

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Nové trendy v Logistice

Václav Kavka

Bakalářská práce

2023

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Václav Kavka**
Osobní číslo: **D22692**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Nové trendy v Logistice**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretické vymezení moderní logistiky
2. Analýza nových trendů moderní logistiky
3. Návrh možností na využití nových trendů logistiky

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **40-50 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Nina Kudláčková, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **29. října 2021**
Termín odevzdání bakalářské práce: **12. ledna 2023**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. ledna 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem *Nové trendy v Logistice* jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 12. 1. 2023

Václav Kavka v. r.

Tímto bych rád poděkoval Ing. Nině Kudláčkové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, vstřícný přístup a pomoc při vypracování této bakalářské práce.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zaměřuje na využití nových trendů v Logistice na různých úrovních dodavatelského řetězce. Zabývá se tím, jak jednotlivé kroky co nejvíce zrychlit, zpřesnit, zabezpečit, a to jak ke spokojenosti společností a pracovníků, tak koncového zákazníka.

KLÍČOVÁ SLOVA

Logistika, robotizace, umělá inteligence, manipulační technika, regálový zakladač, robot Sophia

TITLE

New trends in Logistics

ANNOTATION

This bachelor thesis focuses on the use of new trends in Logistics at different levels of the supply chain. It deals with how to carry out the individual steps as quickly, accurately and safely as possible, both to the satisfaction of companies and workers and the end customer.

KEYWORDS

Logistics, robotics, artificial intelligence, handling technology, shelf stacker, the robot Sophia

OBSAH

ÚVOD	9
1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ MODERNÍ LOGISTIKY	10
1.1 Vymezení pojmu	10
1.1.1 Vývoj logistiky	11
1.1.2 Význam logistiky	12
1.2 Členění logistiky	13
1.2.1 Podniková logistika	14
1.2.2 Klíčové procesy	15
1.3 Logistický řetězec	15
1.4 Skladování jako článek řetězce	16
1.4.1 Rozdělení skladů	17
1.4.2 Optimalizace skladových prostor	18
1.5 Řízení dodavatelského řetězce	19
1.5.1 Systémy dodavatelských řetězců	22
1.5.2 Metody řízení řetězce	23
1.6 Outsourcing	25
1.7 Automatická identifikace	26
1.7.1 RFID	26
1.7.2 Čárový kód	28
1.8 Automatizace	30
1.9 Shrnutí	30
2 ANALÝZA NOVÝCH TRENDŮ MODERNÍ LOGISTIKY	31
2.1 Robotizace a autonomní řízení	31
2.1.1 USA	32
2.1.2 Japonsko	34
2.1.3 Čína	35
2.1.4 Česká republika	37
2.1.5 Nevýhody robotizace	37
2.1.6 Výhody robotizace	38
2.1.7 Proč využívat roboty	39
2.2 Umělá inteligence (AI)	40
2.2.1 USA	40

2.2.2	Japonsko	41
2.2.3	Čína	41
2.2.4	Výhody a nevýhody AI	41
2.3	Skladová robotika	42
2.3.1	Jungheinrich	43
2.3.2	Multiway	44
2.3.3	Scott	44
2.3.4	Toyota	45
2.4	Ekologie robotiky	46
2.5	Udržitelnost robotiky	47
2.6	Lean logistic	49
2.6.1	Wolt.....	49
2.6.2	Rohlík a Košík.....	49
2.6.3	Bolt.....	50
2.7	Shrnutí.....	50
3	NÁVRH MOŽNOSTÍ NA VYUŽITÍ NOVÝCH TRENDŮ LOGISTIKY	51
3.1	Robot Sophia.....	51
3.2	Robotizace a AI.....	52
3.3	Ekologie a udržitelnost.....	54
	ZÁVĚR	55
	POUŽITÁ LITERATURA.....	56
	SEZNAM TABULEK.....	62
	SEZNAM OBRÁZKŮ	63
	SEZNAM ZKRATEK.....	64
	SEZNAM PŘÍLOH.....	66

ÚVOD

Logistika je odvětví, které má své předchůdce dle Bazali (2014) již ve starověkém Egyptě. Jako taková se podle Pernici (2004) prvně začala využívat ve vojenství. V dnešní době se nejedná jen o jednu činnost, ale koordinaci několika činností, které spolu navzájem více či méně souvisí a navazují na sebe. Jedná se např. o distribuci, skladování, zpracování dat, řízení zásob a přeprav apod. Jelikož se podle Sixty a Žižky (2009) logistika neustále vyvíjí, přibývá i operací, které do ní můžeme zařadit.

Lukoszová (2020) tvrdí, že cílem logistiky je využít hmotných i nehmotných logistických prostředků vedoucích ke splnění potřeb a přání zákazníka za přiměřené finanční prostředky v optimálním čase. K hmotným prostředkům řadíme manipulační či pomocnou techniku, zatímco k nehmotným patří služby a činnosti spojené s výrobou a výměnou informací. Výrobní haly, montážní linky, sklady, překladiště, přístavy, prodejny jsou články tvořící logistický řetězec. K usnadnění chodu mezi jednotlivými články logistického řetězce existuje několik procesů. Mezi hlavní patří např. zákaznický servis, prognózování poptávky, řízení stavu zásob, komunikace, vyřizování objednávek apod.

S obrovským vývojem techniky a technologií byly a jsou podle Mohrmanna (2020) v posledních letech do logistiky začleňovány různé inovace či metody. Velký zájem je věnován robotizaci, umělé inteligenci, vylepšování manipulační techniky a zjednodušování procesů logistiky. Kvůli vysokému znečištění planety a snahy společnosti zamezit dalšímu znečišťování, hraje ve všech těchto inovacích zásadní roli ekologie a udržitelnost. Jednotlivé produkty společností a jejich výhody a nevýhody budou blíže popsány.

1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ MODERNÍ LOGISTIKY

Dolan (2018) je toho názoru, že pro snazší pochopení správného fungování logistiky v podniku je nutné vytyčit, co vlastně logistika obsahuje a uvědomit si, že logistiku není možné chápat pouze jako přepravu a skladování zboží, ačkoliv jsou tyto činnosti pravděpodobně nejzákladnější. Nesmí se opomenout ani sběr a zpracování dat, koordinace přepravního procesu, řízení zásob, distribuce, ale i mnoho dalších operací. Jednoduše je cílem logistiky dodat potřebné zboží v neporušeném stavu na smluvené místo ve sjednaný čas.

1.1 Vymezení pojmu

Velké množství logistických operací zapříčiňuje, že definic pojmu logistika existuje celá řada, z nichž jsou prakticky všechny správné. Nejčastěji udávanými jsou podle Lukoszové (2020) ty, jež vycházejí z řeckého základu „logis“, který může být přeložen jako počínání či rozum. Možný původ je také z anglického „to lodge“ (zachytit se) nebo i z francouzského „loger“ (zaopatřit). Francouzský původ slova potvrzuje i Fišer (2008), který uvádí slova „logis“ nebo „loger“ nesoucí význam obydlí, bivakovat, úkryt nebo, zaopatřit.

Vzhledem k faktu, že logistika obsahuje stále více operací a neustále se vyvíjí, je pochopitelné, že i definic bude přibývat. Významem se ale liší pouze v minimální míře v drobných detailech. Nejčastěji se můžeme setkat s definicí Evropské logistické asociace (ELA), kterou uvádí Sixta a Žižka (2009 str. 15) a potvrzuje ji i Tobiška (2016): *„Organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží, vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích.“*

Schulte (1994) definuje logistiku jako: *„Integrované plánování, formování, provádění a kontrolování hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k odběrateli.“*

Objevují se však i obsáhlejší definice, například Stehlík (2003) uvádí, že: *„Logistika znamená tvorbu, řízení a organizování materiálových a informačních toků zboží a všech ostatních činností, které jsou s toky zboží a informací spojeny. Materiálové toky představují tzv. zásobovací činnosti, dále pohyby polotovarů mezi výrobcí navzájem, a nakonec pohyby hotových výrobků mezi výrobcí a odbytovými, resp. obchodními organizacemi včetně pohybů zboží přímo ke spotřebiteli. Informační toky vztahující se na tyto materiálové toky jsou nevyhnutelnou součástí oběhu zboží. Úkolem logistiky bude tedy dodávat výrobky a zboží v požadovaném množství, v požadované kvalitě na požadované místo.“*

Ačkoliv obsáhlost těchto definic je značně rozdílná, všechny mají něco společného. Vyzdvihují podnikové činnosti, díky kterým podniky mohou dosahovat svých logistických cílů, a to od vstupu materiálu do podniku až po prodej samotných výrobků.

1.1.1 Vývoj logistiky

Jak uvádí Bazala (2014), historický vývoj logistiky neproběhl během krátkého období, ale probíhal celá tisíciletí a prošel nejrůznějšími změnami. Je třeba si uvědomit, že samotný obor vznikl již v historii. Potřeba přemísťování tu byla vždy, avšak nároky se neustále měnily. Samotný počátek vzniku logistiky je přisuzován Egypťanům v době výstavby pyramid. Jednalo se ovšem pouze o jakýsi počátek, kdy logistika ještě známa nebyla.

Podle Pernici (2004, str. 19-20) je možné se s pojmem logistika setkat až od 9. století ve vojenství, kde byla nutnost především zásobovat vojsko nebo národy, nikoliv jedince, jak je tomu dnes. Z toho plyne, že zájmy koncového zákazníka se rapidně změnily, stejně tak i prosazování zájmů spotřebitele bylo znatelně přesunuto do popředí. Kaněra (2018) udává, že přibližně mezi lety 886-911 se byzantský císař Leontos VI. zabýval nutností, jak mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci v polním tažení příslušně připravit. Tím byly v principu určeny hlavní zásady logistiky.

Lukoszová (2020) potvrzuje, že prvenství v uplatnění hospodářské logistiky je přisuzováno Spojeným státům americkým (USA), datováno k roku 1917. Hlavním aspektem, který na sebe připoutal pozornost, byla vysoká nákladnost distribuce. Tímto započalo rozdílné vnímání logistiky a změnil se tak pohled na materiálové a informační toky. Souhrn prováděných činností začal být nově chápán jako řetězec operací.

Podle Drahotského a Řezníčka (2003) se problémy se zásobováním řešily po druhé světové válce, kdy začalo být využíváno matematických metod. Tyto metody byly využívány i později v podnikové logistice při určování např. optimálního množství produkce především za účelem návaznosti jednotlivých procesů a co největšího snížení finančních prostředků, které měly podniky vázané v oběhu. Z důvodu neustále rostoucích nároků na logistiku a její vysokou účinnost díky informačním technologiím se podniky dostávají pod tlak konkurence. Logistika se tak stává předmětem zkoumání za účelem podpory obchodních strategií podniků.

Tabulka 1 Dělení historického vývoje hospodářské logistiky podle Lukoszové

Rok	Období	Činnosti
1920-1950	spánek logistiky	Logistické činnosti vzájemně oddělovány. Zaměření na problémy distribuce.
1950-1970	příprava a start logistické teorie a praxe	Významné období – vznik metod, např. Kanban a Just in Time. 1964 – vypracovány studie s popsáním principů celkových nákladů (základ optimalizačních metod).
1970-2000	úspěch logistiky	Země s vyspělou ekonomikou přijímají racionalizační disciplínu. (Ostatní státy ji vnímaly jako nástroj pro tvorbu nadzisku u monopolů). Vznik integrované logistiky a evropské logistiky.
2000-2020	globální logistika	Vznik reverzní logistiky = zpětné toky vrácených obalů a zboží.

Zdroj: (Lukoszová, 2020)

1.1.2 Význam logistiky

Lukoszová (2020) předpokládá, že hlavním cílem logistiky je využití hmotných a nehmotných logistických prostředků v rámci oběhových procesů takovým způsobem, aby byly v optimálním čase, a za přiměřených nákladů naplněny všechny potřeby a přání zákazníka. Jako hmotné prostředky můžeme chápat všechny prostředky k balení nebo k přemístění výrobků, zatímco nehmotné jsou služby a činnosti spojené s výrobou a výměnou informací. Články, mezi kterými probíhají tyto toky, utvářejí logistický řetězec. Patří mezi ně výrobní haly, montážní linky, sklady, prodejny, přístavy apod. Mezi těmito články probíhají vzájemně na sebe navazující procesy mající cíl uspokojit zákazníka. V případě, že se tyto procesy větví, vytvářejí logistickou síť.

Důvody k uplatnění logistiky podle Lukoszové (2020) jsou následující:

- Rozmach využití informačních technologií.
- Neustálé zvyšování počtu konkurentů.
- Rozšíření globalizace a vznik zahraničních konkurentů.
- Možnost řízení nákladů.
- Dodržování stanovených termínů.
- Zlepšování kvality poskytovaných služeb.

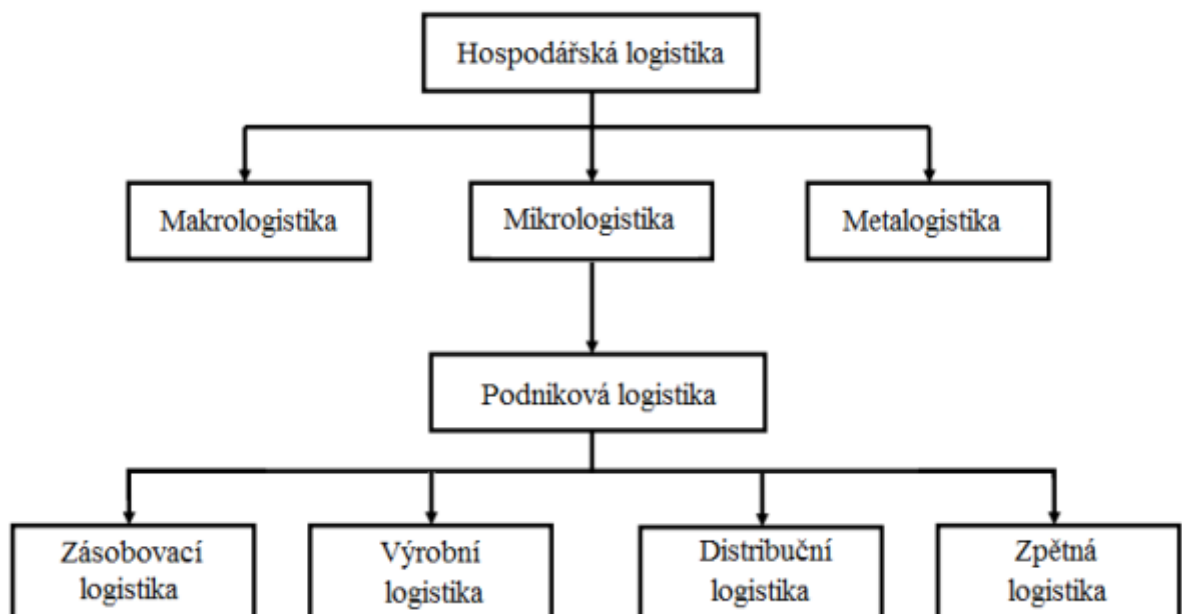
Jak dokládá Lukoszová (2020), je jistá podobnost i s jinými odvětvími. V logistice totiž převažuje nabídka nad poptávkou, což vede k vynalézání nových metod, cest a systémů

s cílem prosadit se mezi konkurenty. To bohužel ve většině individuálních pokusů často mívá ve snaze o zlepšení opačný výsledek, proto je vyžadován spíše komplexní přístup.

1.2 Členění logistiky

Dolan (2018) uvádí základní rozdělení logistiky viz obrázek 1. Toto dělení je podle materiálových toků na:

- Makrologistiku – zabývá se celým logistickým řetězcem a zkoumá tak všechny podniky, kterými výrobek prochází.
- Mikrologistiku – zkoumá logistické řetězce a činnosti v konkrétním podniku.
- Metalogistiku – zkoumá dodavatelsko-odběratelské řetězce v rámci spolupráce více podniků.



Obrázek 1 Nejjednodušší členění logistiky (Dolan, 2018)

1.2.1 Podniková logistika

Podle Dolana (2018) lze logistiku v konkrétním podniku nadále rozčlenit podle činností, které jsou aktuálně s výrobkem spjaty. Toto členění je uvedeno opět v obrázku 1. Jedná se tedy o souhrn všech činností, které podnik musí vynaložit v celém průběhu zpracování výrobků.

- Zásobovací logistika – všechny toky materiálu a zboží dovnitř podniku či skladových prostor podniku. Významnou roli v této etapě hrají dodavatelé, u kterých tento řetězec začíná, a takzvaní subdodavatelé, kteří vystupují v tomto toku jako jistý mezičlánek.
- Výrobní logistika – každý tok uvnitř podniku související se zhotovením daného výrobku a souhrn všech aktivit potřebných ve výrobním procesu.
- Distribuční logistika – souhrn všech aktivit uvnitř podniku k zaopatření všech operací, bez kterých by samotná distribuce nebyla možná. Je to např. skladování nebo manipulace se zbožím. Zahrnuje tedy operace nutné pro zabezpečení přepravy hotových výrobků na odbytový trh. Z hlediska významnosti ji není možné zanedbat.
- Zpětná logistika – obrácený tok od konečného uživatele. Činnosti spojené se zpětnou logistikou bývají často spojovány se zelenou logistikou. Nejjednodušším příkladem mohou být pro představu pivovary využívající vratných obalů (lahví), které později do podniku opět vstupují a mohou být tak znovu využity. Dalším vhodným příkladem jsou reklamace zboží, kdy byla narušena spokojenost koncového spotřebitele.

