovatelnost

Pojednává o umístění v prostoru. V souvislosti s logistikou se problém lokalizace týká umístění výrobních jednotek, skladů (surovin, materiálů, rozpracovaných a hotových výrobků), překladišť, též umístění dodavatelů, kooperantů a společností poskytujících logistické služby. (Macurová, 2018)

S lokalizací mohou pomáhat určité druhy systémů a nástrojů jako jsou například databáze dílů, databáze nářadí, databáze součástí strojů. U těchto databází je důležité, aby se například obsah skladu nacházel i v databázi, aby nic nebylo vynecháno. Se zavedením do těchto databází pomáhá například číslování regálů či číslování pozice na skladě.

Pro každý materiál, součástku či ostatní nezbytné výrobní prvky je potřeba vybrat vhodný druh skladování, místo a prostředí. Zároveň je třeba dbát, aby skladovací prostor a lokalita byla v souladu s efektivitou logistiky.

## 3.5 Identifikovatelnost

Pojem vyznačuje rozpoznání například dílů ve výrobě, kde je třeba zajistit správné dodání konkrétní dílu na dané místo. Zjednodušeně se dá říci, že se jedná o identifikační tok, který udává, o jaký díl se jedná. Jednotlivé díly použité ve výrobě jsou následně snímány pomocí nástrojů, jako je například čtečka čárových kódů. „Pro zajištění identifikovatelnosti je důležité, aby se identifikační údaje nalézaly přímo na předmětu, dopravním prostředku, ukládacím prostředku, osobě a byly automaticky snímatelné.“ (Macurová, 2018)

Z hlediska dílů se může jednat o specifické znaky, jako jsou štítky, vyražená čísla na kus nebo popisky. Příkladem Identifikovatelnosti mohou být čárové kódy nebo data matrix zobrazené v Obrázku 9.

Zdroj: Leonardo technology

***Obr. 9 Příklad Čárového jednodimenzionálního kódu a dvoudimenzionálního data matrixu***

Rozeznáváme čárové kódy **jednodimenzionální** (dále 1D) a **dvoudimenzionální** (dále 2D). 1D kódy mají omezenou kapacitu a obvykle numerický řetězec, který je klíčem k identifikaci označeného předmětu do některé externí databáze. 2D kódy vzhledem k vyšší kapacitě obvykle obsahují veškerou informaci o označeném předmětu v sobě. (kodys.cz, 2022)

# 4 Analyzování současného stavu procesu identifikace a lokalizace licích komor na hale H3

Hala H3 zaměřená jako slévárna hliníku je vybavena čtyřmi tavícími pecemi, 20 licími stroji s možnou zavírací silou od 1600–3500 tun, nachází se zde také jeden hlavní sklad. Zajišťuje se zde mimo jiné i nákup slitin v předem definovaném složení od různých dodavatelů. Hala je orientována na výrobu odlitků bloků válců následujícími parametry 1,0 MPI + MPI EVO, 1,0 TSI, 1,0 TSI EVO, 1,4 TSI, 1,5 TSI EVO. Jsou zde vyráběny také skříně spojek a převodovek MQ200.

Chod haly probíhá následujícím způsobem. Po objednání se materiál rozveze do strojů s příslušnými udržovacími pecemi. Pec si dle údajů do komory dávkuje potřebný materiál, který je vtlačen do formy. Po ztuhnutí odlitku odjíždí pohyblivá část formy s následným vytlačením odlitku pro vyjímacího robota. Při vzniku odlitku je na každý kus vyražen DMC kód a je následně uložen do datového úložiště. Spojky a převodovky se následně přesouvají na operaci tryskání, po které následuje expedice dílů. U bloků válců po odlití vyražení DMC kódu probíhá tepelné zpracování pro uvolnění napětí pomocí žíhání. Následují operace, jako jsou dočištění, obrobení, zkoušky těsnosti odlitku a jeho případné opravy impregnací. Posledním stanovištěm se stává konečná kontrola a paletizace s následným přesunem odlitků do navazujících procesů v závodě.

### Prior V19

Společně s halou H3 spolupracuje budova V19 neboli Prior. Tato budova slouží ke skladování a přípravě licích komor, jejich odeslání do externí společnosti na řádné opravy či analýzu stavu. V této budově probíhá také preventivní čištění komor po odlití milníku v kusech.

## 4.1 Licí komory

Licí komora neboli plnící válec pracuje s materiálem třídy 19. Licí komora slouží pro dopravení tekutého hliníku do formy. Součástí licí komory je také píst, který musí být v každém cyklu mazán. Toto mazání zajišťuje samostatný systém. Licí komory lze dělit na komory s temperací a bez temperace. Temperace je zajištována vodou ohřátou na 120 až 170 stupňů Celsia.

Při výrobním běhu se zpravidla komory řídí pravidlem tří komor. Každá z těchto komor se nachází v různé části koloběhu licích komor. Komora číslo jedna je nasazena ve stroji a probíhá na ní výroba, komora číslo dvě se nachází v opravě u externí společnosti nebo na analýze jejího stavu. Poslední z komor se nachází připravena na skladové pozici jako náhradní. Důsledkem připravenosti poslední komory se zamezí případným prostojům ve výrobě. Jednotlivé komory jsou neustále v pohybu a mění své postavení v koloběhu.

### Identifikace licích komor

Proces identifikace licích komor začíná již u objednání nové komory, kdy je třeba znát příslušné „číslo nářadí“ pro její objednání. Toto číslo nářadí je založeno na průměru komory, ale obsahuje i další identifikační údaje.

