

Univerzita Karlova

Filozofická fakulta

Ústav informačních studií a knihovnictví

Bakalářská práce

Robotizace ve službách veřejných knihoven

Robotization in the Services of Public Libraries

Barbora Pitašová

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu Mgr. Michalovi Hokynkovi za spolupráci a pomoc při vedení mé práce.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Novém Boru, dne 16. 12. 2023

Barbora Pitašová

Abstrakt:

Cílem bakalářské práce je popsat současný stav robotizace ve veřejných knihovnách. První část práce vymezuje kategorie robotů, které jsou v současnosti součástí procesů v knihovnách. Tyto kategorie jsou reflektovány pomocí konkrétních příkladů z praxe. Druhá část práce vymezuje předpokládané dopady robotizace s ohledem na knihovníky jako zaměstnance. Závěr práce hodnotí zjištěné poznatky vlivu robotizace na knihovny a knihovníky.

Klíčová slova: knihovna, knihovnictví, robot, robotizace,

Abstract:

The goal of the bachelor's thesis is to describe the current state of robotization in public libraries. The first part of the work defines the categories of robots that are currently part of the processes in libraries. These categories are reflected using specific examples from practice. The second part of the thesis outlines the anticipated impacts of robotization with regard to librarians as employees. The conclusion of the thesis assesses the findings on the influence of robotization on libraries and librarians.

Key words: library, librarianship, robot, robotization

Počet znaků: 80 291

1. Úvod	6
2. Robotizace ve veřejných knihovnách.....	8
2.1 Definice termínů.....	8
2.2 Úvodní slovo k robotům.....	9
2.3 Automatizace v knihovnách.....	10
2.4 Robotizace.....	11
2.5 Umělá inteligence.....	11
2.6 Aspekty plánování robotizace v knihovnách.....	11
2.7 Kategorizace robotů s ohledem na jejich funkci v knihovnách.....	14
2.7.1 Informační služby.....	14
2.7.2 Humanoidní a sociální roboti ve službách.....	15
2.7.3 Telepresenční roboty.....	20
2.7.4 Správa a organizace fondu.....	21
2.7.4.1 Mobilní roboty.....	22
2.7.4.2 Skladovací systémy a obslužné roboty.....	25
2.7.4.3 Robotický manipulátor.....	28
2.7.5 Vzdělávání v knihovnách.....	29
2.7.5.1 Roboty jako nástroj vzdělávání.....	30
2.7.5.2 Sociální roboti ve vzdělávání.....	34
3. Robotizace z pohledu knihovníků jako zaměstnanců.....	37
3.1 Charakteristické rysy knihovníků/ic jako zaměstnanců.....	38
3.2 Vzdělávání a kompetence.....	40
3.3 Postavení knihovníků v pracovním vztahu.....	42
3.4 Bezpečnost práce.....	43
4. Závěr.....	45
Seznam obrázků.....	46
Seznam zkratk.....	47
Použitá literatura.....	48

1. Úvod

Potenciál robotiky je v současnosti velmi diskutovaným tématem. Možností, jak uplatnit roboty, je enormní množství. Očekávání, jaké dopady bude mít nástup robotů, doprovází i obavy z toho, jaké změny přinesou v definování pracovních úkolů a postavení zaměstnanců.

Tato práce má za cíl představit roboty, které jsou součástí knihovnických procesů ve veřejných knihovnách, a prozkoumat, jak proces robotizace zasahuje do prostředí a fungování knihoven. Hlavním významem tohoto textu je vytvoření kompilátu, který předkládá kategorie robotů vycházející z reálných příkladů z praxe. Není záměrem tohoto textu přinést vyčerpávající výpis robotů, ale soustředit informace z několika zdrojů na jednom místě v kontextu, který zatím nebyl zpracován. V českém knihovnickém prostředí je koncept robotů jako součásti pracovního prostředí stále spíše abstraktní. V jisté míře vidíme roboty jako pomůcku ve vzdělávání, ale i zde reprezentují spíše obor pedagogiky.