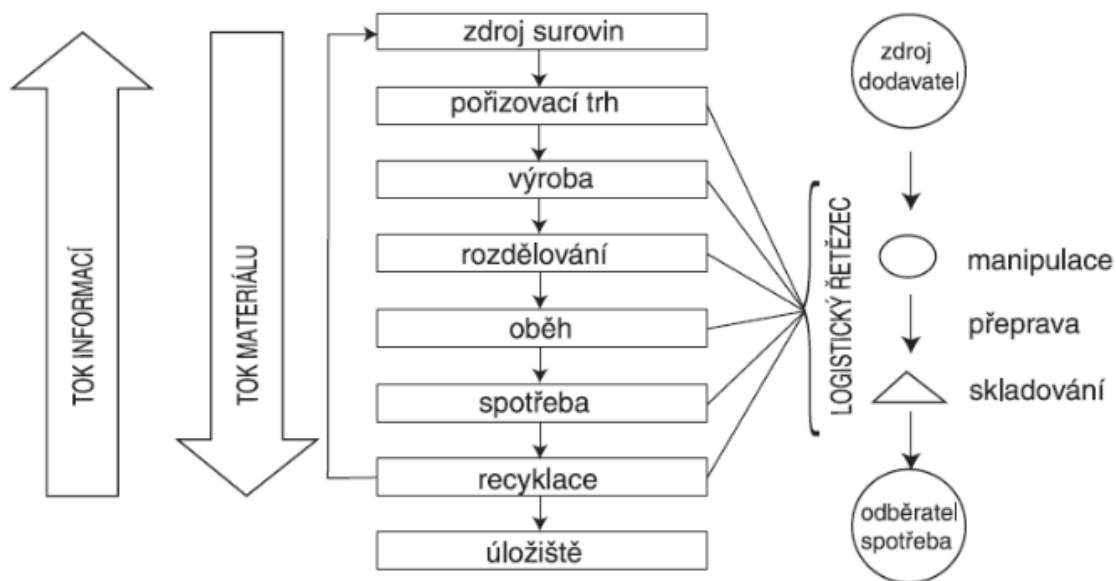
1.2.2 Klíčové procesy

Lambert a Stock (2000) předkládají čtrnáct procesů, které lze považovat v logistickém procesu jako hlavní. Tyto procesy probíhají napříč podniky v určitých mírách. Mezi tyto procesy řadíme:

- Zákaznický servis (Customer service).
- Prognózování poptávky (Demand forecasting / planning).
- Řízení stavu zásob (Inventory management).
- Logistická komunikace (Logistics communications).
- Manipulace s materiálem (Material handling).
- Vyřizování objednávek (Order Processing).
- Balení (Packaging).
- Podpora servisu a náhradní díly (Parts and service support).
- Stanovení místa výroby a skladování (Plant and warehousesiteselection).
- Pořizování/nákup (Procurement).
- Manipulace s vráceným zbožím (Return goodshandling).
- Reverzní logistika (Reverse logistics).
- Doprava a přeprava (Traffic and transportation).
- Skladování (Warehousing and storage).

1.3 Logistický řetězec

Tvrdoň (2017) definuje logistický řetězec jako souhrn organizačních jednotek, institucí, či agentur uvnitř nebo vně dané firmy, které vykonávají funkce podporující marketing daného produktu. Každá z těchto jednotek, která vykonává některé operace, je součástí řetězce za účelem realizace distribučního toku. Samotný řetězec představuje určité toky, které na sebe postupně navazují a mají za cíl poskytnout konečnému uživateli takový efekt, aby byla naplněna jeho očekávání za použití minimálních nákladů. Toky vytvářející logistický řetězec jsou uvedeny na obrázku 2.



Obrázek 2 Logistický řetězec (Tvrdoň, 2017)

Strukturu logistického řetězce podle Tvrdoň (2017) určují především jednotlivé články provozující určité činnosti, které se nějakým způsobem přímo podílejí na produktu. Tím rozumíme např. výrobu, balení apod. Dalším faktorem jsou také články, které se podílejí pouze v minimální míře. Ale ani na ty není možné zapomenout. Takové články se do řetězce zapojují pouze s jednou funkcí, např. dopravci, sklady apod.

1.4 Skladování jako článek řetězce

Skladování je podle Drahotského a Řezníčka (2003) neopomenutelným a jedním z nejdůležitějších článků logistického řetězce sloužícím jako spojovací článek mezi výrobcí a koncovými uživateli. Jedná se o jakési dočasné odložení materiálu, surovin či dílů a zboží za účelem úschovy na určitou dobu v takovém smyslu, aby bylo možné k nim později znovu přistoupit. Každé úmyslné zadržení zboží vyžaduje skladování. Je však důležité, aby podniky nevyužívaly skladovací plochy za účelem dlouhodobého odkládání zboží kvůli finančním prostředkům, které na sebe toto zboží váže. Nedílnou součástí skladování je i manipulace se zbožím, jako jsou nakládky, vykládky a překládky a různé manipulace z důvodu optimalizace skladových ploch. Všechny tyto operace přispívají k zajištění plynulého toku zboží.

Základní činnosti při skladování podle Drahotského a Řezníčka (2003):

- Přesun produktů – je obsáhlou funkcí skladování zahrnujících v sobě mnoho činností od přejímky zboží až po jeho expedici. Řadíme sem příjem, kompletaci, uložení, překládku a odeslání zboží. Příjem pak zahrnuje fyzické vyložení dopravního prostředku, kontrolu stavu zboží, kontrolu průvodních listin a aktualizaci skladových záznamů. Jakmile je zboží přesouváno do skladu, hovoříme o jeho uložení. Další činností je kompletace zboží podle přání zákazníka. V některých případech je vynechán proces skladování a zboží je pouze přeloženo (cross-docking). V tomto případě mohou být vynechány také procesy kompletace, ale i uložení do skladu. Poslední z činností je odeslání neboli expedice. Tato část zahrnuje balení, přesun zboží k nakládku a aktualizaci skladových záznamů.
- Uskladnění produktů – je rozdělováno podle surovin, které mají být uskladněny. Rozeznáváno je přechodné a časové uskladnění. Přechodné je využíváno, když podniky potřebují doplnit základní zásoby nezbytné pro správné fungování. Zatímco časově omezené uskladnění se týká zásob nadměrných, kdy podniky mají nějaké důvody k jejich držení. Může to být např. z důvodu sezónního prodeje.
- Přenos informací – umožňuje zvýšení přehledu vedení firmy o množství zásob, jejich umístění, stavu zboží v pohybu, využití skladových prostor apod. Pokud má být přenos informací efektivní, jsou využívány informační systémy a s tím spojené technologie automatické identifikace. Nejčastěji využívané jsou např. technologie čárových kódů, elektronická výměna dat nebo technologie RFID tagů.

1.4.1 Rozdělení skladů

Pro rozdělení skladů existuje velké množství členění podle mnoha různých faktorů. Cempírek (2007) uvádí toto rozdělení pravděpodobně nejobjektivněji, proto je zobrazeno na příloze A. Základní rozdělení je podle způsobu uložení zboží na regálové a podlažní skladování. Podlažní skladování je potom možné dále rozdělit podle způsobu orientace na řadové nebo blokové, kde jsou vytvořeny určité sektory. Pro regálový typ skladů je rozdělení mnohem pestřejší zejména proto, že jsou jednotlivé druhy regálů přizpůsobeny pro typ skladovaného zboží.

1.4.2 Optimalizace skladových prostor

Lambert et al. (2000) uznává, že důležitou roli logistiky v oblasti skladování zastává využití skladových prostor. Nesprávně využití prostory mohou mít negativní dopady na chod společnosti. Mohou totiž zavinit, že skladované zásoby jsou pro zaměstnance špatně přístupné, a tak je pracovník není schopen vyskladnit v požadovaném čase či množství. Nebo společnost z důvodu špatného využití prostor nemůže naskladnit větší množství zboží, čímž přichází o potenciální výnosy (v případě kdy je činností společnosti skladování) související s rychlostí dodání. Doba, za kterou je schopen pracovník naskladnit či vyskladnit zboží, je ovlivněna mnoha vlivy. Při bližším zaměření je možné vypočítat souvislost tohoto problému s dalšími okolnostmi ovlivňujícími rychlost těchto procesů. Mezi ně je možné zařadit například informovanost zaměstnance, kam je nutné zboží umístit. Často se vyskytující problém bývá zejména u těžkých, nebo objemných výrobků, kdy není možné je skladovat v regálech, ani je stohovat. Jisté vlastnosti či povaha zboží tedy vyžadují v některých případech individuální přístup. Výsledkem každého z těchto přístupů by tedy mělo být vždy využití co největšího možného prostoru.

Bendlová (2022) potvrzuje, že nákladnost zvětšování skladovacích hal, či jiných prostor, je natolik vysoká, že jen v minimálním množství případů je tato úprava reálná. V první řadě by tedy měla proběhnout kontrola využití regálů, zda jsou využity v co největším objemu. U většiny regálů je možnost nastavení výšky příček. Pokud je tedy skladováno větší množství určitého zboží, které je svými vlastnosti stejné, nebo velmi podobné, bude pravděpodobně touto úpravou dosaženo zvýšení využití regálu. Další eliminací prázdného prostoru může být dosaženo upravením šířky uliček mezi regály tak, aby byla umožněna pohodlná manipulace se zbožím, mnohdy však posutí regálů o několik centimetrů umožní přidání dalšího regálu. V případě, kdy společnost inovuje zavedením automatizovaných regálových zakladačů, které vyžadují nejmenší pracovní prostor v uličce, může být dosaženo opravdu značných úspor prostor, a tím i vytvoření nových prostor pro potenciální zákazníky.

Každá umístěná položka ve skladu musí být řádně označena, označení musí být provedeno tak, aby bylo možné v co nejkratší době identifikovat, o jaké zboží se jedná. Z pravidla to bývají prostředky automatické identifikace. V každé společnosti je tedy nutné určit, jaké informace jednotlivé štítky ponesou a jak s nimi bude dále naloženo.

Lambert et al. (2000) tvrdí, že pokud je cílem podniku dosahovat maximální logistické efektivity, je velice důležité, aby každý prvek, který je zapojený do logistického systému, pracoval na co nejlepší úrovni produktivity.

Produktivita je podle Lamberta et al. (2000) založena na pojmech reálných vstupů a výstupů, skladového výkonu a stupně vytížení. Také bude pravděpodobně každá z definic obsahovat následující prvky, a to především proto, že spolu jsou úzce spjaty.

- Produktivita – poměr reálného výstupu a vstupu. Vhodným příkladem může být např. počet vyskladněných palet pracovníkem za určitý čas.
- Vytížení – poměr použité kapacity a dostupné kapacity. Pro představu je možné využít příklad reálně vyplněného paletového prostoru ve skladu.
- Výkon – poměr skutečného výstupu a standardního výstupu. Příkladem ukazatele výkonu je počet vyzvednutých krabic/standardní plánovaný počet krabic, nebo poměr skutečné výnosnosti a plánované výnosnosti investice.

Lambert et al. (2000) uvádí, že obecná poučka zní, že „nelze řídit to, co se neměří“. V praxi to znamená, že pokud chceme dosahovat optimálních skladovacích výsledků, je nutné shromažďovat data a následně s nimi nakládat tak, aby mohla být využita jako data pro případná nápravná řešení a aby mohlo být dosahováno neustálého zlepšování. Mezi základní oblasti, které by měly být sledovány a měřeny, patří např. přesné údaje o zásobách, vytížení skladových prostor, produktivita pracovních sil apod. V těchto oblastech však nestačí pouze problém identifikovat, ale po jeho objevení stanovit příslušná opatření k odstranění těchto vlivů a zvýšit tak efektivnost. V podniku by mělo být aplikováno takových strategií, aby byl schopen předcházet těmto situacím, nebo alespoň vyřešit problém ještě dříve, než vůbec vznikne.

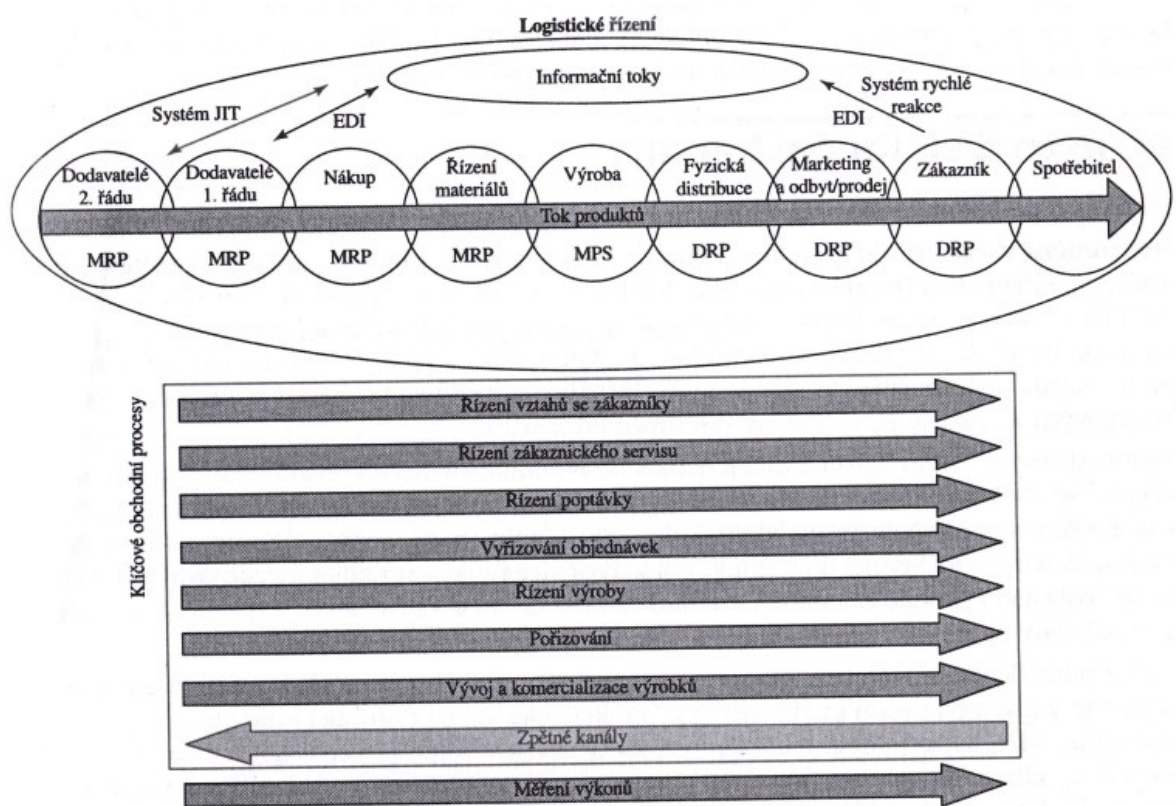
Řazení produktů je podle Lambert et al. (2000) možné dle dvou kritérií, jde o komplementaritu a o oblíbenost.

- Komplementaritou se rozumí, jak často podnik objednává různé produkty společně. Ukazuje tedy, zda je vhodné produkty při skladování seskupovat.
- Oblíbenost souvisí s obrátkovostí zásob. Která souvisí s poptávkou po daném produktu. Pokud je tedy zřejmé, že výrobek bude často expedován je logické ho skladovat co nejbližší k místu expedice. Tím je dosaženo zkrácení časů naskladňování a vyskladňování. Pokud je tedy nějaký výrobek expedován v dlouhých časových intervalech, je možné ho uskladnit ve vzdálenějších nebo hůře přístupných místech.

1.5 Řízení dodavatelského řetězce

Lambert et al. (2000) tvrdí, že řízení dodavatelských řetězců se stalo důležitou strategií v moderním managementu. K dodávkovému řetězci je nutné přistupovat jako k určitému

systemovému přístupu, který by měl být posuzován z pohledu mnoha vazeb. Dodávkový řetězec totiž zahrnuje všechny články od prvotního dodavatele až ke konečnému spotřebiteli. Při zaměření na tyto články pak připadají operace, které by měly být sledovány a následně implementovány a optimalizovány tak, aby vykonávání jednotlivých činností mělo co nejvyšší přínos. Tyto procesy jsou zobrazeny na obrázku 3. Pokud jsou všechny tyto činnosti zvládnuty efektivně, bývá dosaženo snížení nákladů, urychlení procesů, včasných dodávek a zamezení prostojů. Pokud nejsou cíle řetězce dosaženy, management by měl vyhledávat alternativní možnosti a následně aplikovat změny. Zároveň současný stav tržního prostředí nutí vrcholové řízení firmy k neustálé a pravidelné kontrole a hodnocení výstupů dodavatelského řetězce.