Při objednání nové komory je komora dodána do ŠA do haly V19 (Prior). Zde je komora opatřena číslem pořízení. Číslo pořízení udává pořadové číslo pro daný typ komory. Tímto číslem je zajištěna identifikace komory, která může být přiřazena k dané formě, s kterou tvoří vazbu. Pokud vazbu spolu netvoří nelze komoru a formu použít společně. Po získání čísla pořízení je komora uložena do licího setu. Tento set obsahuje komoru, pístní tyč s pístem a podkládací desku. Tento set je identifikovatelný podle čísla komory, která je obsažena v daném setu. Číslo komory se nachází na štítku setu.

Každá komora disponuje vlastním identifikačním číslem s následujícím pořadím. 1xx xxx / 9x první částí identifikačního čísla je číslo komory tedy část 1xx xxx. Druhá část identifikačního čísla podává informaci o pořízení komory tedy část 9x. Toto identifikační číslo se po vyřazení komory z užívání smaže z aplikace sledování Kovnar, odtud identifikace komory na hale končí. Pokud je komora ve fázi opravy a je opravena, číslo se ponechá a následně je opět využíváno ve výrobě. Pro identifikaci komory příchozí z opravy je komora ručně označena fixem s číslem komory, průměrem a popisem opravy. Tento způsob identifikace je zvolen z důvodu vysokých teplot komory při výrobním cyklu.

Identifikační čísla těchto komor jsou načítána do Kovnaru, kde lze zjistit, jaké číslo komory pracuje ve výrobě, které je v režimu opravy, popřípadě které je vyřazeno.

Identifikace komory dle průměru:

- Průměr 12x xxx neboli loď B pro výrobu obalu MQ200,
- Průměr 13x xxx neboli loď C-E pro výrobu bloků,
- Průměr 14x xxx neboli loď C-E pro výrobu bloků.

Následné značení obalu MQ200 tedy s průměrem s hodnotou 12x xxx vypovídá o výrobě skříní převodovek, průměr o hodnotě 13x xxx vypovídá o výrobě bloků motorů s typem 1,0 litru MPI a typu 1,0 litru TSI. Pro průměr s hodnotou 14x xxx se jedná o bloky motorů s typem 1,4 litru TSI a 1,5 litru TSI. Pokud se komory nacházely v externí opravě a jsou znovu přijaty do výrobního cyklu, jsou jejich hodnoty po změně v důsledku opravy přebroušením následující. Průměr 12x xxx (před opravou) je změněn na 122 xxx (po opravě). Průměr 13x xxx (před opravou) je změněn na 132 xxx (po opravě). Průměr 14x xxx (před opravou) je změněn na 142 xxx (po opravě).

## 4.2 Lokalizace licích komor pomocí Kovnaru

Kovnar je interní aplikace ŠA, která zaznamenává pohyby licích komor a ostatních součástí na hale H3. Jedná se o aplikaci s funkcionalitami evidence, sledování, plánování, podpory a informační technologie. Lokalizace začíná při pořízení komory, kdy je identifikační číslo komory zadáno do aplikace a je přiřazeno příslušné komoře. K dané komoře a identifikačnímu číslu jsou následně přiřazovány informace do Kovnaru dle jejího pohybu.

Lokalizace komory a její pohyby:

- pohyb komory ze skladu a do skladu,
- umístění komory na skladě (aktuální pozice na skladě),
- pohyb na skladě (změna pozice),
- pohyb komory mezi halami H3 a V19 (na jaké hale se nachází),
- pohyb komory mezi stroji,
- pohyb komory (její nasazení, nenasazení na stroji),
- pohyb komory do externí opravy.

Jednotlivé takzvané lodě typu B až E představují umístění řady ve skladě a velikost stroje pro jejich lepší lokalizaci. Označené jsou také sloupce, v kterém jsou

umístěny. Tyto sloupce jsou značeny písmeny A, B, C, D, E s kombinací čísle 1, 2, 3, 4. Lokalizovat lze zde také dle nosnosti a obsazenosti daného úložiště.

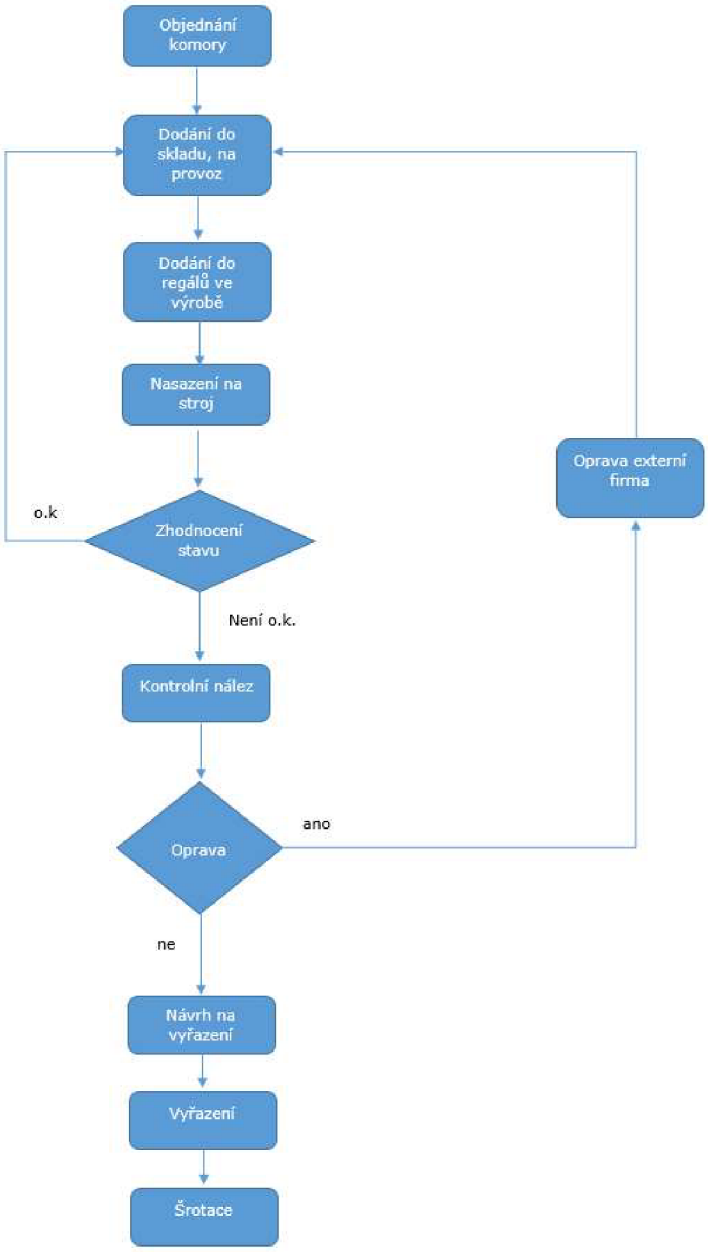
V případě, že se komora nachází ve výrobním procesu, kdy je nasazena na stroji, je její lokalizace zadávána ručně personálem obsluhující stroj. Tento způsob je opět zvolen z důvodu vysokých teplot ve výrobním procesu a při sundání komory ze stroje