Předmětem této práce je nalézt roboty a robotické systémy vykonávající pracovní úkoly, které původně prováděli pracovníci knihovny v prostředí knihovny. Text se soustředí na veřejné (národní, regionální a městské) a univerzitní knihovny, které aktivně využívají roboty. Výjimku tvoří robot nasazený v době pandemie jako operativní řešení krizové situace, která již skončila. Zároveň jsou zmíněny roboty a robotické systémy, které jsou v prodeji přímo cílené na knihovnické prostředí. V práci jsou okrajově uvedeny informace o robotech, které jsou sice pouze ve fázi vývoje a testování, ale jedná se o výzkum soustředěný přímo na knihovnictví.

Výzvou této práce bylo rychle přibývajícím množství zdrojů informací, zejména v souvislosti s umělou inteligencí, jejíž význam v oblasti robotiky je zásadní. I přestože geografický rozsah zmíněných knihoven je celosvětový, není komplexní. Omezení jsou dána mírou publikovaných informací a jazykovou bariérou.

Hlavní nástroje, které jsem zvolila pro vyhledávání zdrojů informací, jsou centrální vyhledávač Univerzity Karlovy, internetový vyhledávač Google Scholar a Google. Primárními zdroji se kterými jsem pracovala, byly databáze ProQuest Central, Academic Search Ultimate, EBSCOhost LISTA a LISS. Sekundárně jsem přistupovala k vyhledávání v Google scholar. Vyhledávání probíhalo kombinováním tematicky odpovídajících klíčových slov a vyhodnocením relevance výsledků na základě anotací a kontextu klíčových slov u odborných textů.

Většina informací o konkrétních knihovnách byla nalezena pomocí vyhledávače Google, jedná se o oficiální dokumenty, webové stránky, články a youtube kanály knihoven. Uvedené knihovny byly kontaktovány emailem s žádostí o doplnění a potvrzení správnosti informací.

2. Robotizace ve veřejných knihovnách

2.1. Definice termínů

obsluha

Osoba pověřená řízením a technickou podporou robota. V souvislosti s užíváním robota figurují role jako technická opora (HW a SW problémy, upgrade, montáž), obsluha (správa řízení a základní péče) a uživatel (využívá primární funkce robota).

uživatel

V této práci je nahrazeno označení “čtenář”, více používaný termín pro klienta knihovny, slovem “uživatel”. S ohledem na rozšiřování funkce knihovny, již termín “čtenář” neodpovídá objektnímu označení uživatele knihovny. Zároveň v souvislosti s roboty je ustálenější termín “uživatel”, jako ten kdo s robotem spolupracuje.

veřejná knihovna

Podle TDKIV je veřejná knihovna instituce “poskytující veřejnosti rovný přístup k informačním fondům a službám”¹. Tato definice je uplatňována i s ohledem na zahraniční knihovny a zahrnuje knihovny národní, regionální, obecní a univerzitní.

automatizace²

Automatizace je velmi obecný termín, který popisuje zavedení informačních a komunikačních technologií (dále ICT) do procesů za účelem nahradit lidskou práci. S rozmachem ICT se vznikly konkrétnější termíny označující automatizaci se zaměřením na dílčí sektor, například digitalizace a robotizace.

digitalizace³

Digitalizace je termín označující změnu formátu, konverze⁴, informací do strojem čitelné podoby. Je nedílnou součástí automatizace, jelikož umožňuje počítačům a strojům zpracovávat data z vnějšího prostředí a využívat znalostní bázi.

1 Veřejné knihovny. (2023, November, 21). In TDKIV. https://aleph.nkp.cz/F/?func=find-c&local_base=KTD&ccl_term=wtr%3Dve%C5%99ejn%C3%A1+knihovna

2 Automatizace. (2023, November, 21). In *IT slovník*. <https://it-slovník.cz/pojem/automatizace>

3 Robotizace. (2023, November, 21). In *IT slovník*. <https://it-slovník.cz/pojem/digitalizace>

4 Obecně je digitalizace proces přeměny analogového záznamu na číselný.

robotizace⁵

“Proces nasazení robotů na místo a ke konání činnosti, která byla původně vykonávána lidmi”.

umělá inteligence (dále AI)

“Pomocí matematiky a logiky počítačový systém simuluje způsob, jakým se lidé učí z nových informací a rozhodují se.” (Microsoft, 2023)

2.2. Úvodní slovo k robotům

Pojem robot můžeme ze široka popsat jako autonomní stroj, který zastává lidskou práci. Častá definice robotu, ze které vychází tato práce zní následovně:

“Stroj pracujícím s určitou mírou samostatnosti vykonávající určené úkoly, a to předepsaným způsobem a při různých mírách potřeby interakce s okolním světem a se zadavatelem. Robot je schopen vnímat své okolí pomocí senzorů, zasahovat do něj, případně si o něm vytvářet vlastní představu” (Miekisch, 2012).