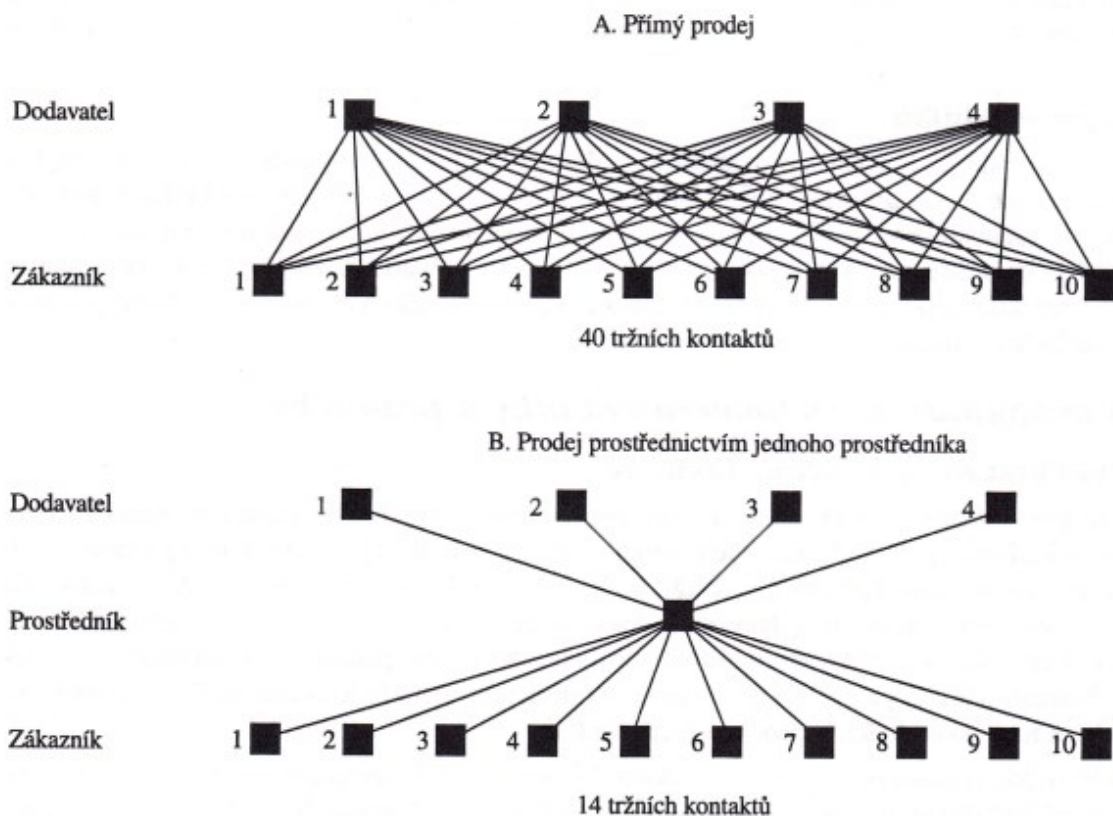
MRP = systém plánování materiálových požadavků, DRP = systém plánování požadavků na distribuci

Obrázek 3 Řízení dodávkového řetězce (Lambert et al., 2000)

U každého podniku lze definovat určité organizační jednotky, jejichž úkolem zpravidla bývá podporovat marketing nabízeného výrobku či služby. Souhrnem těchto organizačních jednotek je definován distribuční kanál. Každá složka, která zastává nějakou marketingovou funkci, se tak stává článkem distribučního kanálu.

Distribuční kanály jsou tvořeny postupně seřazenými firmami. Avšak jejich struktura závisí na vlastnostech nabízeného produktu a také na atributech trhu, kam má být produkt distribuován. Struktura by neměla být určena nedbale, ale měla by se odvíjet od konkrétních cílů daného podniku a brát potaz všechny faktory, které mohou mít vliv na dosažení těchto cílů.

Podle Lamberta et al. (2000) je zapojení prostředníků do distribučních kanálů výhodné z několika hledisek. Jsou totiž schopni zvýšit výkonnost procesů. Ale zejména je jeho přítomnost v řetězci žádanější s rostoucím počtem různorodých produktů se specifickými požadavky. Z dalšího pohledu je možné říct, že zákazník jako takový na trhu poptává mnohem více produktů, než které mu je schopen jeden výrobce poskytnout. I v tomto případě je vhodné zapojení prostředníka, jelikož je tak výrobcům do značné míry usnadněna distribuce. Z obrázku 4 je patrné, že zapojení prostředníka mezi dodavatele a zákazníka rapidně snižuje počet aktivit, které by museli oba vykonat, a tedy i efektivita distribuce zvýšena.



Obrázek 4 Zapojení prostředníka mezi dodavatele a zákazníka (Lambert et al., 2000)

1.5.1 Systémy dodavatelských řetězců

Kubíková (2008) udává, že činnost k řízení dodavatelských řetězců neboli Supply Chain Management (SCM) se začala rozvíjet počátkem 90. let. S tímto rozvojem výrazně napomohl příchod internetu, a tak vznikla potřeba vícekanálové komunikace. Právě rozvoj internetu a sítí umožnil využití způsobu komunikace Electronic Data Interchange (EDI), tedy využití elektronické výměny dat, velmi usnadňující komunikaci mezi obchodními subjekty. EDI tedy odsunul do pozadí dřívější způsoby komunikace.

Lambert et al. (2000) tvrdí, že systém Material Requirements Planning (MRP) byl vyvinut v 60. letech 20. století. Byl určen především pro malé výrobce a cílil zejména na plánování a manipulaci se zásobami. Jedná se tedy o systém, který je orientován na výrobu a soustřeďuje se na řízení úrovně materiálů, které jsou potřebné v procesu výroby. Pomocí tohoto systému lze najít odpovědi na následující otázky.:

- Jaké položky potřebujeme při výrobě?
- Jaké množství položek budeme potřebovat?
- V jakou chvíli budeme položky potřebovat?

Cíle systému MRP dle Lambert et al. (2000) tedy jsou:

- Udržení minimálního množství zásob.
- Zajištění včasného dodání surovin k výrobě.
- Bezproblémově plánovat výrobní činnosti.

Dle Kubíkové (2008) byl přibližně o 20 let později systém MRP rozšířen o některé možnosti a funkce. Vyvinutý systém je označován jako MRP II. Ten zahrnuje řízení funkčních operací, jako je koordinace různých oddělení. Oproti původnímu systému je MRP II širší pojem, jelikož už řídí i lidské, strojní a materiálové zdroje. Výsledkem je zlepšení vztahu a přehledu mezi dodavateli a díky vylepšeným možnostem plánování a prognózování je výsledkem zvýšení hospodářského výsledku společnosti.

Hégr (2010) uvádí, že později bylo vytvořeno další rozšíření označované jako Enterprise Resource Planning (ERP). Tento systém je oproti předešlým mnohem komplexnější, jelikož se zaměřuje na všechny základní podnikové procesy i funkce a výrobní operace. Krom toho systémy ERP cílí i na finance a účetnictví, lidské zdroje, prodej apod.

Hégr (2010) zavádí systém ERP jako sadu nástrojů používaných k efektivnímu řízení společnosti. Poskytuje také přehled o každém firemním oddělení. Tento přehled bývá průběžně aktualizovaný a může i poukázat na problémy. Informace o jednotlivých činnostech jsou zobrazeny v jedné databázi zajišťující plynulý tok práce. Od předešlých systémů se tedy

liší v tom, že umožňuje zaměstnancům spolupráci s dodavateli a kolegy ze vzdálených míst. Hégr (2010) sděluje výhody ERP na rozdíl od předešlých systémů:

- Přehled a spolupráci v reálném čase.
- Automatizaci manuálních činností v podniku.
- Jednotnou a konsolidovanou databázi.
- Uživatelské rozhraní, které je jednotné a společné.
- Více modulů pro řízení kritických funkcí organizace.
- Integrace napříč funkcemi, odděleními a daty.

Hégr (2010) popisuje systémy Advanced Planning & Scheduling (APS) jako systémy pokročilého plánování v prostředí s omezenou kapacitou, jejichž úkolem je zajistit zjednodušení, zrychlení a zlepšení činností týkajících se plánování. Díky nim mohou společnosti porovnávat kapacitu svých procesů s požadavky zákazníků. Systém APS umožňuje zjistit možné dopady z rozhodnutí společnosti a tím předvídat neočekávané situace. Při aplikaci systému je tedy možné dosáhnout celkového zvýšení efektivity plánování.

1.5.2 Metody řízení řetězce

Podle Kubíkové (2008) se metody řízení dodavatelských řetězců rozdělují na:

- Efektivní reakce na požadavky zákazníka.
- Řízení zásob dodavatelem.
- Systém plynulého (kontinuálního) zásobování.
- Společné plánování, předpovídání a doplňování zásob.

Sodomka (2012) tvrdí, že systém řízení zásob Efficient Customer Response (ECR) vychází z předpokladu nutnosti poznat potřeby zákazníka, kterého je nutné přesvědčit k nákupu produktu. Tento způsob by měl vytvářet takové podmínky, aby byla umožněna vzájemná spolupráce jednotlivých subjektů. Cílem je, aby bylo zajištěno dodání optimálního množství surovin k výrobě na základě odhadu poptávky. Sleduje informace o pohybu zboží, které pak sdílí se subjekty v dodavatelském řetězci.

Podle Sodomky (2012) jsou základními principy ECR především posílení úlohy spotřebitele a zaúkolování dodavatele, aby zásoboval odběratele. Správné využití systému vede k optimalizaci nákladů. Je však důležité komunikovat s obchodními partnery, kterým je nutné poskytovat některé důležité informace, neboť výsledky této spolupráce bývají výhodné pro obě strany. Má-li být dosaženo kvalitní spolupráce, je nutné, aby tato spolupráce byla dlouhodobá, výhodná pro obě strany, musí být dosaženo požadované kvality apod.

Sodomka (2012) předpokládá, že pokud má být ECR aplikován, je při této realizaci vyžadováno v určité míře propojit jednotlivé subjekty prostřednictvím elektronické výměny dat. Pomocí něho je totiž umožněno rychlé a přehledné sdílení informací. Vhodnost využití ECR je odvozeno od množství distribuovaného zboží, jeho výhodnost je totiž maximální při distribuci velkého množství zboží s vysokou obrátkovostí. Při řízení zásob dodavatelem se podle Sodomky (2012) objevuje další metoda, konkrétně Vendor Managed Inventory (VMI). U této metody musí dodavatel udržovat stanovené množství zásob, přičemž dostává pravidelné informace o prodeji zboží. Výhodou je, že ze strany výrobce usnadňuje plánování výroby z důvodu přehledu o toku zboží. V případě maloobchodu šetří zdroje a snižuje množství zásobovaných položek.

System plynulého zásobování Continuous Replenishment Planning (CRP) podle Sodomky (2012) cílí na proces zásobování, který je řízený maloobchodem. Požadavky na tento proces jsou deklarovány dodavatelem, a to na základě informací, které mu poskytl maloobchod. I při tomto procesu se předpokládá, že subjekty fungují s metodou elektronické výměny dat. Při této výměně dat je aktualizován denní stav zásob. Tato data jsou zpracována tak, aby mohla být použita při sestavení objednávky. Tento systém předpokládá využití metody Just in Time, což je přístup, který vede ke zkrácení času do výroby. Zajišťuje totiž dodávky konkrétního zboží přesně na čas, aby mohlo být ihned použito v čas potřeby.

Roser (2016) její časté užití vidí především v účelu snížení nákladů a zvýšení schopnosti reagovat na změny. V ideálním případě by měla vypadat tak, že požadovaná zásoba je dodána právě v čase její potřeby, díky čemuž odpadá proces skladování a je sníženo množství zásob v řetězci. Ve většině případů je ale aplikace metody složitá natolik, že bývá v jednotlivých člancích řetězce určité množství zásob zadržováno, a tím už se nejedná o dodání v čase potřeby.

Kubíková (2008) tvrdí, že „*Udržování optimální úrovně zásob se neobejde bez funkční spolupráce mezi články dodavatelského řetězce, které je zajišťováno prostřednictvím Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR)*“. I tento systém zahrnuje sdílení informací jak výrobních, tak marketingových a díky tomu jsou pak určeny rozdíly mezi plány dodávek, které jsou následně upraveny. CPFR je tedy systém, který zabezpečuje plánování, prognózování a doplňování zásob tak, aby byla v celém řetězci zajištěna optimální úroveň zásob.

1.6 Outsourcing

Pojem outsourcing označuje Kandlerová (2014) za obchodní rozhodnutí mající firmě přinést výhody v podobě snížení nákladů a možnosti soustředění se na hlavní činnosti. Význam slova pochází ze spojení dvou anglických slov „out – ven“ a „source – zdroj“. Z toho je možné již odvodit, že pokud firma aplikuje outsourcing, zpravidla začíná využívat činnosti vnějších zdrojů, tedy firem. Zjednodušeně jde o využití některých činností jiných firem, které se na tyto činnosti specializují. Pro lepší představu si podnik může zajistit úklid svého podniku u jiné společnosti, nebo využít agentury k zajištění bezpečnostní ochrany nebo jiné služby.

Kandlerová (2014) tvrdí, že nejčastější příčinou, která nutí vedení společnosti pro aplikaci outsourcingu, je, že samo není schopno určitou činnost zabezpečit pouze z interních zdrojů. Jako hlavní důvody uvádí:

- Nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců.
- Úroveň kvalifikovanosti.
- Vysoká nákladnost určitých činností.
- Přesunutí odpovědnosti na outsourcovaný subjekt.
- Zvýšení flexibility podniku, tím je možné, aby podnik dříve dosáhl svých stanovených cílů.
- Usnadnění a zpřesnění plánování, které vyplývá z vědomostí a cenách služeb poskytovaných externím podnikem.

Kandlerová (2014) stanovuje výhodu v širokém spektru oblastí vhodných k outsourcingu. Nejčastěji hovoří o oblasti informačních technologií, konkrétně o údržbě sítí v podnicích. Mezi trendy v oboru účetnictví se řadí např. „vzdálené přístupy“, tak je umožněn vrcholovému řízení firmy přístup k účetnictví a jeho sdílení s ostatními subjekty. Tento přístup využívá datových center, kde je uloženo účetnictví nadnárodních podniků.

Podle Kandlerové (2014) nese i tento princip určitá úskalí. Je tedy nezbytné, aby podnik zvážil vhodnost aplikace outsourcingu. Eventuální vzniklé překážky mohou být:

- Možnost vzniku potíží při koordinaci procesů u závazků s blízcími se termíny, které mohou být způsobeny velkou vzdáleností.
- Při aplikaci outsourcingu by nemělo být poskytováno třetí straně know-how, které podnik má.
- Nesmí hrozit riziko ztráty citlivých informací, např. o svých klientech.

1.7 Automatická identifikace

Čujan a Málek (2008) předpokládají, že hlavním aspektem ovlivňující rozhodování podniku o zavedení automatické identifikace je zvýšení přehledu společnosti o pohybu materiálu, ale i dokončených a nedokončených výrobcích. Je tedy možné uvést, že je to velice významný nástroj určený k řízení materiálového toku. Každé zboží nebo materiál vyžaduje řádné označení, čímž je umožněna právě jeho identifikace. Využívány jsou k tomu různé štítky, etikety či pásky nesoucí v sobě všechny potřebné informace, jako je váha, rozměry, název zboží apod.

Hlavním výstupem používání automatické identifikace je podle Ježka (1994) zdokonalení informačních a řídicích systémů s možností jej automatizovat. Na výběr je z mnoha technologických principů využívajících např. radiofrekvenční (RFID), optické či magnetické technologie.

Oblasti využití automatických identifikací podle Ježka (1994):

- Identifikace míst.
- Sledování, kontrola a řízení stavů, lidí a procesů.
- Záznam, identifikace a vyhledávání informací.
- Identifikace a vyhledávání předmětů.