## 4.3 Aktuální koloběh licích komor na hale H3

Aktuální koloběh licích komor popisuje životní cyklus komory od jejího pořízení a vstupu do ŠA po její vyřazení a šrotaci. Tento cyklus probíhá následovně.

Komora je na základě požadavku výroby objednána dle zadaných specifikací potřeby. Komora je dodána do skladu, v procesu haly V19 (Prior) je opatřena identifikačními znaky. Komora je dle identifikačních znaků zařazena do aplikace Kovnar. Komora je zachycena s náležitými identifikačními a lokalizačními informacemi. Komora je uskladněna v hale V19 nebo je zaslána do výrobní haly H3. Následně je komory dodána na sklad do regálu výroby, kde zaujme vlastní skladovací pozici, tato pozice je opět zachycena v Kovnaru. V případě vyžádání výroby je komora přesunuta ze skladu na výrobní stroj. Tento pohyb je opět zaznamenán v aplikaci Kovnar, jako změna stavu lokalizace ze skladu na výrobní stroj. V následujícím kroku probíhá výroba na komoře, kde je kontrolována hranice odlitých kusů. Tato hranice je určena na 20 000 odlitých kusů pro bloky motorů a 30 000 pro skříně spojek a převodovek. V případě dosažení hranice je komora sesazena ze stroje a je zaslána do haly V19. Zde proběhne očištění a zhodnocení stavu komory. V případě stavu „ok“ (neboli „je v pořádku bez poškození“) je zaslána skaldu V19 a koloběh komory se opakuje. V případě stavu „není ok“ (neboli „není v pořádku s vadou“) je proveden kontrolní nález a komora je zaslána do externí společnosti na opravu. Před odesláním je vystaven odesílací list s identifikačním číslem a pořízením komory a důvodem sesazení ze stroje. V případě zhodnocení externí společností, že komoru nelze opravit („ne v koloběhu“) je komora navrhnuta na vyřazení. Tento návrh na vyřazení je zaznamenán v aplikaci Kovnar. Komora je vyřazena a následně pokračuje ke šrotaci. V případě, že opravu lze provést („ano v koloběhu“) je oprava provedena externí společností. Oprava komory lze provést třemi způsoby, a to přebroušením nebo technologií vyvložkování, nebo tepelné

zpracování nitridace, případně kombinací vyvložkováním a přebroušením. V průběhu opravy externí společnost zaznamená protokol s druhem opravy a informacemi o opravě, tlakovou zkouškou a číslem komory. Tento protokol zůstává v externí společnosti a je dostupný pouze na vyžádání. V případě vyžádání je tento protokol zaslán papírovou formou. Po provedení opravy je komora dodána na sklad V19 a je zaznamenána jako komora navrácená z opravy. Koloběh se následně opakuje a komora pokračuje na sklad nebo do výroby. Aktuální koloběh licích komor je zobrazen na obrázku 10.




Zdroj. Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

***Obr. 10 Koloběh licích komor na hale H3***

# 5 Vymezení nedostatků stávajícího stavu

Jedním z nedostatků, který se ve zkoumaném procesu nachází, je zaznamenávání protokolu z opravy. Z důvodu zasílání tohoto formuláře pouze na vyžádání a papírovou formou zde vzniká prostor pro časové ztráty a neefektivitu.

Zaslání a následné analyzování tohoto protokolu je velice pracné, a to i se zpětným dohledáváním informací. Informace, které je třeba dohledat, mohou být například: Doby odeslání komory na opravu, ceny opravy komor, důvody pro zaslání komory na opravy, identifikace komor. Vzniká zde časový prostor, kdy se čeká na daný protokol skrze vyžádání. Tato doba čekání na protokol může trvat v řádech dnů i celý týden. Vzniká zde riziko ztráty protokolu lidským faktorem nebo jeho nedostupnost při naléhavých řešeních jako jsou poruchy, zpětné dohledání chyb či vzniku vad na stroji nebo komoře. Vzniká zde časová náročnost v řádech desítek minut při vyhledání a orientací mezi informacemi.

Řešením by bylo vyplnění protokolu do elektronické podoby do aplikace Kovnar již externí společností, následující informace potřebné pro halu H3 by hala doplňovala sama. Navržení této elektronické podoby by přineslo řadu výhod a zjednodušení, jak ze strany externí společnosti pro zasílání protokolu tak ze strany haly H3. Vyplnění případné elektronické formy by zabralo pár minut společně s jeho odesláním. Z důvodu zjednodušení a ušetření času by tento protokol mohl být součástí každého odeslání opravené komory a nemusel by již být na vyžádání.