Z hlediska systémového pojetí, robot chápeme jako soubor tří subsystémů:

- senzorní subsystém
Jde o soubor senzorů, které snímají vnější svět a vnímají jeho fyzikální hodnoty.
- řídicí a rozhodovací subsystém
Jedná se o “mozek” robotu, který vyhodnocuje informace ze senzorního systému a uložené v jeho paměti. Zpracované informace slouží k plánování a rozhodování o naprogramovaných úkolech.
- motorický subsystém
Nebo také akční systém je výslednou operací, kterou robot ovlivňuje vnější prostředí.

Hranice mezi moderními stroji a roboty je velice tenká. Robot se od sofistikovaného mechanického stroje odlišuje kognitivním systémem. Senzorický a řídicí systém tvoří kognitivní systém. Signifikantní vlastností robotů je jejich flexibilita vykonávaných úkolů. Robot může zastat různé funkce, v rozsahu jaký mu umožňuje kognitivní systém.

⁵ Robotization. (2023, November, 21). In *Cambridge Dictionary*.

<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/robotization>

V souvislosti s roboty nelze nezmínit českou stopu, kterou zanechali bratři Čapkové. Slovo robot pochází z českého “robota”, které znamená “těžká práce, pro lenního pána”. Josef Čapek navrhl svému bratrovi Karlu, aby původní “laboři” nahradil “roboty”. S popularizací robotů ve 20. století docházelo k nadužívání pojmu robot.

Zároveň je důležité uvést na pravou míru etymologii slova robot. Původem je slovo robot neživotného rodu skloňované podle vzoru hrad. V tomto textu bude skloňováno slovo robot následovně:

- neživotný rod (2. pád jednotného čísla: robotu; 1. pád množného čísla: roboty; vzor hrad)

V případech, kdy se jedná o stroj, který konstrukcí nepřipomíná člověka. Pak také v případech, kdy se hovoří o robotech obecně. Tato podoba se nejčastěji používá ve spojení s průmyslovými roboty.

- životný rod (2. pád jednotného čísla: robota; 1. pád množného čísla: roboti; vzor pán)
Roboti připomínající člověka, tzv. humanoidní roboti. Podoba nejčastěji používaná ve sci-fi literatuře, v běžném jazyce a v souvislosti se sociálními roboty.

2.3 Automatizace v knihovnách

Automatizace v knihovnách začala pronikáním informačních technologií do knihovních fondů a procesů. Cejpek (2005) shrnuje automatizaci knihoven do tří fází:

1. automatizace přístupu k fondu (katalog a vyhledávání), výpůjčního procesu (včetně akvizice, katalogizace), rozšířených služeb a procesů řízení knihovny
2. rozšiřování knihovních služeb o externí databáze a zavádění Internetu
3. digitalizace

Přestože je stále velmi brzy na takové tvrzení, AI a robotizace mají potenciál ujmout se další fáze automatizace v knihovnách.

Počítače změnily charakter mnoha knihovních procesů. Začátky se datují do 60. let 20. století, kdy byly první počítačové systémy používány pro katalogizaci a vyhledávání knih, zejména na lokální bázi. Automatizace přinesla do knihoven nové formáty dokumentů a standardy, které zasahovali do zpracování dokumentů a sdílení dat. Integrace globálních sítí a online katalogy v 90. letech 20. století přinesla revoluci v přístupu ke knihovním sbírkám, což značně rozšířilo možnosti vyhledávání a přístupu k informacím pro veřejnost. (Cejpek, 2005; Gisolfi, 2019)

2.4 Robotizace

Nasazení robotů je již realitou v mnoha průmyslových odvětvích. Robotizace ovlivňuje a přepisuje charakter pracovního prostředí, a začíná pronikat i do dalších aspektů života. Význam technologií se odráží v konceptu Společnost 4.0, které je sociálním, politickým a ekonomickým ekvivalentem konceptu Průmysl 4.0. Popularita umělé inteligence a její propojení s dalšími technologiemi dokonce odstartovali další etapu Společnost 5.0. Společnost 5.0 odhlíží od technologií a informací, a soustředí se na řešení celospolečenských problémů. Středobodem se stává člověk a kvalita jeho života. Společnost 4.0 byla prostředkem k dosažení takového stavu (Hloska, 2018).