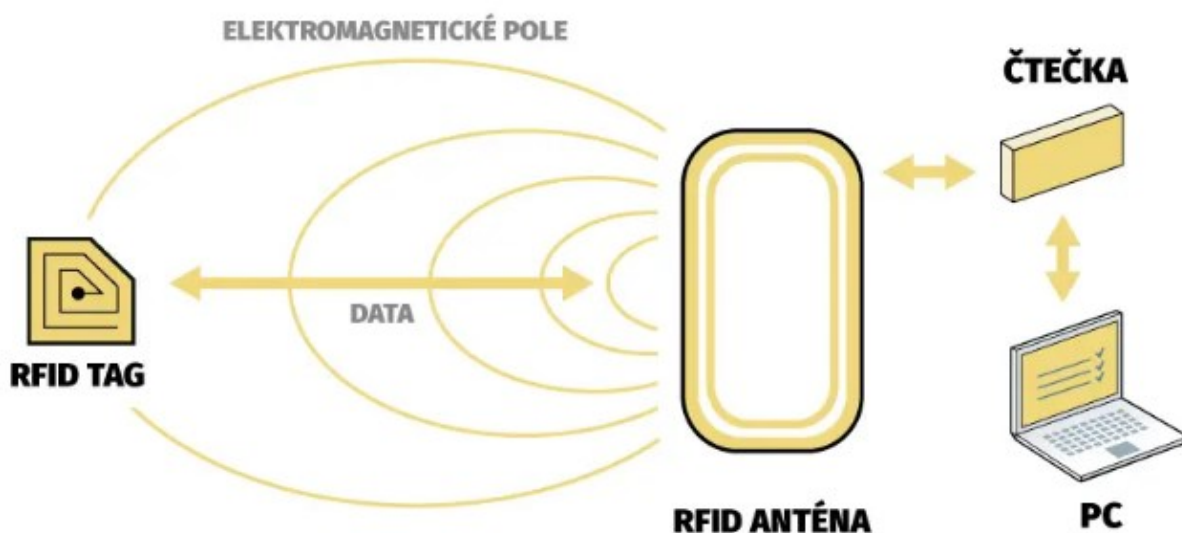
1.7.1 RFID

Znamenáček (2017) předkládá, že systém RFID funguje na základě přenosu dat pomocí radiové frekvence, přičemž data jsou uložena na nosiči informace, tzv. tagu. Velkou výhodou oproti čárovým kódům je možnost hromadného čtení. Dalším pozitivem je také fakt, že tato technologie nevyžaduje přímou viditelnost, a tak je čtení možné i na větší vzdálenosti. Jde tedy o přenos informací mezi čtečkou a tagem.

Znamenáček (2017) zmiňuje nutnost rozdělení tagů z hlediska jejich funkce, které jsou určeny podle možností práce s nimi:

- Read / Write – u těchto čipů je možno využití přepisovatelné paměti, nebo její úplné vymazání, a proto jsou i jejich pořizovací náklady nejvyšší. Jejich využití je tak nejčastější ve výrobě, kdy je možno po dokončení koloběhu jejich opětovné použití a nemusí tak být likvidovány.
- Read only – tomuto tagu je při jeho výrobě přidělen jedinečný elektronický kód produktu EPC. Jejich nejširší využití je zejména v obchodech, jelikož opětovným zápisem dat se tento čip znehodnotí a je označen jako neplatný.

- Write once – Read many – již samotný název napovídá, že tento tag umožňuje zápis dat, který však nadále není možné měnit, ale čtení je možné opakovat. Jeho využití je opět v obchodech.
- Na obrázku 5 je možné vidět základní princip fungování RFID tagu, který je podle ESP (2020) označován také jako „chytrá etiketa“. Z téhož obrázku je také možné zjistit, že technologie RFID se skládá z tagu/ čipu, antény, čtečky a zařízení umožňujícího práci s daty. Pomocí antény vytvářející elektromagnetické pole je umožněn čtecímu zařízení přístup k těmto datům. Následně je možné s daty pracovat, např. prostřednictvím počítače.



Obrázek 5 Funkce radiofrekvenční identifikace (ESP, 2020)

Klauz (2017) dělí tagy podle napájení na:

- Aktivní – tento čip má vlastní zdroj napájení, a proto disponuje velkou vzdáleností, ze které je možné číst data.
- Pasivní – nemají vlastní zdroj napájení. Čekají na signál antény. Čtecí vzdálenost je závislá na velikosti elektromagnetické pole. Tato technologie je méně nákladná než technologie aktivních tagů, hlavním důvodem je právě absence vlastního zdroje napájení.

Další dělení tagů podle Aledo [2014] je možné z hlediska využití frekvence, která pak umožní čtení dat z čipu na větší vzdálenosti:

- *„Low Frequency (LF) – využívající pásmo od 30 do 300 kHz. Nejčastěji využívaná frekvence je 125 kHz. Zde je umožněno čtení do vzdálenosti přibližně 10 cm. Časté využití nízké frekvence je při identifikaci osob jako přístupové karty zaměstnanců, nebo čipy k identifikaci zvířat“.*
- *„High Frequency (HF) – s rozsahem pásma 3 až 30 MHz. Nejčastěji 13,56 MHz, která umožní čtení až do 1 metru. Technologie je vhodná pro identifikaci zboží a je základem Near Field Communication (NFC). V tomto pásmu pracuje většina platebních karet a platebních terminálů“.*
- *„Ultra High Frequency (UHF) – pásmo s rozsahem 300 až 3000 MHz. Nejčastěji využívaných je 960 MHz. Tento druh identifikace umožňuje čtení až na 12 m a oproti LF a HF disponuje několikanásobně rychlejším datovým tokem a několikanásobně vyšší energetickou úsporností. Velkou výhodou je také cena, která je nižší než u tagů nízké a vysoké frekvence“.*

1.7.2 Čárový kód

Cempírek a Kampf (2005) označují technologii čárových kódů za nejrozšířenější prostředek automatické identifikace. Jedním z důvodů jsou i pořizovací náklady, které jsou ve srovnání s jinými technologiemi zanedbatelné.

Na webových stránkách Kodys.cz (2018) jsou uvedeny hlavní výhody čárových kódů, mezi které patří:

- Přesnost – eliminace chyb vznikajících při ručním zadávání.
- Cena.
- Rychlost.
- Flexibilita – využití často i v extrémních podmínkách z důvodu možnosti tisku na odolné materiály, nebo přizpůsobení velikosti i na drobné součástky.
- Produktivita, efektivnost a dohledatelnost.

Podle webových stránek Kodys.cz (2018) je čárový kód složen z tmavých čar a světlých pruhů s různou šířkou, které jsou čteny speciálním zařízením nazývaným čtečka čárových kódů. Čtení dat probíhá tradičně pomocí červeného laseru a na základě odrazu jsou poté zjištěny rozdíly a přidělovány konkrétní data, která mohou být jakákoliv. Od identifikace výrobce, zboží, místo uložení ve skladu, číslo série až po jméno určité osoby, které je tím povolen vstup do jinak uzavřeného prostoru. Benadiková, Mada a Weinlich (1994) člení čárové kódy podle jejich struktury na:

- Lineární kódy (1D) – tyto kódy mají informaci uloženou na úsečce, kde je důležitá výška kódu sloužící k redukci chyb při čtení. Mezi tyto kódy řadíme např. EAN 8, EAN 13, Codebar, Code 39, a další.
- Dvoudimenzionální kódy (2D) – informace v nich uložené mají formu matice. Dvoudimenzionální kódy nesou informaci jak v horizontálním, tak i ve vertikálním směru. Jejich primární využití bylo především pro průmysl, kde je požadavek na co největší množství informací s využitím co nejmenšího prostoru. Je to např. QR kód.
- Trojdimenzionální kódy (3D) – tyto kódy využívají hloubkového záznamu, využití tohoto kódu je doslova vytlačení záznamu do výrobku.

1.8 Automatizace

Součástí poslední éry logistiky označované také jako logistika 4.0 je automatizace. Podle Lacka et al. (2012) je totiž významným nástrojem společností, které ji využívají za účelem zvýšení celkové produkce, jakosti výrobků, ale zejména k udržení konkurenceschopnosti na trhu. Zároveň však zvyšuje bezpečnost pracovníků a ulehčuje náročnou práci. Z ekonomického pohledu pak podnikům přináší možnost začlenění se do globální světové ekonomiky. Lacko et al. (2012) uvádějí v rámci automatizace několik základních pojmů:

- Automatizace je pojem zahrnující v sobě veškeré činnosti, které nahrazují činnosti pracovníka. Je to např. spouštění a zastavení stroje, výpočty pro provozní činnosti, ale i optimalizace chodu stroje. S tímto pojmem souvisí i další, a to mechanizace. O té hovoříme v případech, kdy jsou stroje využívány k odstranění náročné nebo sériové činnosti.
- Automat je označení pro stroj, který je schopen samočinně vykonávat předem určené funkce podle daných pravidel. Jejich řízení probíhá pomocí programu, díky kterému je zaručen požadovaný výsledek.
- Řízení je činnost, kdy je přímo zasaženo do děje zařízení za účelem dosažení požadovaného výsledku. Spojení automatické řízení pak označuje stejné zásahy, při kterých ale není nutná bezprostřední přítomnost obsluhy zařízení.
- Algoritmus řízení je obecný popis postupu řízení stroje, který je definován posloupností vybraných operací. Musí být sestaven tak, aby zaručoval bezpečnost a kvalitní výsledek procesu.

1.9 Shrnutí

První známky logistiky se objevují již ve Starověkém Egyptě, ovšem logistika jako taková má svůj původ v 9. století ve vojenství. Jedním z největších rozmachů dosáhla za první světové války. Logistika je velice rozsáhlá oblast, pod kterou spadá několik procesů, které spolu úzce souvisí. Souhrn všech těchto procesů v jednotlivých člancích (výroba, skladování, distribuce atd.) tvoří dodavatelský řetězec. S postupným rozvojem logistiky a začleňováním do různých oblastí lidské činnosti, začalo přibývat i procesů, které jsou více či méně využívány. Pro ulehčení práce a kontrolu nad činnostmi se jedním z moderních trendů stala robotizace.

2 ANALÝZA NOVÝCH TRENDŮ MODERNÍ LOGISTIKY

Následující část bude zaměřena na metody, jejichž využití může v praxi přinést zjednodušení, lepší kontrolu, zvýšení bezpečnosti, maximální využití zdrojů a ulehčení práce vedoucí ke spokojenosti zákazníka. Největší pozornost bude věnována robotizaci, jakožto činnosti, která má v mnoha odvětvích velký potenciál a v současné době jí je věnován velký zájem. Existuje mnoho společností, které do vývoje robotizace vkládají nemalé finanční prostředky. Jelikož se nedají obsáhnout všechny, byla vybrána pouze jejich úzká skupina.

2.1 Robotizace a autonomní řízení

Hronová a Hindls (2019) sdělují, že patrně nejdiskutovanějším trendem poslední doby je aplikace robotů, a to ve všech fázích distribučního řetězce. Právě tak jsou společnosti schopné zajistit určitou úroveň automatizace, ať už se jedná o národní či nadnárodní úroveň. Vysoká úroveň robotizace přináší v praxi mnoho výhod, některé podniky se dnes bez robotů ani neobejdou. I v tomto případě je však možné narazit na krizové situace. Tyto okamžiky nastávají především ve chvíli, kdy naprogramovaný robot nedokáže vyřešit složitější nebo nepředvídatelné situace. Proto je možné vyzorovat úzkou vazbu mezi robotizací a umělou inteligencí. Je to právě umělá inteligence, která do jisté míry napomáhá robotům řešit nepředvídatelné situace.

Vhodným příkladem, kde došlo v posledních letech k vysokému zvýšení automatizace díky využití robotické techniky, je společnost Kiekert. Tato firma se dle svých webových stránek Kiekert Czech Republic (2021) zaměřuje na výrobu auto-zámků a aktuálně se označuje za světovou jedničku tohoto odvětví. S aplikací automatizace začala společnost v roce 2015, kdy proběhla inovace automatického skladu malých dílů. V tomto případě využili automatických regálových zakladačů. Přibližně o 3 roky později byla do provozu uvedena robotická mazací stanice, stanice pro manipulaci a využita byla i automatická přeprava dílů, čímž bylo dosaženo zvýšení efektivity logistiky. Toto zvýšení podpořilo chování společnosti. V roce 2020 byla do provozu uvedena robotická montážní linka schopná kontroly a případné opravy před montáží, což vyústilo v plně automatickou výrobu podsestav. V neposlední řadě byla zautomatizována i montáž zámku a o rok později byla spuštěna i automatická balící stanice. Posledním z velkých kroků společnosti byla digitalizace procesů ve výrobě. Vzhledem k nedávnému zavedení této inovace, nejsou zveřejněny bližší informace o jejich výsledcích.

2.1.1 USA

Patrně nejznámější společností působící v oblasti robotiky je inženýrská společnost Boston Dynamics.

Společnost Boston Dynamics (2022a) uvádí, že jejich primární snahou je vytvářet roboty tak, aby se ve způsobu svého pohybu podobali co nejvěrněji lidem a zvířatům. Díky jejich výrobkům nastal velký posun v konstrukci, a tak je dosaženo snížení chybovosti a předcházeno nebezpečí. Ačkoliv jsou společností vyráběny roboti využitelní zejména pro armádní účely, jejich využití již sahá i do oblasti logistiky, viz obrázek 6. Prvním robotem využitelným v logistice byl robot Handle představený v roce 2017. Jedná se o robota balancujícího na dvou kolech, který zvládá manipulaci s břemenem i v náročnějším terénu.



Obrázek 6 Robot Handle (Boston Dynamics, 2022a)

V roce 2020 společnost představila robotického psa jménem Spot, který se podle Meisenzahlové (2020) zařadil mezi první takto vyspělé roboty, kteří byli zařazeni do volného oběhu.

Cena robota podle Meisenzahlové (2020) začíná přibližně na 1,8 milionu Kč. Při této ceně je robot vyroben se základními prvky, bez doplňkového vybavení.

Hlavními přednostmi robota jsou podle Boston Dynamics (2022b):

- Rychlost chůze: 1,6 m/s.
- Průměrná doba provozu: 90 min.
- Schopnost chůze v náročném terénu.
- Vyhýbání se překážkám díky kamerám snímající úhel 360°.
- Vyměnitelné baterie.
- Dva porty pro zatížení.
- Možné zatížení až 14 kg.
- Ochrana proti nárazu.
- Zaručená funkčnost v teplotách od -20 °C do 45 °C.
- Stupeň krytí (IP): IP 54.

Internetový obchod Alza.cz (2020) uvádí na svém webu, že koncem roku 2020 si jako první v České republice pořídil robotického psa jménem Spot, viz. obrázek 7. Na rozdíl od typického žlutého zbarvení byl tento model doručen obchodu v zelené barvě, kterou se Alza reprezentuje. Zde dostal jméno Dášeňka. Internetový obchod, označující se jako jednička v oblasti e-commerce, začal využívat robota na roznášení zboží zákazníkům po pobočce a v budoucnu ho plánuje využít na doručení až do domu. Důvod pořízení robota je propagace, komerce, ale zejména výše zmíněná robotizace. Cílem toho je dát najevo svým zákazníkům, že se roboti v budoucnu stanou běžnou součástí nejen pracovního prostředí ale i domácností. Internetový obchod uvedl, že pořizovací cena se pohybovala kolem 2 milionů Kč.



Obrázek 7 Robotický pes Dášeňka (Alza, 2020)

Bílek (2021) tvrdí, že společnost Boston Dynamics neschvaluje, aby její roboti byli využiti k vojenským účelům. To potvrzuje fakt, že se společnost zavázala nevyrábět roboty k těmto účelům. Takovému využití se však nebrání společnost Ghost Robotics, která se inspirovala právě robotem Spot a v roce 2021 představila vlastního robotického psa, který byl navíc doplněn samoobslužnou puškou.

Boston Dynamics (2022c) navrhla pro využití ve skladech moderní východisko s cílem automatizace skladu. Jejich řešení spočívá v mobilním a kompaktním robotu schopném za použití dopravníku vykládat nákladní automobily a tím automatizovat příjmové operace ve skladech. Aby toho bylo dosaženo, jsou vybaveni systémem Stretch. Díky tomuto systému je zboží identifikováno a následně umístěno na dopravní pás. Rychlost robota může při těchto operacích dosahovat až 800 přepravených beden za hodinu. Přesto, že je podle Boston Dynamics již tento robot velmi moderní, je proces automatizace skladů na vzestupu. Je tomu především proto, že je tento proces zatím ve fázi hledání řešení tak, aby byly udrženy klíčové ukazatele jako je například ziskovost, konkurenceschopnost a produktivita.

2.1.2 Japonsko

Podle Svobody (2021) se japonská robotika vždy těšila velkému zájmu. Hlavním důvodem byla rychle se zmenšující pracovní síla a stárnutí populace. Zájem však vysoce vzrostl s pandemickou epidemií viru covid-19, a to zejména v logistice a zdravotnictví. Hlavním požadavkem v tomto období bylo co nejvíce možných operací poskytnout

bezkontaktně. Mezi největší světové výrobce v oblasti robotiky patří společnosti Fanuc a Yaskawa, což potvrzuje vysoký zájem o robotická zařízení. Do oblasti logistiky však více zasahuje Kyoto Robotics, jejímž vlastníkem je společnost Hitachi

Kyoto Robotics (2022) ve svém repertoáru nabízí paletizátory, depaletizátory a další logistická řešení. Paletizátor je společností označován za všestranného inteligentního robota, kterému není nutné zadávat tvary krabic ani styl balení, ale vykonává tyto operace automaticky. Navíc podporuje optimální nakládání pro více procesů, nebo nakládání smíšeného zboží. Jeho velkou výhodou je zohlednění rizika zhroucení zboží při stohování, které je sníženo na minimum díky efektivnímu nakládání. Robot je také vybaven algoritmem vysokého zatížení, pomocí něho identifikuje parametry zboží a provede simulaci uloženého zboží. Samotná společnost uvedla, že je schopna poskytovat komplexní systémovou integraci celé automatizované linky v oblasti logistiky, jelikož vyvíjí dopravní zařízení pro řízení a správu skladu. Jejím cílem je otevřít novou oblast použití robotů s viděním a inteligencí, přinést inovaci ve výrobním a logistickém průmyslu a osvobodit zaměstnance od manuálních prací ve skladech a továrnách.