# 6 Navržení, zefektivnění a vizualizace koloběhu licích komor z opravy od externí společnosti do haly H3

V této části je představen návrh zefektivnění procesu zaznamenávání a dodávaní protokolu opravených licích komor. Tento návrh povede ke snížení časové náročnosti přijímání protokolu, povede ke snížení pracnosti, zadávaní a uchovávání protokolu. Zajistí lepší identifikaci licích komor po opravě v aplikaci Kovnar a zajistí lepší lokalizaci a vazbu komory s protokolem.

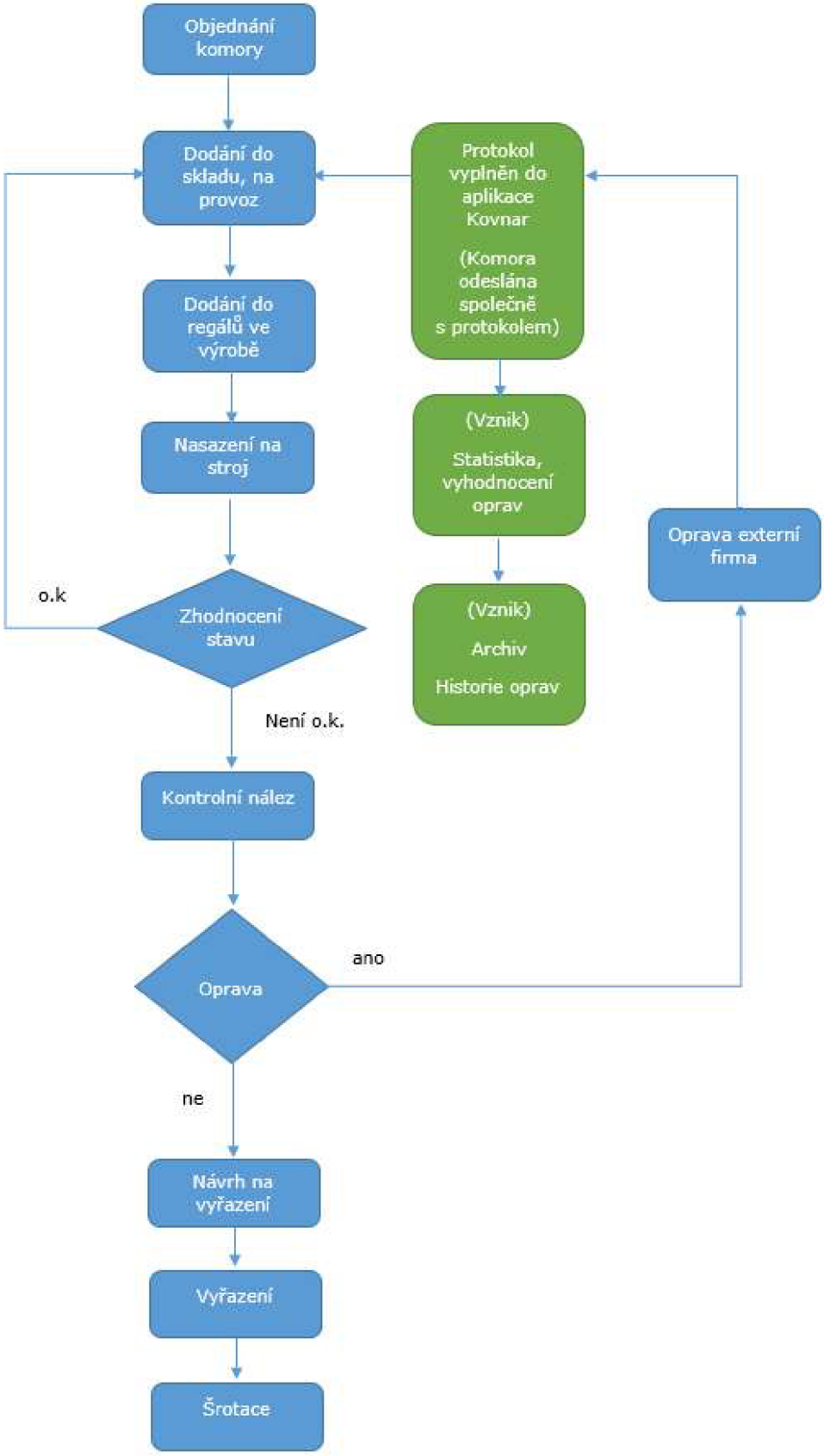
## 6.1 Provedení řešení vzhledem ke koloběhu komor

Při finalizaci opravy komory bude spolupracovat externí společnost s aplikací Kovnar. Do této aplikace externí společnost vyplní informace o opravě. Tímto vyplněním informací, které jsou vyjmenovány v následující podkapitole, by byl pozměněn koloběh licích komor.

Vzniknou zde změny v koloběhu licích komor znázorněné na obrázku 11.

Tyto změny vedou ke zlepšení lokalizace protokolu a licí komory z důvodu zasílání tohoto protokolu současně s komorou opravenou. Zadáním opravené komory do aplikace Kovnar by komora získala status navráceno z opravy, až po přijetí na sklad v hale V19, kde se následně ručně označí. Napříč celým koloběhem by tedy bylo možné komoru lokalizovat i pomocí protokolu z opravy, který by se nacházel v Kovnaru.

Následně po zadání protokolu do aplikace Kovnar by vznikl prostor pro tvorbu statistiky oprav a jejich vyhodnocení s předchozími opravami ostatních komor stejného typu. Současně s příchozími protokoly by se tvořil seznam protokolů s opravami komor. V tomto seznamu by bylo možné listovat a vyhledávat zpětně nutné informace. Bylo by zde možné i efektivní a přehledné vyhledávání příčiny poruch a jejich následné zamezení.