Společnost Kyoto Robotics (2022) předpokládá, že navzdory tomu, že se logistika neustále rozšiřuje, bylo již dosaženo hranice toho, co je možné tvořit lidskou silou. Aktuálním cílem je tedy plná automatizace logistických center a továren, z nichž většina již částečně automatizována je. Je však nutné, aby byla zvážena automatizace v rámci celkové efektivity.

2.1.3 Čína

Siasun Robotics (2022) je podnikem spadajícím pod Čínskou akademii věd. Zabývá se především robotickými technologiemi a označuje se za vedoucí podnik čínského robotického průmyslu. Nabízí mnohá robotická řešení pro nejrůznější odvětví. Ať už se jedná o finanční sektor, chemický či jiný průmysl, dokáže pomocí robotizace nabídnout společností mnoho východisek. Vzhledem k širokému spektru odvětví není žádným překvapením, že působí i v oblasti logistiky. Šíře nabízeného sortimentu je velmi vysoká. Společnost poskytuje stovky robotických produktů, které rozděleny do čtyř řad. Konkrétně jsou to řady mobilní robot, speciální robot, průmyslový robot a servisní robot, do nichž jsou roboti řazeni podle svého využití. Poskytované jsou také čtyři divize inteligentních integrovaných systémů. Své služby již podnik poskytl více než 3000 nadnárodním podnikům a své produkty vyvezl do více než 32 zemí. Jejich produkty se řadí mezi absolutní špičku v oblasti robotiky a využívají je i světoznámí automobiloví výrobci jako jsou např. BMW, Nissan, Ford apod. Vizí společnosti

je reagovat na technologickou revoluci a plně využít umělé inteligence, od čehož si slibuje prosazení rychlého rozvoje robotického průmyslu.

Siasun Robotics (2022) udává, že jedním z produktů, které společnost nabízí, je automatický logistický skladový systém. Tento druh dopravního zařízení se většinou skládá z paletového dopravníku, otočného paletového dopravníku a kolejového naváděcího vozidla. Toto vozidlo je označeno jako chytrý robot, který komunikuje s hlavním počítačem pomocí automatické identifikace využívající RFID technologii, nebo technologii čárových kódů. Vylepšení systému, od kterého společnost očekává masivní pokrok, by mělo zahrnovat především komunikaci robotů pomocí 5G sítě, automatické vyhýbání se překážkám, vylepšení interakce s člověkem apod.

Další čínskou společností působící v oblasti robotiky je Unitree Robotics. Tuto společnost je nutné zmínit z hlediska konkurence vůči společnosti Boston Dynamics. Čínští inženýři totiž podle Vincenta (2021) představili v roce 2021 svého čtyřnohého robota jménem Unitree Go1. Ačkoliv vizuální podoba robotů je velmi vysoká, jsou mezi nimi určité rozdíly, viz. obrázek 8. Patrně největší rozdíl, který zákazník pocítí nejdříve, je pořizovací cena. Robot Unitree Go1 je totiž vyráběn ve více variantách, přičemž nejlevnější vyjde přibližně na 67 000 Kč, a naopak nejdražší kolem 212 000 Kč. Cena robota je nižší oproti robotu Spot zejména z důvodu jeho využití, v zájmu společnosti je totiž vytvořit robota stejně dostupného a populárního, jako jsou např. chytré telefony. Unitree Go1 by měl tedy sloužit spíše k sledování např. člověka při běhu nebo nošení menších zátěží (max. do 10 kg).



Obrázek 8 Robot Unitree Go1 (Unitree Robotics, 2022)

Na svém webu společnost Unitree Robotics (2022) uvádí, že se věnuje především výzkumu a vývoji vysoce výkonných čtyřnohých robotů a v tomto odvětví má i své vysoké postavení. Velkou pozornost věnuje právě vnímání robotů a výzkumu ohledně nich. Na základě toho vyvinula i mnoho svých součástí, ať už se jedná o motory, regulátory, či některé snímače navržené přímo pro čtyřnohé roboty. Na rozdíl od společnosti Boston Dynamics se Unitree Robotics začala věnovat vývoji robotických psů mnohem dříve, konkrétně v roce 2017. Tehdejší inspirací byl vesmírný pes Lajka, tento model dostal jméno Laikago. Tím ale vývoj nebyl z daleka u konce.

2.1.4 Česká republika

Na českého výrobce robotiky je možné narazit ve Zlíně, kde má sídlo společnost Zlín Robotics. Společnost Zlín Robotics (2022) se specializuje na průmyslovou robotizaci a automatizaci a v tomto odvětví realizovala od roku 2011 více než 40 projektů. Je pravděpodobné, že z toho důvodu získala v roce 2018 ocenění v soutěži Inovační firma Zlínského kraje. Toto ocenění bylo uděleno za Univerzální mobilní stojan pro kolaborativní roboty.

Specializací společnosti je podle Zlín Robotics (2022) především průmyslová automatizace a robotizace. Distribuují jak své roboty, tak roboty dalších společností, což jim umožňuje pružně reagovat na potřeby svých zákazníků. V jejich nabídce je např. vibrační podavač pomocí kterého je možné podávat díly od 0,1 mm do 150 mm. Podávání komponentů je možné pomocí pásového dopravníku nebo speciální vibrační desky. Vzhledem k velikosti součástí, které je možné podávat, je pochopitelné, že hlavní využití těchto podavačů je především v automobilovém a elektrotechnickém průmyslu.

Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC, 2022) na svém webu uvádí, že byl založen tehdejším rektorem Českého vysokého učení technického (ČVUT) v roce 2013 a v dnešní době má ambice zařadit se mezi světové špičky v oblasti informatiky, robotiky i kybernetiky. Oblast zaměření je však velmi vysoká, zahrnuje činnosti jako např. smart cities, automatické řízení a optimalizaci, robotiku, umělou inteligenci, počítačové vidění a strojové učení.

2.1.5 Nevýhody robotizace

Hronová a Hindls (2019) předpokládají, že vysoká míra robotizace vyvolá změny povahy práce, což povede k úpravě systému vzdělávání a vzniku negativních dopadů. Rizika je však s ohledem na rozvoj společnosti nutné podstoupit a negativní dopady zmírňovat. Tento předpoklad je v práci obhájen faktem, že nahrazení některých pracovních činností

roboty povede k zániku mnoha pracovních pozic, zároveň ale mnoho dalších pozic, které nemusí být zatím známé, začne vznikat. Právě vznik těchto pozic bude spjat se změnou systému vzdělávání a nutností rekvalifikace některých zaměstnanců. Dalším předpokladem je nárůst produktivity práce, který pravděpodobně bude vyvolávat další změny.

Nemalá rizika pak podle Čermáka (2018) tkví v jisté homogenitě robotů. Velké riziko zejména pro velké společnosti tedy může představovat kybernetický útok, který by právě kvůli podobnosti robotů pravděpodobně mohl vyřadit z provozu všechna zařízení. Takové zastavení provozu, které může trvat delší dobu, by pak ochromilo fungování celé firmy a zavinilo vysoké finanční, materiální či jiné ztráty.

Lodl (2020) uvádí, že největším problémem zavádění robotizace však stále zůstává vysoká nákladnost na pořízení, instalaci takové techniky a samotný chod stroje. Je pochopitelné, že nejčastější využití robotizace je v činnostech, kde je lidská práce pro podnik vysoce nákladná, nebo v případech, kdy hrozí vysoké riziko úrazu či smrti zaměstnance. Ve většině případů jsou aplikovány s vyhlídkou snížení výrobních nákladů, záleží pak tedy na každé společnosti, zda je pro ni investice do této inovace dostatečně výhodná.

2.1.6 Výhody robotizace

Mezi základní výhody robotické automatizace patří podle Duchoslava (2017) zejména fakt, že samotný robot disponuje mnohočetně vyšší rychlostí a nižší mírou chybovosti než člověk. Stroj na rozdíl od člověka je díky programu schopen provádět činnosti s předem definovanou rychlostí, přesností nebo podle jiného požadavku. Proto je u výsledného výrobku zajištěna vyšší jakost, ale zároveň je zaručen i růst produktivity práce. S přihlédnutím na vnější vlivy působící na každou společnost, je s pomocí automatizované výroby podchycena i schopnost podniku pružně reagovat na výkyvy poptávky. Díky tomu jsou podniky schopny udržet konkurenceschopnost.

Smelík (2020) dokládá, že lidský faktor bývá často nahrazován robotem v činnostech, které jsou pro člověka nebezpečné. Tento fakt je neopomenutelným, jelikož zvyšuje bezpečnost zaměstnanců, ale i snižuje riziko odpovědnosti vedení firmy. Tento požadavek je u strojů zajištěn zpravidla několika bezpečnostními prvky. Ty brání obsluze či jinému zaměstnanci zasáhnout do pracovního prostoru stroje. Je-li v činnosti, a pokud je nutný zásah zaměstnance v tomto prostoru, např. z důvodu údržby či opravy, nesmí robot ohrozit bezpečnost tohoto pracovníka. Robot zvyšuje bezpečnost i tím, že člověk nemusí s nějakým materiálem přímo manipulovat, např. radioaktivní materiály.

Další výhodou, kterou uvádí Lacko (2012), je fakt, že v některých případech je žádoucí, aby stroj vykonával určité činnosti, kdy není možná reálná přítomnost člověka. Pro představu může být takovým příkladem sonda pracující v kosmu s cílem výzkumu či technické údržby. Dále se vyskytují případy, kdy by reálná přítomnost pracovníka majícího jednotvárnou činnost byla zbytečně nákladná.

2.1.7 Proč využívat roboty

Duchoslav (2014) uvádí, že společnostem, které se rozhodnou aplikovat uvnitř podniku roboty, přináší tento krok mnoho výhod. V prvních fázích bylo využíváno robotů zejména v automobilovém průmyslu. Dnes je jejich využití možné v různých odvětvích. Hlavní důvody, proč by měl podnik jít touto cestou inovace, jsou:

- Nízká zmetkovitost, která dokáže v podniku ušetřit finance z důvodu maximálně možného materiálového využití. Systémy robotizace tím zároveň zvyšují plynulost výrobních procesů.
- Rychlost práce robotů je další obrovskou výhodou, která může ovlivnit rozhodnutí a možnosti robotizace. S přihlédnutím k faktu, že roboti dokáží pracovat se znatelně vyšší spolehlivostí, upoutává robotizace pozornost. V případě, že je navíc práce vykonána rychleji, je jasné, že podniky získávají ekonomické výhody vůči konkurenci.
- Snížení výrobních nákladů je patrně jednou z největších výhod. Přes to, že náklady na pořízení bývají vysoké, jejich návratnost je poměrně rychlá.
- Zmenšení pracovních prostorů stroje nasvědčuje o rychlém vývoji robotů. Díky tomu je možné ušetřit v halách mnoho prostoru.
- Bezpečnost je velmi důležitým prvkem veškerých systémů. Pokud jsou tedy dodržovány bezpečnostní pokyny, stává se práce bezpečnější. Zejména proto, že zaměstnanec nemusí vykonávat práce ohrožující jeho zdraví a bezpečnost.
- Nedostatek zaměstnanců s příslušnou kvalifikací sužuje mnoho odvětví. Proto mnohé podniky volí na takové pozice právě roboty, kteří dokážou tuto činnost vykonávat i bez odborného dohledu.
- Podpora Evropské unie pro robotizaci. Na tomto základě byly vytvořeny různé programy, které mají za úkol ovlivnit rozhodnutí o aplikaci této technologie v mnoha různých odvětvích. Jedná se například o program Scalable Processor Architecture (SPARC) – Partnerství pro robotiku

v Evropě, který cílí na podporu výzkumu a vývoje v oblasti robotiky, a tím může zajistit vyšší postavení evropských podniků a zvýšit jejich konkurenceschopnost v oblasti mezinárodního obchodu.

2.2 Umělá inteligence (AI)

Podle Evropského parlamentu (2020) lze považovat umělou inteligenci (AI) za jakousi schopnost strojů napodobit v co největší míře lidské schopnosti, především samostatné chování. V naprosto ideálním případě by mělo být dosaženo stoprocentního samostatného chování. Pomocí umělé inteligence mohou nejrůznější systémy reagovat na změny okolního prostředí a potýkat se s problémy, které jsou schopny vyhodnocovat a upravovat podle nich své chování. Ačkoliv je již dnes umělá inteligence běžnou součástí, předpokládá se, že její vývoj v budoucnu přinese její mnohem širší využití.

Dále Evropský parlament (2020) udává, že typy AI jsou buď softwarová, pod kterou si lze představit různé vyhledávače, systémy snímání biometrických údajů, nebo zabudovaná umělá inteligence, do které spadají např. autonomní automobily, drony či roboti.

Na tom základě vzniklo podle Microsoft (2022) další dělení, a to na omezenou AI. Ta označuje takovou AI, která díky počítačovému systému vykonává úkony lépe než člověk, ale není schopna samostatného uvažování. Další je obecná AI, nebo také silná umělá inteligence, která zvládne člověka překonat v některých činnostech. Poslední z nich je umělá super inteligence (ASI), která by měla být schopna člověka překonat prakticky v každém úkolu.

2.2.1 USA

Patrně jedním z ideálních příkladů využití umělé inteligence je její využití v automobilovém průmyslu, a to především proto, že se s automobily v běžném životě setkáváme denně. V takovém případě je zapotřebí zmínit společnost Tesla. Zaměření na vývoj AI podle Tesla (2022) logicky cílí především na systém, který je schopen odvozovat následující dění podle předešlých situací (např. čtení dopravního značení), vidění (čtení prostoru) a plánování. V tomto případě je zapotřebí velké množství senzorů, kamer, vyhodnocovacích zařízení apod. Výsledkem toho, je schopnost automobilu např. autonomního řízení, či jiných činností, které jsou vykonány samostatně nebo s minimálním zásahem člověka. Aby měly tyto činnosti správný výsledek, je nutné zpracovat nepřehledné množství dat. Toho je dosaženo pomocí tzv. neuronových sítí.

2.2.2 Japonsko

Jednou z japonských společností z oblasti umělé inteligence je Recursive. Recursive (2020) na svém webu uvádí, že využívá modelů AI se zaměřením na cíle udržitelného rozvoje. K tomu, aby toho dosáhla, spolupracuje s firmami na tvorbě inovativních řešení. Hlavní specializací společnosti je podpora zavádění nových produktů jiných společností. Vzhledem k tomu, že poskytují podporu již od podnikatelských nápadů, stávají se často outsourcovanou společností. Jejich myšlenkový proces začíná průzkumem hlavní činnosti zákazníka a vymezení konkurence, aby určili, v jaké fázi činnosti je nejsmysluplnější aplikovat AI. Zároveň zákazníkovi poradí, jaké obchodní postupy by měl aplikovat, přičemž jedním z hlavních aspektů je udržitelnost.

2.2.3 Čína

Když je řeč o umělé inteligenci, je nemožné opomenout dalšího velikána, Čínu. Konkrétně bude zmíněna společnost Huawei, ta se podle Huawei (2022) zapojuje svojí činností do mnoha vědních oborů jako např. lékařství, nebo průmyslová výroba. Míří také do oblasti veřejných služeb, dopravy, energetiky a financí. Do povědomí se dostala především díky výrobě elektroniky, zejména mobilních telefonů. Nemělo by být tedy překvapením, že je možné i u nich narazit na umělou inteligenci. V tomto případě je AI využita např. ke čtení biometrických dat. Navzdory tomu, že společnost cílí na zvyšování bezpečnosti a důvěryhodnosti, přiznává i rostoucí rizika úniku těchto informací. Důvod je ten, že telefony dnes slouží také jako trezory citlivých, osobních, platebních či jiných údajů, čímž roste i riziko jejich zneužití. Společnost však uklidňuje veřejnost, že tato rizika jsou sledována a včas odstraněna.

2.2.4 Výhody a nevýhody AI

Evropský parlament (2020) tvrdí, že se AI v dnešní době stává běžnou součástí života, a proto je nutné si stanovit hranice v jejím využití tak, aby byla využita maximálně a zároveň rizika jejího využití byla minimalizována. Vzhledem k tomu, že se jedná o oblast člověkem zatím nejasně probádanou, spíše v počátku objevu, nedají se přesně určit její výhody či nevýhody. Jedná se spíše o spekulace či prognózy.

Přesto je zde však podle Evropského parlamentu (2020) vize vyšší bezpečnosti především v dopravě, kde může AI zabránit lidské chybovosti a zabránit některým událostem. Také přístupy k mnoha informacím a vzdělání by mohly být usnadněny, což byl problém např. v pandemické situaci Covid-19. Uznává také, že využití robotizace zvyšuje bezpečnost pracovníků (především kvůli využití v nebezpečném prostředí) a v kombinaci s umělou

inteligenci by měla být významně navýšena. Další výhodou by mohlo být zvýšení bezpečnosti tím, že by se dalo předejít trestné činnosti. AI totiž dokáže zpracovat větší množství dat za kratší časový úsek než člověk např. hrozbu útěku vězně by zvládla rychleji odhalit, a tím by útěku mohlo být předejito.