Zdroj: Podle interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

***Obr. 11 Změny v koloběhu licích komor na hale H3***

## 6.2 Obsah informací v elektronickém protokolu

Pro tvorbu výše uvedených nových funkcionalit (statistika, vyhodnocení oprav, archiv, historie oprav) je zapotřebí vyplnit následující sadu informací. Tyto informace by se obecně týkaly opravy příslušné licí komory.

***Tab. 2 Druhy informací obsažených v Kovnar protokolu***

| Informace o opravě komory | Příklad informace |
|---|---|
| Identifikační číslo (číslo komory / pořízení) | 1xx xxx / 9x |
| Jakým způsobem byla forma opravena | (přebroušení, vložkování, nitridace) |
| Částka kolik oprava stála | xxx xxx Kč |
| Doba opravy od – do (doba opravy v externí společnosti) | 10.05.2022 – 20.05.2022 |
| Dodal (název externí společnosti) | Xxxxx |
| Kolik komora nalila kusů do opravy | 20 000 ks |
| Kolik komora nalila kusů po opravě (informace se doplňuje na konci životnosti) | 40 000 ks |
| Záznam tlakové zkoušky komory | Vloží externí společnost (soubor PDF) |
| Evidence opravy (záznam opravy) | Vloží externí společnost (soubor PDF) |

## 6.3 Provedení vizualizace protokolů a jejich obsah v aplikaci Kovnar

Provedení vizualizace a práce s protokolem by byla realizována v již zmiňované interní aplikaci Kovnar. Zde po načtení aplikace se z hlavní nabídky vybere pole **Hospodaření s nářadím**, kde by byly **protokoly** umístěny.

Příkladem vzhledu umístění titulní strany pro vyhledávání v Kovnaru (Přehled protokolů a statistika protokolů) je obrázek 12.

V návaznosti na titulní stranu by si uživatel mohl zvolit mezi výběrem Přehled protokolů nebo Statistika protokolů.

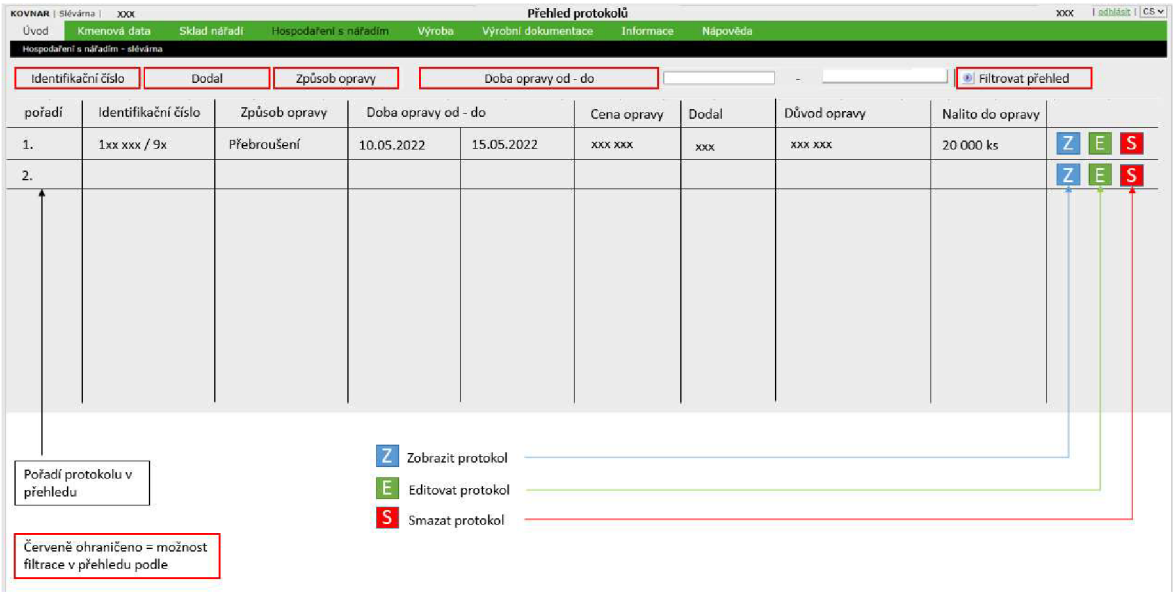
***Obr. 12 Vzhled titulní strany v aplikaci Kovnar***

## 6.4 Přehled protokolů

V případě zvolení odkazu „Přehled protokolů“ by se uživateli zobrazilo okno s podrobným přehledem jednotlivých protokolů. V tomto přehledu by bylo možné filtrování nezbytných informací pro přehlednější a rychlejší vyhledávání. Filtrace protokolů by byla možná dle následujících parametrů:

- identifikační číslo,
- dodal (externí společnost dodávající opravenou komoru),
- způsob opravy,
- doba opravy od – do.

V tomto přehledu je také možné vizuálně vidět různé typy komor s daným pořadím. Tento přehled tvoří z určité části archiv komor po opravě. V případě, že si uživatel zvolí tlačítko Zobrazit nebo Editovat protokol, otevře se okno pro daný protokol, kde je možno buď prohlížet, nebo editovat hodnoty a informace. Možnost editace a smazání by byla přístupná pouze technologům s oprávněním editace a smazání dokumentů v aplikaci Kovnar. Příklad přehledu zobrazuje obrázek 13.



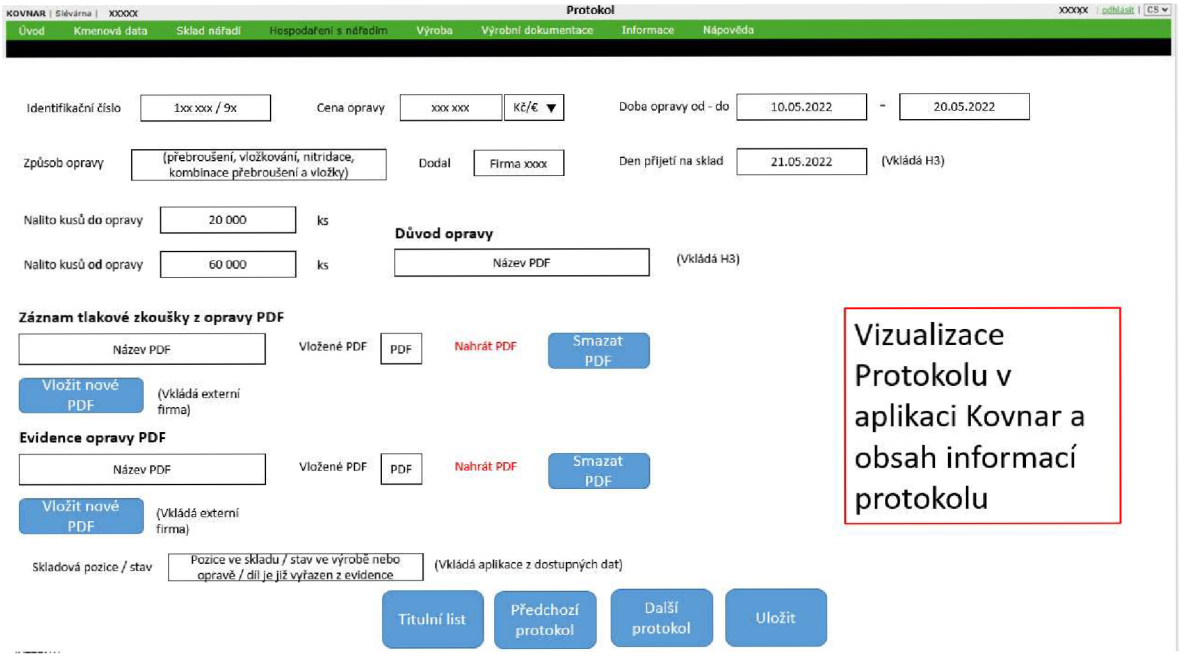

**Obr. 13 Vzhled Přehledu protokolů**

## 6.5 Zobrazení a editace protokolu

Protokol zobrazuje všechny potřebné informace na jedné stránce. Není třeba tedy listovat či zpětně dohledávat informace z různých zdrojů. Tento protokol je tvořen po opravě a je zaslán společně s komorou.

V tomto protokolu by bylo zaznamenáno **identifikační číslo komory.** Toto číslo by napomohlo lepší identifikovatelnosti v protokolu. Společně s **dobou opravy od – do** a **dnem přijetí na sklad** by se zlepšila okamžitá lokalizace komory v protokolu. Dobou opravy a dnem přijetí by bylo možné zjistit, kdy se nacházela v opravě, kdy byla v externí společnosti nebo, kdy byla přijata na sklad. Informace **Způsob opravy** lépe identifikuje, o jakou opravu na komoře se jednalo. **Důvod opravy** nám lépe identifikuje příčinu, proč byla komora odeslána k opravě. **Počet kusů do a od opravy** a **cena** opravy jsou nezbytnými parametry pro následující statistiku. Statistika následně vychází z těchto hodnot pro nezbytné výpočty v aplikaci. K protokolu se následně vloží PDF soubory se **záznamem tlakové zkoušky** z opravy a **Evidence opravy**. Je zde možné zobrazit **Skladovou pozici / stav** komory pro lepší a okamžitou lokalizaci a informaci o stavu opravovaní komory. Z tohoto protokolu je následně možné listování na následující či předchozí protokoly. Je možné protokol uložit, nebo opustit na titulní stranu. V případě zvolení titulní strany je opět možné vybrat mezi **Přehledem protokolů** a **Statistikou protokolů**.

Vzhled Zobrazení protokolu a Editace protokolu zobrazuje obrázek 14.




***Obr. 14 Příklad zobrazení konkrétního protokolu***

## 6.6 Statistika protokolu

V této statistice by bylo možné základní vyhledávání dle Identifikačního čísla komory. Následně by byly zobrazeny základní informace uvedené níže:

- identifikační číslo,
- cena opravy,
- cena opravy na 1 ks,
- dodal,
- typ chlazení,
- doba opravy od – do.

S pomocí informací již vyplněných v protokolu, aplikace spočítá statistické údaje a zobrazí jejich výstup. Příkladem těchto výstupů by mohly být:

- počet oprav na typ komory za měsíc.
- cena opravy na 1 ks v porovnání s ostatními typy komor,
- měsíční důvod opravy na typ komory,

- druh oprav na typ komory.

V případě zvolení **Statistky protokolů** z titulní strany se zobrazí následující statistika zobrazená na obrázku 15.

***Obr. 15 Příklad vzhledu statistiky protokolu***

Statistiku by bylo možné upravit dle potřeby pro zobrazení různých výstupů či porovnání oprav komor.

# 7 Vyhodnocení řešení

Mezi hlavní přínosy řešení patří úspora lidské činnosti při vyplňování a zasílání nového typu protokolů do aplikace Kovnar. V případě nového provedení je protokol vytvořen a zaslán během pár minut. Pro příjemce je snadné protokol vyhledat společně s informacemi, které se nachází na jednom místě. Je tedy zamezeno vzniku chyb při případném opisování, kopírování z papírové formy nebo riziko přehlédnutí při zpětném vyhledávaní. S dostupností informací na jednom místě vzniká také jednodušší doložení pro kontrolní audity.