Velkou nevýhodou AI podle Evropského parlamentu (2020) může být promarnění příležitosti její aplikace, což by mohlo mít za důsledek ztrátu konkurenceschopnosti vůči některým zemím. Může to být zaviněno i tím, že podnikatelé a společnosti nebudou mít k umělé inteligenci důvěru a její aplikaci zavrhnou. Ani riziko odpovědnosti není zatím přesně stanoveno, tedy kdyby způsobil stroj vybavený umělou inteligencí nějakou nehodu, není určena osoba, která za to ponese odpovědnost. Zavedení AI bude také znamenat zánik některých pracovních pozic, přesto vzniknou i pozice nové. Vystává otázka o množství těchto pozic, které bude pravděpodobně znatelně nižší a zároveň bude na tyto pozice nutná rekvalifikace zaměstnanců. Další riziko se týká bezpečnosti. Shromažďování dat může vést k dominanci strany s větším množstvím těchto informací např. při hospodářských soutěžích, ale zároveň takto nashromážděná data mohou uniknout, ať už je důvodem špatně navržený systém nebo kybernetický útok, rozhodně nelze toto riziko zanedbat.

2.3 Skladová robotika

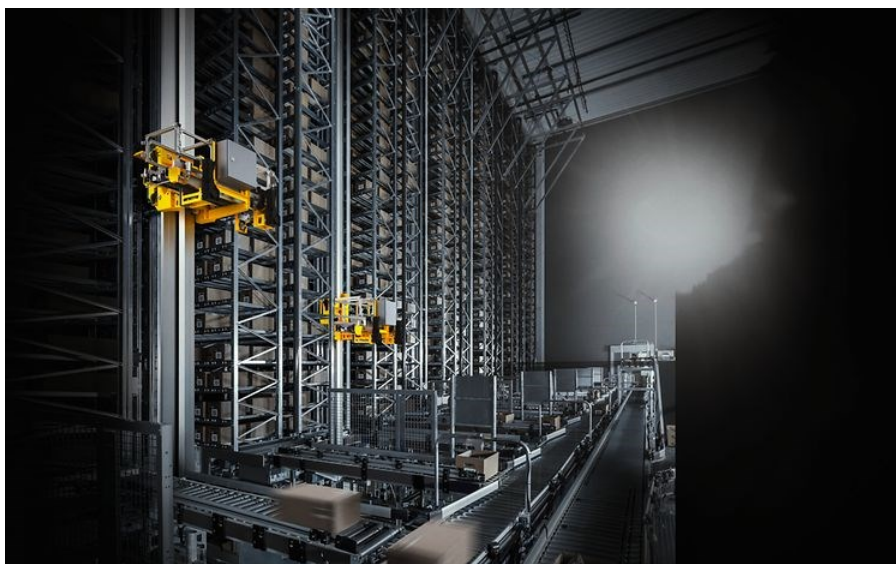
V oblasti skladové robotiky je podle Jungheinrich (2023) využití robotů zásadní. Člověku usnadní manipulaci s břemenem především tak, že ho člověk nemusí vůbec zdvihat, ani jinak s ním manipulovat pomocí své vlastní síly. Základním pomocníkem v této oblasti je paletový vozík. Ten oproti dnešním strojům určených k manipulaci stále využívá člověka jako hnací faktor, přesto stále zůstává oblíbeným nástrojem z několika málo důvodů. Patrně největší důvod je v jeho jednoduchosti, skladnosti, ale především pořizovací ceně. Je totiž možné sehnat paletový vozík schopný zdvihu břemene o hmotnosti až 2500 kg a to do 10 000 Kč. Ačkoliv se tyto vozíky těšily velkému zájmu a oblíbenosti, postupem času s přibývajícím množstvím zboží začaly být nedostatečné. Lidský pohon začal být v některých procesech plně nahrazován pohonem elektrickým. Ten na rozdíl od vozíku poháněného člověkem umožní zdvih do větších výšek (zdvih se u jednotlivých výrobců liší, obecně se však pohybuje do 5 m). Nicméně požadavky stále rostly, a tak není divu, že hlavním požadavkem bylo procesy zjednodušovat a urychlovat. Děje se tomu i dnes, a tak se dostala do popředí snaha o úplné odstranění lidského faktoru a snaha pro automatizované řízení manipulační techniky ve skladech.

2.3.1 Jungheinrich

Společnost Jungheinrich (2023) patří mezi často volené výrobce manipulační techniky právě do prostor skladů zejména z důvodu široké nabídky této techniky. Pro sklady vyžadující vysokou míru automatizace dokáže navrhnout jeho plnou automatizaci, ať už se jedná o palety či drobné díly. Hlavní výhody takového skladu jsou kratší dodací lhůty, vyšší výkonnost, rychlost a v neposlední řadě i bezpečnost. Regály automatického skladu mohou být v případě skladování palet vystavěny až do výšky 45 m, přičemž každý úložný prostor může mít nosnost až 7,5 tuny. Fungování automatického zakladače zaručuje společnost jak při běžné teplotě, tak v chladírenských či mrazících skladech (a to až do teploty -35 °C). Základem každého automatizovaného skladu od této společnosti je vysokorychlostní automatický regálový zakladač s maximální nosností 7 tun. Uchopení břemene zakladačem je možné realizovat několika způsoby, které jsou voleny podle hloubky uložení tohoto břemene. Pokud je sklad v provozu 24 hodin 7 dní v týdnu, doporučuje společnost realizovat napájení zakladače pomocí napájecích kolejnic umístěných u regálů.

Pokud by se podle Jungheinrich (2023) mělo jednat o automatizovaný sklad drobných dílů, je výrazně snížena výška, do které je možné regál vystavět, konkrétně do 25 m. Přesto, že je skladovací výška snížena téměř o polovinu, má jisté výhody, které mohou být v prostoru skladů preferovány. Rychlý přístup díky libovolně volitelnému skladování drobných dílů do palet, krabic, přepravek či jiných přepravních zařízení.

Ve výsledku je vytvořen dynamický systém skladování, opět je základem vysokorychlostní regálový zakladač, který ale v tomto případě dosahuje maximální rychlosti 6 m/s a zrychlení $5,3\text{ m/s}^2$. V obou případech využití automatizovaných skladů bývá dosahováno zvýšení efektivity, rychlosti, bezpečnosti, výkonu. Příklad takového zakladače je uveden na obrázku 9.



Obrázek 9 Automatizovaný regálový zakladač (Jungheinrich, 2023)

2.3.2 Multiway

Společnost Multiway (2022) se ve svém přístupu k robotizované technice významně liší. Na rozdíl od Jungheinrich přistupuje k automatizované mechanizaci z jiné strany a cílí spíše na bezobslužné reálové zakladače a autonomně řízené vysokozdvížené paletové vozíky. Největší pýchou společnosti Multiway je vysokozdvížený vozík AGV (Automated Guided Vehicle) určený k manipulaci s materiálem. Společnost se označuje jako jeden z nejlepších výrobců skladové robotiky, poskytuje inteligentní výrobní a skladové řešení využívající vizuální a cloudové systémy umožňující provoz. Podle společnosti je používání automatizovaných bezpilotních vozíků oproti manuálním možnostem, jak do společnosti přinést optimalizaci zdrojů, vyšší bezpečnost a výkonnost. Tvrdí, že návratnost investice do této inovace je 1-2 roky, což obhájí konkurenceschopnou cenou jejich robotů. Přesnost polohování zboží u těchto vozíků udává společnost v řádu do 5 mm. Provozní rychlost vozíků dosahuje až 3 m/s a jeho baterie umožní provoz bez nabití až 720 hodin. Jeho obrovskou výhodou však zůstává šířka uličky, ve které je vozík schopen manipulovat se zbožím. Nejužší ulička, ve které je schopen fungovat, je 1,8 metru. Díky tomu je možné přidání více regálů, a tím zvýšení skladovacího prostoru v řádu desítek procent.

2.3.3 Scott

Dalším výrobcem AGV vozíků určených pro manipulaci je společnost Scott (2023). Stejně tak jako Multiway se rozhodla jít cestou automatizace manuálních vozíků a přetvořit je ve vozíky bezpilotní. Vozíky vyráběné společností Scott jsou určeny především pro přepravu jednoho či několika jednotkových nákladů najednou např. k dopravníkům, paletizátorům

apod. Řešením, které lze nalézt v nabídce, jsou AGV tahače, jež jsou určeny k tažení nejrůznějších nákladů, košů, vozíků a přívěsů. Zajímavostí u tohoto druhu vozíku je, že může být vybaven automatickým přípojným zařízením, které umožňuje automatické připojení či odpojení vlečeného zařízení. Mohou být využity jak ve venkovním, tak vnitřním prostředí, a prakticky v jakémkoliv odvětví. Maximální tažná kapacita tahače je stanovena na 29 tun. Tuto váhu se dokonce inženýrům společnosti Scott podařilo podstatně navýšit, když dokázali na zakázku navrhnout tahač, který je schopen bezpečně převážet paletované sklo o hmotnosti až 65 tun.

Vývoji tahače, který by byl schopen převážet tak velkou váhu podle Scott (2023), předcházela kompletní analýza zákazníka, kdy do ní bylo nutné zahrnout strukturu, uspořádání a popis vytížení. Následně bylo nutné vybrat vhodný model tahače a vytvořit takovou konstrukci vozíků, která by byla odolná vůči takovému zatížení. Zároveň tahač musel být upraven tak, aby byl schopen pohybu s takovou vahou. Další nutností bylo nahrát do paměti trasy tahače, uspořádání celé společnosti a v neposlední řadě doladění bezpečnostních prvků. Tento tahač je zobrazen na obrázku č.10.



Obrázek 10 Automatizovaný tahač paletovaného skla (Scott, 2023)

2.3.4 Toyota

Stejně tak jako i předchozí výrobci bezpilotních vozíků, nabízí i společnost Toyota (2022) svá řešení, která jsou hojně využívána ve skladech. Vozíky jsou vybaveny autopilotem pro více druhů manipulace s materiálem. Druhy vozíků, které jsou poskytovány společností, jsou např. retraky, nízkozdvižné vozíky či zakladače. U většiny nabízených vozíků (kromě

nízkozdvižného) je výška zdvihu umožněna do výšky kolem 4,5 metru pro břemeno o maximální hmotnosti 1,6 tuny při pracovní rychlosti 2,2 m/ s. Jedná-li se o retrak, je výška zdvihu umožněna do výšky 11 m pro břemeno o maximální váze 2,5 tuny, přičemž pracovní rychlost je snížena na 2 m/s.

Všechny z vyjmenovaných vozíků jsou podle Toyota (2022) vybaveny několika skenery prostoru, které zaručují bezkolizní jízdu a přesnost uložení břemene do stanoveného prostoru. Dalším bezpečnostním prvkem navigačního řízení jsou tzv. odražeče, které jsou instalovány v pracovním prostoru. Pomocí nich je vozík informován o vzdálenosti od jednotlivých odražečů, čímž je zvýšena přesnost o poloze a zvýšen prostorový dosah. I v tomto případě společnost udává, že investice do takové inovace má návratnost do 2 let.

2.4 Ekologie robotiky

Přínos robotiky je podle Mohrmanna (2020) bezesporu velmi vysoký pro každé odvětví. Nese s sebou, ale jisté hrozby či rizika. V dnešní době je častým požadavkem, aby zdroj napájení nebyl přímo ze sítě, ale bylo využito napájení baterií. Proč? Odpověď je jednoduchá, není v dnešním zájmu, aby byl člověk se strojem v ruce závislý na elektrické zásuvce. Ba naopak. Častá změna pracovního prostředí si žádá právě napájení baterií. Dřívějším problémem bylo, že určité skupiny lidí nebyly spokojeni s tehdejší složením baterií obsahující těžké kovy, a tak bylo žádoucí tyto baterie nahradit. Hledaly se nové a nové alternativy. Později byly objeveny lithium – iontové (Li – Ion) akumulátory, které je možné i dnes najít naprosto běžně ve většině elektronických zařízení vybavených baterií. V oblasti elektrotechniky se jednalo samozřejmě o velký posun vpřed (vynálezce John B. Goodenough byl dokonce oceněn Nobelovou cenou za chemii). Jelikož tyto baterie byly menší, lehčí a články byly schopny vytvořit vyšší elektrické napětí. Problém však nastává, ve složení baterie. Jejím základem je totiž lithium, což je chemický prvek velmi reaktivní, výbušný a hořlavý. To ale není jediný problém, kromě lithia se do baterií přidávají také rozpouštědla, látky, jejichž teplota vzplanutí není vysoká (i pod 30 °C). Není nijak výjimečné, že vzplanou, už jen tím se samozřejmě stávají nebezpečné. Není to ale jediné negativum, při jejich hoření se do ovzduší uvolňují nebezpečné látky. Dalším rizikem je těžba lithia, která není zrovna ekologická.

Jelikož je ve společnostech podle Mohrmanna (2020) často automatizováno i balení, zřídka si povšimnou spotřeby obalových materiálů. V mnohých případech by se mohlo jednat doslova o plýtvání materiálem, který bohužel mnohdy končí v přírodě. Vhodným

příkladem mohou být cigarety, které jsou baleny do několika vrstev papírových i plastových obalů.

Dalším důležitým předpokladem jsou pravidelné servisní opravy. Tím by mělo být dosaženo eliminování zmetkovitosti při pracovních činnostech, zvýšení životnosti stroje, ale především by mělo být zabráněno úniku provozních kapalin a jejich následnému vsáknutí se do půdy.

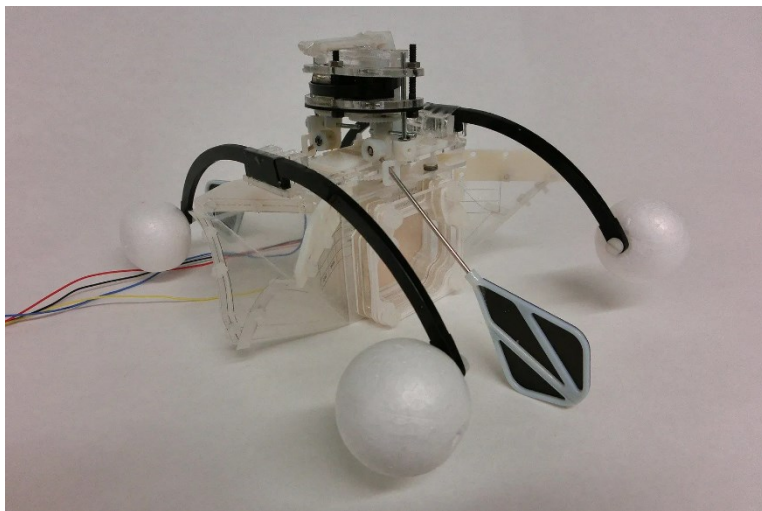
Větší míra robotizace sebou nese ruku v ruce i vyšší spotřebu elektrické energie, proto jsou v dnešní době prosazovány do popředí alternativní zdroje elektrické energie např. solární.

2.5 Udržitelnost robotiky

Udržitelnost je diskutovanou vizí nejen v oblasti robotiky, ale i v různých průmyslových odvětvích a společnostech. Hledají se možnosti, jak zlepšit efektivitu a jak udělat společnost ziskovější. Je ale důležité zaměřit se na robotiku takovým pohledem, aby bylo zjištěno, zda podporují úsilí udržitelnosti. Existuje několik možností, jak využívat roboty způsobem, který bude šetrný k planetě.

Společnost SkyGrow (2020) jde příkladem ostatním. Vyvinula robota jménem Growbot, jehož úkolem je výsadba stromů. Společnost udává, že s pomocí robota klesnou náklady na výsadbu přibližně na polovinu oproti ručnímu sázení. Výsadba velkého počtu stromů má zásadní význam na kvalitu ovzduší. Vize společnosti je vyrobit 4500 Growbotů, kteří by mohli pomáhat s obnovou lesů po celém světě.

Další významný objev učinila podle Folkové (2019) Bristolská univerzita, která vyvinula speciálního robota jménem Rowbot. Jedná se o plovoucího robota inspirovaného vodním hmyzem. Měl by být umístěn v místech se špinavou vodou, kterou by byl naplněn a následně v ní využil biologického rozkladu organických látek k výrobě elektřiny. Po dokončení procesu by očištěnou vodu vypustil a opakoval proces na jiném místě.



Obrázek 11 Rowbot (Folková, 2019)

Stejně tak společnost Urban Rivers (2022) soustředí své roboty na čistotu vody. Problémy s plovoucími odpady jsou stále větší hrozbou, a tak společnost v roce 2017 vytvořila robota jménem Trash robot, který je určen pro plavbu po hladině a sběr těchto odpadků. Zatím se používá k čištění řeky Chicago, je ale možné, že bude ve větším měřítku vyslán i na mořskou hladinu.