Vzhledem k elektronické formě je úspora životního prostředí oproti zasílání papírové formy. Společně s ušetřením papírových materiálů je zlepšena skladnost protokolů. Zamezeno je také lidskému faktoru ztráty protokolu nebo jeho poškození.

Vizualizace statistiky oprav licích komor napomáhá při jednáních o stavu financí vynaložených na opravy jak jednotlivých komor, tak o financích celkových. Vzhledem k možnosti rozšíření této statistiky o ostatní informace oddělení je možné například zjistit efektivitu vybraných komor.

Jedním z hlavních benefitů oproti původnímu stavu je eliminace zažádání o protokol. V novém provedení není potřeba komunikace s externí společností, jelikož je protokol zasílán automaticky s komorou. Eliminována je zde čekací doba na dodání papírové formy z několika dnů až jednoho týdne na prakticky okamžitou.

V novém řešení je také možnost zobrazení ceny opravy komor v korunách či eurech. Tento kurz by byl aktualizován dle kurzu uznávaným ze zdrojů ŠA. Je tedy možnost výběru mezi měnami a není nutné kurz vyhledávat.

## Závěr

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout zefektivnění procesu identifikace a lokalizace licích komor na hale H3 s využitím aplikace KOVNAR. Zefektivnění by mělo přinést lepší identifikaci a přehlednost opravených licích komor. Společně s přesnější lokalizací protokolu s opravenou licí komorou. Společně s řešením vznikla nová větev upravující původ koloběhu licích komor, která tento koloběh náležitě doplní.

Teoretická část této bakalářské práce je zahájena představením společnosti ŠKODA AUTO a.s. ve které bylo zefektivnění praktické části řešeno. V návaznosti je teoretická část bakalářské práce rozdělena na kapitolu Podniková informatika a Interní logistika. V praktické části této bakalářské práce byl podrobně vysvětlen současný stav zkoumaného procesu na hale H3. Byl podrobně popsán a identifikován koloběh licích komor. V další části práce jsou vymezeny nedostatky společně s navržením návrhu pro zefektivnění. Tento návrh byl uveden s řešením a vizualizací aplikace Kovnar a novým koloběhem licích komor.

Nově navržený koloběh licích komor obsahuje nové části, Protokol vyplněn do aplikace Kovnar, Statistika a Archivace oprav. Vizualizace aplikace je přizpůsobena pro pohodlnost příjemce protokolu na hale H3, jeho přehlednost a menší náročnost provedení oproti papírové verzi. Řešení elektronické podoby napomáhá také externí společnosti při tvorbě protokolu a jeho pracnosti s odesíláním. Pro zaměstnance haly H3, který přijímá protokol, se jedná především o časovou úsporu a možnost věnování pozornosti závažnějším nebo více časově náročným pracím.

V případě propojení nově vzniklé statistiky s ostatními daty haly, by bylo možné do budoucna odhalit skryté vady či nedostatky komor vzhledem k množství oprav a charakteristice oprav provedených v externí společnosti.

## Seznam literatury


Co je to Data lake. It-slovnik. [online]. 2008. [Cit.13.10.2022]. Dostupné z: Co je to Data lake? - IT Slovník (it-slovnik.cz)

Co je to informace. It-slovnik. [online]. 2008. [Cit.13.10.2022]. Dostupné z: Co je to Informace? - IT Slovník (it-slovnik.cz)

Čárové kódy, ĚD kódy a RFID e-lerning. It. [online]. 2002. [Cit. 13.10.2022]. Dostupné z: https://www.lt.cz/e-learning/carove-kody-2d-kody-a-rfid

Čárový kód. Kodys. [online]. [Cit. 25.10.2022.] Dostupné z: Čárový kód | Kodys

Data, Tech-lib [online]. 2005 [Cit. 10.10.2022]. Dostupné z: https://tech-lib.eu/about.html

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika. 2., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2615-1.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-5457-4.

Inbound, intra and outbound logistics. Logistikan maailma. [online]. 2022. [Cit. 04.11.2022]. Dostupné z: Inbound, Intra and Outbound logistics – Logistiikan Maailma

Informace. Managementmania. [online]. [Cit.12.10.2022]. Dostupné z: https://managementmania.com/cs/informace

Informační systémy v kostce: ERP, CRM, Implementace. Rascasone. [online]. [Cit. 12.10.2022]. Dostupné z: Informační systémy v kostce: ERP, CRM, implementace (rascasone.com)

Interní materiály ŠKODA AUTO a.s.

Kde a jak uchovávají svá data velké firmy. Chip. [online]. 2003. [Cit. 17.10.2022]. Dostupné z: Kde a jak uchovávají svá data velké firmy? | Chip.cz - recenze a testy

Kybernetika a kybernetika druhého řádu. Systemic. [online]. New York: Academic Press, 2001. [Cit. 17.10.2022]. Dostupné z: Kybernetika 1. a 2. řádu (systemic.cz)

Kybernetika. Kky.zcu [online]. 2022. [Cit. 17.10.2022]. Dostupné z: Definice kybernetiky v průběhu století :: Katedra kybernetiky ZČU (zcu.cz)

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. Logistika. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.

MANGAN, John a Chandra LALWANI. *Global logistics and supply chain management*. Third edition. Chichester: Wiley, [2016]. ISBN 978-1-119-11782-7.