Další možností, jak podpořit udržitelnost, je bezpochyby recyklace, kterou se zabývá např. společnost ABB (2020). Pomocí recyklace a repase starých robotů mohou i starším robotům dát druhou šanci pro fungování, a není tak nutná jejich úplná likvidace. Vzhledem k tomu, že význam udržitelnosti je již celosvětově diskutovaným trendem, rozhodla se společnost podporovat udržitelnost po celou dobu životního cyklu robotů. Repase a opravy starých nepoužívaných robotů navíc přinášejí společnosti možnost prodeje vyřazených robotů, kteří tak nemusí skončit sešrotováním, ale přinášejí možnost dalšího fungování a financí, se kterými může společnost dále hospodařit.

2.6 Lean logistic

Lean logistic neboli štíhlá logistika podle Tomana (2020) zkoumá procesy celého dodavatelského řetězce. Zaměřuje se tedy na celý tok materiálu od počátku jeho dodání až po jeho distribuci. Základem štíhlé logistiky je odstranit procesy, které jsou v řetězci nad požadovaný rámec, čímž je urychlen tok produktu k samotnému spotřebiteli. V jiném případě se snaží odstranit procesy, ve kterých je stanoven vysoký faktor plýtvání, ať už se jedná o materiál, čas či finance. Největší úskalí štíhlé logistiky je ve většině případů připisováno právě skladovým operacím, které je v mnoha případech možné vynechat, nebo je možné je v dodavatelském řetězci nahradit vložím jiného procesu, např. překládkou. Tento pojem byl zaveden společností Toyota a jeho původ je z automobilového průmyslu. Záměrem bylo odstranit právě takové operace, které jsou v celém toku zbytečné, plýtvají časem nebo na sebe vážou finance, které by mohly být využity efektivněji.

Bolt (2023) je příkladem toho, že mezi zajímavé využití logistiky patří společnosti, které fungují na základě jednoduchých aplikací a webových rozhraní. Tyto společnosti využívají fungování logistiky ke spokojenosti a pohodlí koncového zákazníka. Po vytvoření objednávky, ve které jsou zadány parametry jako např. adresa, produkt apod., jsou vyhledáni nejbližší kurýři, kteří objednávku doručí na místo určení. Princip této funkce využívají např. společnosti Bolt, Wolt, Rohlík a Košík.

2.6.1 Wolt

Společnost Wolt (2023) specializuje svoji činnost především na službu dodávek vybraných produktů zákazníkovi až do domu. Princip fungování je velmi prostý, zákazník si prostřednictvím webové stránky či aplikace v podstatě vytvoří svůj nákupní seznam (ať už se jedná o restaurace či obchody), který mu je později dodán kurýrem. Je prakticky jedno, jaký produkt zákazník požaduje, jelikož společnost je schopna dodat prakticky veškeré zboží z oblasti potravin, drogerie, květin nebo různých potřeb pro domácí mazlíčky ze smluvních obchodů.

2.6.2 Rohlík a Košík

Společnosti Rohlík (2023) a Košík (2023) tvrdí, že se jedná o společnosti fungující ve své podstatě jako online supermarkety. Princip fungování je prakticky stejný jako u společnosti Wolt. Zákazník za pomoci mobilní aplikace nebo webové stránky vybírá zboží tak, jako by se pohyboval po prodejně. Výhodou však je, že právě tato činnost je nahrazena zaměstnancem, který obdržel zákaznickou objednávku a nákup uskuteční. Zde je širší sortimentu omezena pouze na zboží, které je možné zakoupit právě v supermarketu.

2.6.3 Bolt

Činnost jednotlivých společností je velmi podobná, avšak Bolt (2023) uvádí, že svoji nabídku značně rozšířil. Kromě rozvozu jídla je možné využít služeb, jako jsou sdílené jízdy osobním automobilem, půjčení elektrokoberečky, jízdního kola nebo osobního automobilu. Princip fungování je založen na stejném základě jako u předešlých společností.

2.7 Shrnutí

Jasným trendem hojně využívaným společnostmi je bezpochyby robotizace. Společnosti ji často aplikují z důvodu možnosti nepřetržitého provozu, nedostatku pracovní síly, ale i udržení konkurenceschopnosti vůči společnostem působícím ve stejném odvětví. Nehledě na fakt, že robotizace je pro mnoho firem lukrativní odvětví, a tedy i konkurence je zde vysoká.

Umělá inteligence a její možnosti se zdají být nekonečné. To motivuje odborníky věnovat se jejímu dalšímu výzkumu a vývoji. Pravdou ale zůstává, že určitá skupina populace má obavy, že jejich pracovní pozice bude vykonávána právě umělou inteligencí a bude hrozit nezaměstnanost. Ačkoliv je toto riziko reálné, je také potřeba si uvědomit, že může přebrat úkoly, které zároveň mohou uvolnit lidem nejenom čas. Již dnes je totiž součástí mnoha technologií, které jsou pro člověka přínosem (např. chytré žárovky, které šetří elektrickou energii). Ve správných rukou by tedy AI neměla představovat pro člověka žádnou hrozbu, ale naopak by měla zvýšit kvalitu všedního života.

Dalším trendem moderní logistiky je ve velkých logistických centrech využití skladové robotiky. V závislosti na druhu skladovaného zboží jsou voleny i druhy manipulační techniky. V dnešní době je společnostmi vyrábějícími tuto techniku nabízeno i řešení na míru podle požadavků.

Zároveň je zvláště mladou generací kladen velký důraz na ekologii a udržitelnost napříč odvětvími. Není tedy žádným překvapením, že se tento přístup zohledňuje i v logistice.

3 NÁVRH MOŽNOSTÍ NA VYUŽITÍ NOVÝCH TRENDŮ LOGISTIKY

Tato kapitola bude zaměřena na robotiku v určitých procesech, pro které by doplnění o umělou inteligenci mohlo znamenat určitou formu vylepšení. Jelikož spojení těchto dvou disciplín je na tak vysoké úrovni, mohou se specialisté věnovat už takovým detailům, jako je celkový vzhled robota a jeho zavedení do společnosti. Jedním z velmi známých robotů využívajících takovou úroveň AI je robot Sophia od společnosti Hanson Robotics. Jeho využití jeví velký potenciál i mezi lidmi.

3.1 Robot Sophia

Mezi významné společnosti, které v oblasti umělé inteligence a robotiky dosáhly obrovského pokroku, patří společnost Hanson Robotics. Hanson Robotics (2022) totiž na svém webu uvádí, že v roce 2017 představila humanoidního robota jménem Sophia, viz. obrázek 12. Vzhledem k tomu, že se jedná o společnost, která v současnosti dosáhla prozatím nejvyšší úrovně umělé inteligence, bude řešen pouze robot této společnosti. V současnosti se jedná o nejvyspělejšího robota, který se velmi podobá člověku díky inženýrství a umělému zpracování. Sophia se také stala prvním robotem, kterému bylo uděleno státní občanství. Zároveň se i stala první robotickou velvyslankyní inovací pro rozvojový program Organizace spojených národů (OSN).



Obrázek 12 Robot Sophia (Hanson Robotics, 2020)

Umělá inteligence robota je podle Hanson Robotics (2022) kombinací symbolické umělé inteligence, neuronových sítí, expertních systémů, strojového vnímání, konverzačního zpracování jazyka a architektury chování. Robot je sestaven v lidské výšce a jeho vnější obal je tvořen z umělé kůže, která je navíc doplněna o možnost tónování pleti. Výrazy v obličeji se vysoce podobají lidským, dokonce i pohyb úst a gestikulace je spárována s řečovým modulem. Společnost vyrábí tři druhy základen, mezi ně samozřejmě patří i samonavigační základna. Pro všechny druhy základen však platí, že robot má v každé ruce nosnost 600 g. Dále je vybaven senzory sledování obličeje a těla, čímž je schopen reagovat na emoce protějšku a upravit své chování. Nedávno vědci testovali Sophii software pomocí měření vědomí a zjistili, že může mít dokonce elementární formu vědomí. V závislosti na datech, která zpracovává, a situacích, ve kterých komunikuje. Přesto je však důležité, že žádná forma AI nemůže v současnosti nahradit inteligenci člověka. Toto se v budoucnu může změnit, jelikož je AI stále chytřejší a rozšířenější. Sophiino inteligenční vědomí je tvořeno kolektivem expertů z různých oblastí lidského poznání (např. expertů na umělou inteligenci, filozofii, umění, literaturu a psychologii) a to z různých kultur, etnik a genderových orientací. Společně pracují na ideálu humanizace umělé inteligence.

3.2 Robotizace a AI

Výše zmíněný robot Sophia je vhodným příkladem spojení robotizace a vyspělé umělé inteligence. Dá se tedy předpokládat, že přínosy spojení těchto technologií by mohly být žádoucí i v logistice (ale nejen v ní). Představa, že by robot ve spojení s AI dovedl automaticky nakládat či vykládat nákladní automobil, není totiž tak nereálná. Ve své podstatě by umělá inteligence, která je již na dostatečně vyspělé úrovni, mohla nahradit člověka např. u paletového vozíku, který by byl vybaven potřebným softwarem. Koneckonců automatizované sklady využívající automatické regálové zakladače jsou důkazem, že takové spojení je možné a mnohé společnosti se již daly cestou bezobslužných, nejen vysokozdvizných, vozíků.

Samotné umělé inteligence by se dalo využít již při zadávání objednávek. Pokud by byla využita tak, že by sledovala stavy zásob, mohla by vypomocet s včasným objednáváním. Sama by objednávku vygenerovala, zpracovala, dle zboží roztřídila na preferované dodavatele a odeslala ke schválení. Zároveň by mohla sledovat podmínky a časy objednávek, vyhodnotila je a uskutečnila nákup v takové výši, aby byly podmínky nákupu co nejvýhodnější. Příchozí objednávky od zákazníka by zadávala do systému k výrobě, přípravě či objednání.

Ve skladech by se jednalo především o nakládku, vykládku, uložení dle parametrů na definovanou pozici a orientaci v prostoru. Takový systém zavedení robotizace v kombinaci s umělou inteligencí již nyní nabízí společnost Multiway, viz. obrázek 13.



Obrázek 13 Automatizovaný zakladač palet společnosti Multiway (Multiway, 2022)

V případě, že by se jednalo o potravinářské nebo drogistické zboží, bylo by možné jak počítačově, tak fyzicky hlídat dobu expirace a případně odstranit prošlé zboží ze skladu.

Zajímavou oblastí využití by mohl být e-shop, jelikož se jedná o službu, která dnes nabývá stále větší popularity. Zde by AI sloužila např. k informování o bližším stavu objednávky. V kamenných prodejnách využívaných i k výdeji zásilek, kde jsou prodejci nadměrně vytěžováni velkým množstvím zákazníků, je velký potenciál využití AI ve vydávání právě těchto zásilek po sdělení čísla zásilky.

Mnoho společností v dnešní době také využívá dodávek do domu pomocí dronu. S pomocí naprogramování vyvstává myšlenka automatického řízení dronu, který by doletěl na místo předání a následně se vrátil na naprogramovanou základnu.

Ve výrobě by naopak mohlo být využito schopností umělé inteligence k tomu, aby řídila výrobní proces, zvláště v dnešní době, kdy je často ve společnostech zaměstnaných mnoho zahraničních pracovníků.

V rámci dodavatelského řetězce by umělá inteligence mohla sloužit pro lepší komunikaci v jednotlivých segmentech a zvýšení informovanosti pro lepší plánování pracovních činností.

Vzhledem k původu logistiky ve vojenství se dají její současné trendy využít i zde. Ačkoliv již dnes se jistá forma robotizace využívá k vojenským účelům např. robotizace určená k likvidaci výbušnin, bezpilotní letouny k sestřelování cílů apod., jsou i jiné možnosti k jejich využití. V případě spojení AI a dalších technik by mohlo být využito nejnovějších trendů k zásobování vojska v rizikových oblastech pomocí např. bezpilotních nákladních vozidel.

3.3 Ekologie a udržitelnost

Je známo, že v Tichém oceánu se pohybuje obrovské množství odpadu, které již dostalo název ostrov odpadků. Takové množství odpadu je hrozbou nejen pro člověka, ale narušuje i život mořských tvorů. Výše zmíněný robot Trash robot, který byl navrhnout společností Urban Rivers, by mohl zásadně vypomoci v boji proti odpadu. Pokud by byl vyroben ve větším měřítku a množství, mohl by sbírat odpad z mořské hladiny a ten by byl následně recyklován.

Další možností, jak snížit produkci odpadu, je zamezit plýtvání obalovým materiálem. Některé výrobky mají obal zbytečně předimenzovaný, jako příklad byly uvedeny cigarety. Dalšího snížení produkce odpadu by mohlo být dosaženo v případě, kdy by společnosti vykupovaly své výrobky zpět a využívaly je buď k repase, nebo materiál z nich využily k další výrobě.

Patrně nejlepší způsob, jak snížit množství odpadu, je předcházet jeho tvorbě. Žádoucí tedy je, aby byl na výrobu produktů použit takový materiál, který by se na konci životního cyklu dal využít na další výrobu. Ačkoliv se to může v mnoha případech zdát neuvěřitelné, mnoho odpadu vzniká v domácnostech z balené vody. Takto vzniklému odpadu by se dalo předejít zálohováním obalů (a to nejen plastových lahví).

Dalším činitelem majícím špatný vliv na ekologii jsou různé čisticí prostředky. V mnoha případech je využito zbytečně agresivních přípravků, které často bývají nebezpečné k životnímu prostředí. Je tedy vhodné, aby bylo vždy zváženo použití takového prostředku. S tímto problémem by mohl vypomoci robot Bristolské univerzity jménem Rowbot, byla by však s největší pravděpodobností nutná montáž určitého chemického filtru.

Každý člověk produkuje jisté množství odpadu a je důležité, aby toto množství nestoupalo, ale naopak klesalo. Je tedy žádoucí, aby společnosti upozorňovaly na tento problém, aby bylo předejito vzniku zbytečného odpadu.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo zanalyzovat současné trendy využívané v logistice.

První část byla zaměřena na logistiku, její historii a vývoj, dělení v rámci podniku a jednotlivé procesy v logistickém řetězci se zaměřením především na procesy skladování, řízení dodavatelského řetězce, techniky využívané k identifikaci a automatizaci.

Druhá část byla zaměřena na nově využívané trendy ve společnostech. Byly zkoumány jednotlivé přístupy výrobců robotiky z hlediska velikánů působících v této oblasti v porovnání s Českou republikou. Jednotliví roboti byli popsáni v rámci výhod a nevýhod. Následně byla pozornost zaměřena na umělou inteligenci, která se v posledních letech těšila velkému zájmu a významnému pokroku. Stejně tak jako robotizace, byla i AI rozebrána po daných státech. Poté byla pozornost přesunuta na autonomně řízené vozíky využívané v logistických centrech a skladech. Důležitým parametrem pro robotiku je udržitelnost a ekologie. Využití umělé inteligence a lean logistiky je probráno v rámci společností, které hojně využívají aplikace např. Bolt.

Ve třetí části byly navrženy možnosti zabudování nových trendů do dalších odvětví na základě analýzy ve druhé části práce.

V této bakalářské práci je značná část zaměřena na využití robotů a umělé inteligence v běžné praxi. Ačkoliv se toto téma může zdát jako science fiction (Sci – fi), je jen otázkou času, kdy se rozšíří do všech společenských oblastí.

POUŽITÁ LITERATURA

ABB, 2020. *ABB zvyšuje udržitelnost výroby pomocí recyklace a repase tisíců starých robotů*. New.abb.com [online]. [cit. 2022-01-06].

Dostupné z: <https://new.abb.com/news/cs/detail/65171/abb-zvysuje-udrzitelnost-vyroby-pomoci-recyklace-a-repase-tisicu-starych-robotu>

ALEDO, 2014. *Průmyslová identifikace: Jak funguje RFID identifikace*. Aledo.cz [online]. [cit. 2021-11-13]. Dostupné z: <https://www.aledo.cz/prumyslova-identifikace/jak-funguje-rfid-technologie/>

ALZA, 2020. *Alzi zákazníky obsluhuje robotická Dášenska*. Alza.cz [online]. [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/alzi-zakazniky-obsluhuje-roboticka-dasenska>

BAZALA, Jaroslav, 2014. *Kde se vzala logistika anebo historie logistiky*. *Logistická akademie*. Logistickaakademie.cz [online]. [cit. 2021-10-01].

Dostupné z: <https://www.logistickaakademie.cz/blog/diskutovana-temata/kde-se-vzala-logistika-anebo-historie-logistiky>

BENADIKOVÁ, Adriana, MADA, Štefan a WEINLICH, Stanislav, 1994. *Čárové kódy automatická identifikace*. Praha: Grada. ISBN 80-85623-66-8.

BENDLOVÁ, Petra, 2022. *Inovační proces v oblasti skladového hospodářství podniků vybraného odvětví*. České Budějovice: Diplomová práce. Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích.