Manipulační jednotky Přepravní jednotky Manipulační prostředky. TLSO_2. [online]. [Cit. 12.10.2022]. Dostupné z: http://www.342.vsb.cz/hra42/TLSO_2.pdf

Outsourcing interní logistiky dávno není jen pro velké společnosti. Proč by ho měli využívat i malé a střední firmy. Jklas. [online]. 10.03.2021. [Cit. 05.11.2022] Dostupné z: Outsourcing interní logistiky dávno není jen pro velké společnosti. Proč by ho měly využít i malé a střední firmy? | JK Logistika a.s. (jklas.cz)

PAGANO, Anthony M. a Matthew LIOTINE. *Technology in supply chain management and logistics: current practice and future applications*. Amsterdam: Elsevier, [2020]. ISBN 978-0-12-815956-9.

Podnikový informační systém a jeho funkce. Is.muni. [online]. Brno: Ludmila Šauerová. 2008. [Cit. 17.10.2022]. Dostupné z: Microsoft Word - Dokument2 (muni.cz)

POTANČOK, Martin, Jan POUR a Veronika CHRAMOSTOVÁ. Business analytika v praxi. Praha: Oeconomica, nakladatelství VŠE, 2020. ISBN 978-80-245-2382-8.

Průmyslové inženýrství a operační výzkum. Kip.zcu. [online]. [Cit. 26.10.2022]. Dostupné z: Operacni_vyzkum (zcu.cz)

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. The handbook of logistics and distribution management: understanding the supply chain. Seventh edition. New York: Kogan Page, [2022]. ISBN 9781398602069.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. Logistika: teorie a praxe. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-2510573-3.

Služba obecně (vlastnosti, 7s,prvky). Vlc.vslg. Vysoká škola logistiky o.p.s. [online]. 2022. [Cit. 04.11.2022]. Dostupné z: Služba obecně (vlastnosti, 7S, prvky) – VŠLG (vslg.cz)

Úvod do teorie informace. Akela.mendelu. [online]. Brno: Ing. Jan Přichystal, Ph.D. 24. září 2007. [Cit. 14.10.2022]. Dostupné z: teoinf.pdf (mendelu.cz)

# Seznam obrázků a tabulek

## Seznam obrázků

Obr. 1 příklady technologií ..... 12

Obr. 2 Schéma příklad uložení dat v organizaci ..... 13

Obr. 3 Schéma podnikové informačního systému ..... 15

Obr. 4 Schéma provázanosti pojmů ..... 17

Obr. 5 Definice logistiky pomocí 7S ..... 19

Obr. 6 Schéma vztah Inbound, Inhouse, Outbound logistiky ..... 20

Obr. 7 Schéma rozdělení manipulační jednotky ..... 22

Obr. 8 Schéma rozdělení typ skladu ..... 23

Obr. 9 Příklad Čárového jednodimenzionálního kódu a dvoudimenzionálního data matrixu ..... 25

Obr. 10 Koloběh licích komor na hale H3 ..... 30

Obr. 11 Změny v koloběhu licích komor na hale H3 ..... 33

Obr. 12 Vzhled titulní strany v aplikaci Kovnar ..... 35

Obr. 14 Příklad zobrazení konkrétního protokolu ..... 37

Obr. 15 Příklad vzhledu statistiky prtokolu ..... 38

## Seznam tabulek

Tab. 1 Příklad využívaných informačních technologií ..... 17

Tab. 2 Druhy informací obsažených v Kovnar protokolu ..... 34

# ANOTAČNÍ ZÁZNAM

| | | | |
|---|---|---|---|
| **AUTOR** | **Ondřej Ducháček** | | |
| **STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE** | **Specializace Logistika a management kvality** | | |
| **NÁZEV PRÁCE** | **Zefektivnění procesu identifikace a lokalizace licích komor na hale H3** | | |
| **VEDOUCÍ PRÁCE** | **Doc. Ing. Pavel Wicher, Ph.D.** | | |
| **KATEDRA** | **KRVLK - Katedra řízení výroby, logistiky a kvality** | **ROK ODEVZDÁNÍ** | **2022** |

| | |
|---|---|
| **POČET STRAN** | **33** |
| **POČET OBRÁZKŮ** | **15** |
| **POČET TABULEK** | **2** |
| **POČET PŘÍLOH** | **0** |

| | |
|---|---|
| **STRUČNÝ POPIS** | **Cílem této práce je navržení zefektivnění procesu identifikace a lokalizace licích komor na hale H3. Toto zefektivnění by mělo přinést lepší orientaci a zaznamenání informací společně s návrhem elektronické podoby protokolu.**<br>**Převedením tohoto protokolu do elektronické podoby by vznikla časová úspora, společně by také vznikla eliminace chyb. Vznikl by také zefektivněný koloběh licích komor.** |
| **KLÍČOVÁ SLOVA** | **Identifikace, Lokalizace, Logistika** |

# ANNOTATION

| | | | |
|---|---|---|---|
| AUTHOR | Ondřej Ducháček | | |
| FIELD | Specialization Logistics and Quality Management | | |
| THESIS TITLE | Streamlining the proces of identification and localization of casting chambers in hall H3 | | |
| SUPERVISOR | Doc. Ing. Pavel Wicher, Ph.D. | | |
| DEPARTMENT | KRVLK - Department of Production, Logistics and Quality Management | YEAR | 2022 |

| | |
|---|---|
| NUMBER OF PAGES | 33 |
| NUMBER OF PICTURES | 15 |
| NUMBER OF TABLES | 2 |
| NUMBER OF APPENDICES | 0 |

| | |
|---|---|
| SUMMARY | The aim of this work is to propose streamlining the process of identification and localization of casting chambers in hall H3. This streamlining should bring better orientation and recording of information together with the proposal of an electronic form of protocol.<br>By converting this protocol into electronic form, time would be saved, and errors would also be eliminated. There would also be a streamlined circulation of the casting chambers. |
| KEY WORDS | Identification, Localization, Logistics |