BÍLEK, Petr, 2021. *Představení čtyřnohého plně ozbrojeného robota opět rozproudilo etickou debatu*. Otechnice.cz [online]. [cit. 2022-11-13].

Dostupné z: <https://otechnice.cz/predstaveni-ctyrnoheho-plne-ozbrojeneho-robotu-opet-rozproudilo-etickou-debatu/>

BOLT, 2023. *Products*. Bolt.eu [online]. [cit. 2022-01-07].

Dostupné z: <https://bolt.eu/cs-cz/business/products/>

BOSTON DYNAMICS, 2022a. *Legacy robots*. Bostondynamics.com [online]. [cit. 2022-11-13]. Dostupné z: <https://www.bostondynamics.com/legacy>

BOSTON DYNAMICS, 2022b. *Transformative mobility*. Bostondynamics.com [online]. [cit. 2022-11-13].

Dostupné z: https://www.bostondynamics.com/products/spot#id_first

BOSTON DYNAMICS, 2022c. *Warehouse automation*. Bostondynamics.com [online]. [cit. 2022-11-13].

Dostupné z: <https://www.bostondynamics.com/solutions/warehouse-automation>

CEMPÍREK, Václav, 2007. *Technologie ložných a skladových operací*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-86530-36-1.

CEMPÍREK, Václav a Rudolf KAMPF, 2005. *Logistika*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-86530-23-X.

- ČERMÁK, Miroslav, 2018. Bezpečnost. *Stinná stránka robotizace*. Cleverandsmart.cz [online]. [cit. 2022-03-17].
Dostupné z: <https://www.cleverandsmart.cz/stinna-stranka-robotizace/>
- ČESKÝ INSTITUT INFORMATIKY, ROBOTIKY A KYBERNETIKY, 2022. *O nás*. Ciirc.cvut.cz [online]. [cit. 2022-12-20].
Dostupné z: <https://www.ciirc.cvut.cz/es/>
- ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK, 2008. *Výrobní a obchodní logistika*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-730-9
- DOLAN, Antonín, 2018. Interní učební text: *Logistika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika procesy a jejich používání*. Brno, ComputerPress. ISBN 80-7226-521-0.
- DUCHOSLAV, Petr, 2014. Novinky v automatizaci. *Desatero dobrých důvodů, proč investovat do robotů*. Factoryautomation.cz [online]. [cit. 2022-03-17].
Dostupné z: <https://factoryautomation.cz/desatero-dobrych-duvodu-proc-investovat-do-robotu/>
- DUCHOSLAV, Petr, 2017. Novinky v automatizaci. *5 věcí, které je potřeba zvážit při automatizaci průmyslovými roboty*. Factoryautomation.cz [online]. [cit. 2022-03-17].
Dostupné z: <https://factoryautomation.cz/5-veci-ktere-je-potreba-zvazit-pri-automatizaci-prumyslovymi-roboty/>
- ESP, 2020. Blog: *Jak fungují RFID čtečky*. Esp.cz [online]. [cit. 2022-01-13]. Dostupné z: <https://esp.cz/cs/blog/funguji-rfid-ctecky>
- EVROPSKÝ PARLAMENT, 2020. *Co je umělá inteligence a jak ji využíváme*. [Europarl.europa.eu](https://europarl.europa.eu) [online]. [cit. 2022-12-20].
Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20200827STO85804/umela-inteligence-definice-a-vyuziti>
- FISHER, Jakub, 2008. *Skladové hospodářství konkrétního podniku*. Brno: Diplomová práce. Masarykova univerzita.
- FOLK, Emily, 2019. *How robotics is revolutionizing sustainability*. Greencleanguide.com [online]. [cit. 2022-01-06].
Dostupné z: <https://greencleanguide.com/how-robotics-is-revolutionizing-sustainability/>
- HABRNÁLOVÁ, Eva, 2020. Track & Trace. *Nová služba pro sledování přepravy objednávek*. [online]. [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: <https://www.rockwool.com/siteassets/rw-cz/dokumenty/tracktracecz.pdf?f=20201025001812>
- HANSON ROBOTICS, 2022. *Sophia*. Hansonrobotics.com [online]. [cit. 2022-12-20].
<https://www.hansonrobotics.com/sophia/>

- HÉGR, Michael, 2010. Plánování a řízení výroby. *APS systém nenahradí funkcionalitu ERP systému*. Systemonline.cz. [online]. [cit. 2022-05-01].
Dostupné z: <https://m.systemonline.cz/rizeni-vyroby/aps-system-nenahradi-funcionalitu-erp-systemu.htm>
- HRONOVÁ Stanislava a Richard HINDLS, 2019. sekce Makroekonomických a fiskálních analýz: *Robotizace, rozvoj umělé inteligence a jejich dopad na ekonomiku*. Praha: Informační studie. Úřad Národní rozpočtové rady. [online]. [cit. 2022-03-16].
Dostupné z: https://unrr.cz/wp-content/uploads/2019/06/Informa%C4%8Dn%C3%AD-studie_Robotizace-rozvoj-um%C4%9B1%C3%A9-inteligence-a-jejich-dopad-na-ekonomiku.pdf
- HUAWEI, 2022. *Huawei cloud*. Huaweicloud.com [online]. [cit. 2022-12-20].
Dostupné z: <https://www.huaweicloud.com/ei/index.html>
- JEŽEK, Vladimír, 1994. *Systémy automatické identifikace: Aplikace a praktické zkušenosti*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-282-4.
- JUNGHEINRICH, 2023. *Manipulační technika*. Jungheinrich.cz [online]. [cit. 2022-01-05].
Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/produkty/manipulacni-technika>
- KANDLEROVÁ, Kateřina, 2014. *Outsourcing a jeho využití v praxi*. portal.pohoda.cz [online]. [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: <https://portal.pohoda.cz/pro-podnikatele/uz-podnikam/outsourcing-a-jeho-vyuziti-v-praxi/>
- KANĚRA, Bohuslav, 2018. *Byznys: Logistika je jako týmový sport*. Edecko.cz [online]. [cit. 2022-01-13]. Dostupné z: <https://www.edecko.cz/2018/12/18/bohuslav-kanera-logistika-je-jako-tymovy-sport/>
- KIEKERT CZECH REPUBLIC, 2021. *2021 Kiekert-CS Centrum inovace a efektivity*. Youtube.com [online]. [cit. 2022-04-17].
Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=nPT1aQARasE>
- KLAUZ, Milan, 2017. *Jaký je rozdíl mezi aktivním a pasivním RFID?* DPS.cz [online]. [cit. 2001-10-01]. Dostupné z: <https://www.dps-az.cz/vyvoj/id:53208/jaky-je-rozdil-mezi-aktivnim-a-pasivnim-rfid->
- KLIMKOVÁ, Alena, 2015. *Customizace*. Marke.cz [online]. [cit. 2022-04-17].
Dostupné z: <http://www.marke.cz/customizace/>
- KODYS, 2018. *Čárový kód: Základní prostředek automatické identifikace zboží*. Kodys.cz [online]. [cit. 2022-01-13]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/technologie/carovy-kod>
- KOŠÍK, 2023. *Vítejte*. Kosik.cz [online]. [cit. 2022-01-07].
Dostupné z: <https://www.kosik.cz/vitejte>
- KUBÍKOVÁ, Klára, 2008. *Řízení dodavatelského řetězce*. České Budějovice: Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

KYOTO ROBOTICS, 2022. *Technologie Kjótské robotiky*. Kyotorobotics.co.jp [online]. [cit. 2022-12-20].

Dostupné z: <https://www.kyotorobotics.co.jp/technology#ai>

LACKO, Branislav et al., 2012. Automatizace a automatizační technika. *Systémové pojetí automatizace*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-3628-7.

LAMBERT, Douglas M. a James R. STOCK, 2000. *Strategic Logistics Management*. McGraw-Hill. ISBN 978-0071181228

LAMBERT, Douglas M. et al., 2000. *Logistika*. McGraw-Hill. Překlad: Eva Nevrlá. ISBN 80-7226-221-1.

LODL, Jan, 2020. Ekonom. *Roboti drží kvalitu*. Ekonom.cz [online]. [cit. 2022-03-17].

Dostupné z: <https://ekonom.cz/c1-66739360-roboti-drzi-kvalitu>

LUKOSZOVÁ, Xenie, 2020. *Logistika pro obchod a marketing*. Jesenice: Ekopress. ISBN 978-80-87865-59-0.

MEISENZAHL, Mary, 2020. *The architects behind Apple Park are using Boston Dynamics' lifelike \$75,000 Spot robot in construction — see how*. Businessinsider.com [online]. [cit. 2022-11-13].

Dostupné z: <https://www.businessinsider.com/boston-dynamics-spot-robot-dog-for-sale-for-75000-2020-6>

MICROSOFT, 2022. *Co je umělá inteligence?* Azure.microsoft.com [online]. [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-artificial-intelligence/#benefits>

MOHRMANN, Pavel, 2020. *Lithium-iontové baterie: Dobrý sluha, ale špatný pán*. Prumyslovaekologie.cz [online]. [cit. 2022-01-05].

Dostupné z: <https://www.prumyslovaekologie.cz/info/lithium-iontove-baterie-dobry-sluha-ale-spatny-pan>

MULTIWAY, 2022. *Automated Guided Vehicle (AGV) Forklift For Material Handling*. Mwr.com [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z: <https://www.mw-r.com/products/agv-forklift/>

PERNICA, Petry, 2004. *Logistika pro 21. století*. Praha. Radix. ISBN 80-86031-59-4

RECURSIVE, 2020. *Solutions*. Recursiveai.co.jp [online]. [cit. 2022-12-20].

Dostupné z: <https://recursiveai.co.jp/ja/solutions>

ROHLÍK, 2023. *Vítejte*. Rohlik.cz [online]. [cit. 2022-01-07].

Dostupné z:

https://www.rohlik.cz/vitejte?gclid=Cj0KCQiAzeSdBhC4ARIsACj36uHomgV61vyKV6U0y2fRYU5bOTT2xxUZOlIxME5VhX5Hdm4sB3BTfOcaAr9nEALw_wcB

ROSER, Christoph, 2016. *What Is “Just in Time”?*. Allaboutlean.com [online]. [cit. 2022-11-13].

Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/what-is-just-in-time/>

- SCHULTE, Christof, 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-85605-87-2 (str. 13)
- SCOTT, 2023. *Řešení AGV jsou mimořádně bezpečným a spolehlivým systémem*. Scottautomation.com [online]. [cit. 2022-01-05].
Dostupné z: <https://scottautomation.com/cs-cz/products/agv>
- SIASUN ROBOTICS, 2022. *About us*. Siasun.hk [online]. [cit. 2022-12-14].
Dostupné z: <https://siasun.hk/about/>
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika: používané metody*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SKYGROW, 2020. *Autonomous Tree Planting*. Skygrow.com.au [online]. [cit. 2022-01-06].
Dostupné z: <https://www.skygrow.com.au/>
- SMELÍK, Lukáš, 2020. *Řízení a údržba průmyslového podniku. Bezpečnost robotických pracovišť*. Vseoprmyslu.cz [online]. [cit. 2022-03-17].
Dostupné z: <https://www.vseoprmyslu.cz/robotizace/prumyslove-roboty/bezpecnost-robotickych-pracovist.html>
- SODOMKA, Petr, 2012. *Logistika. Plánování a řízení dodavatelského řetězce*. Systemonline.cz. [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/planovani-a-rizeni-dodavatskeho-retezce.htm>
- STEHLÍK, Antonín, 2003. *Logistika-strategický faktor úspěchu*. Brno; Studio Contrast. ISBN 80-238-8332-1.
- SVOBODA, Ondřej, 2021. *Japonská robotika zažívá boom. I díky pandemii*. Export.cz [online]. [cit. 2022-12-20].
Dostupné z: <https://www.export.cz/aktuality/japonska-robotika-zaziva-boom-i-diky-pandemii/>
- TESLA, 2022. *Artificial Intelligence & Autopilot*. Tesla.com [online]. [cit. 2022-12-20].
Dostupné z: <https://www.tesla.com/AI>
- TOBIŠKA, Vladislav, 2016. *Definice logistiky Evropská logistická asociace – ELA*. [online]. [cit. 2021-12-01].
Dostupné z: <https://docplayer.cz/24042724-Definice-logistiky-evropska-logisticka-asociace-ela.html>
- TOMAN, Pavel, 2020. *Štíhlá logistika šetří práci i náklady*. Logistika.ekonom.cz [online]. [cit. 2022-01-07].
Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-66807380-stihla-logistika-setri-praci-i-naklady>
- TOYOTA, 2022. *Automatizace opakující se manipulace palet*. Toyota-forklifts.cz [online]. [cit. 2022-01-05].
Dostupné z: <https://toyota-forklifts.cz/automatizovane-agv-voziky/automatizovane-skladove-voziky/>
- TVRDÍKOVÁ, Alena, 2012. *Nové trendy v logistice uplatňované v mezinárodním obchodě*. Praha: Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.

- TVRDOŇ, Leo, 2017. Co je logistický řetězec. *Doprava logistika profi*. Dlprofi.cz [online]. [cit. 2021-01-15].
Dostupné z: https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EoSf6RcLfOnl6p0gDXFzgTI/?uri_view_type=44&uid=1zhIZdK_hQ3o2DGfJNmGzlg&e=1f8ptLU5ZlXF2Z5sDE9zjX8j0PGJKzesh.
- UNITREE ROBOTICS, 2022. *Unitree Go1*. Unitree.com [online]. [cit. 2022-12-20].
Dostupné z: <https://www.unitree.com/go1>
- URBAN RIVERS, 2022. *Trashbot*. Urbanriv.org [online]. [cit. 2022-01-06]. Dostupné z: <https://www.urbanriv.org/trashbot>
- VINCENT, James, 2021. *This \$2,700 robot dog will carry a single bottle of water for you*. theverge.com [online]. [cit. 2022-12-14].
Dostupné z: <https://www.theverge.com/2021/6/10/22527413/tiny-robot-dog-unitree-robotics-go1>
- WOLT, 2023. *O nás*. Wolt.com [online]. [cit. 2022-01-07].
Dostupné z: <https://wolt.com/cs/about>
- ZLÍN ROBOTICS, 2022. *Specialista na průmyslovou automatizaci a robotizaci*. Zlinrobotics.cz [online]. [cit. 2022-12-14].
Dostupné z: <https://www.zlinrobotics.cz/>
- ZNAMENÁČEK, Jan, 2017. *Technologie RFID a její zavádění do podniku*. Praha: Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Dělení historického vývoje hospodářské logistiky podle R. H Balloua:12
------------------	--

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Nejjednodušší členění logistiky	13
Obrázek 2	Logistický řetězec	16
Obrázek 3	Řízení dodávkového řetězce	20
Obrázek 4	Zapojení prostředníka mezi dodavatele a zákazníka.....	21
Obrázek 5	Funkce radiofrekvenční identifikace.....	27
Obrázek 6	Robot Handle	32
Obrázek 7	Robotický pes Dášeňka	34
Obrázek 8	Robot Unitree Go1	36
Obrázek 9	Automatizovaný regálový zakladač	44
Obrázek 10	Automatizovaný tahač paletovaného skla.....	45
Obrázek 11	Row – bot	48
Obrázek 12	Robot Sophia.....	51
Obrázek 13	Automatizovaný zakladač palet společnosti Multiway.....	53
Příloha A	Druhy s	66

SEZNAM ZKRATEK

AGV	Automated Guided Vehicle Automatizované řízené vozidlo
AI	Artificial Intelligence Umělá inteligence
APS	Advanced Planning & Scheduling Pokročilé plánování
ASI	Artificial Super Intelligence Umělá super inteligence
CIIRC	Czech Institute of Informatics, Robotics and Cybernetics Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky
CRFP	Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment Společné plánování, prognózování a doplňování zásob
CRP	Continuous Replenishment Planning Průběžné plánování doplňování
ČVUT	Czech Technical University in Prague České vysoké učení technické v Praze
ECR	Efficient Customer Response Efektivní reakce zákazníků
EDI	Electronic Data Interchange Elektronická výměna dat
ELA	European Logistics Association Evropská logistická asociace
EPC	Electronic Product Code Elektronický kód produktu
ERP	Enterprise Resource Planning Plánování podnikových zdrojů
HF	High frequency Vysoká frekvence
LF	Low frequency Nízká frekvence

Li – Ion	Lithium – Ion Lithium - iontový
MRP	Material Requirements Planning Plánování potřeby materiálu
NFC	Nearfield Communication Blízkopolní komunikace
RFID	Radio Frequency Identification Radiofrekvenční identifikace
SCI – FI	Science Fiction Vědecká fantastika
SCM	Supply Chain Management Správa dodavatelského řetězce
SPARC	Scalable Processor Architecture Architektura procesoru s měnitelným měřítkem
UHF	Ultra High Frequency Ultra vysoká frekvence
USA	United States of America Spojené státy americké
VMI	Vendor Managed Inventory Zásoby spravované dodavatelem

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Druhy skladů (Cempírek, 2007)

Příloha A Druhy skladů (Cempírek, 2007)