2.5 Umělá inteligence

AI napodobuje lidské myšlení, vychází z dostupných dat a nalezených vzorců. Zároveň se AI učí ze svých chyb a reaguje velmi rychle. Současná úroveň AI je tzv. omezená, tedy AI je schopna řešit úkoly v rámci určitých hranic lépe než člověk. Potenciál AI vychází ze strojového učení, tedy počítačového systému, který dokáže vytvářet datové modely na jejichž základě formuluje předpovědi. Robotika využívá AI v rozvoji autonomie robotů. Zároveň je dalším krokem k pokročilejší úrovni konverzace robotů s lidmi. Potenciál AI je také v jejím přesahu, není limitovaná formou a může propojit několik různých technologií nebo komponent do autonomního systému. Rozvoj AI a její implementace do robotů bude mít za následek sofistikovanější kognitivní systém. (Microsoft, 2023)

2.6 Aspekty plánování robotizace v knihovnách

Adeyinka Tella (2023), profesor a vedoucí oddělení Knihovnictví a informačních studií na univerzitě Ilorin v Nigérii⁶, shrnuje v článku o teleprezenčních robotech faktory, které je důležité zahrnout do plánování procesu robotizace. Tyto faktory je možné vztáhnout i na posuzování o výběru robotů v knihovnách obecně.

- Rozpočet a administrativa

Finance se týkají nejen nákladů na nákup robota, ale také technické podpory a školení knihovnic/íků. Dále je třeba vyhodnotit roční náklady na provoz, které budou dlouhodobou součástí rozpočtu. České knihovny jsou příspěvkové organizace, které získávají finance z veřejných zdrojů prostřednictvím provozovatele, a proto je nutné zvážit, zda jsou takové náklady v rozpočtu obhajitelné. Další možností je financovat náklady pomocí dotačních

⁶ University of Ilorin, Kwara

programů jako jsou VISK a Knihovna 21. století. Roboty mohou být velmi nákladné a pokud náklady na pořízení přesáhnou částku stanovenou zákonem č. 340/2015 Sb.⁷, pak se s koupí pojí další administrativní úkony (Divínová, 2021, 35-39).

- Prostory knihovny

Prostory knihovny se mohou nacházet v nově postavené budově, která splňuje požadavky na funkci a provoz moderní knihovny. Sídlo se může také nacházet v budově, jejíž původní účel byl jiný, případně se jedná o staré prostory, které nesplňují nároky na funkci moderní knihovny. Aktuální doporučení pro výstavu (Kurka, 2012) v sekci informační technologie přímo nezmiňuje robotické stroje, ale reflektuje myšlenku velkého prostoru, který by měl poskytovat dostatek zázemí pro další technologie. Příkladem je zmínka o samoobslužném pultu nebo biblioboxu. Zároveň je nutné vyhodnotit adekvátnost podpůrných zdrojů jako jsou elektroinstalace, datová síť a klimatické podmínky. Dále je potřeba vyhodnotit podmínky nejen pro samotné stroje, ale také jejich uskladnění, napájení, mobilitu, technické zázemí pro údržbu a prostory pro obslužnou stanici. (Gisolfi, 2019)

- Zkušenosti knihovníků

Úroveň znalostí knihovníků je také adekvátní parametr pro výběr robotu. I když jsou na trhu nabízeny roboty, které jsou vyvíjeny s ohledem na pohodlí a uživatelskou přívětivost, obsluha robotu musí mít alespoň základní úroveň technických znalostí, které zajistí jeho bezpečný provoz. Robot je aktivní stroj v procesu a jeho omezení nebo zastavení může ovlivnit provoz knihovny. Přestože jsou roboty do značné míry autonomní, chybová hlášení nebo technické problémy musí řešit lidský pracovník, ať se jedná o zastoupení práce robota, zajištění servisu nebo přímé řešení problému. Proto je zapojení pracovníka knihovny nezbytné.

- Potřeby návštěvníků

Roboty jsou zpestřením knihovního prostředí a jejich atraktivita je pobídkou pro uživatele knihovnu navštívit. Přesto je nutné si klást otázku, jaké dopady bude mít nasazení robota do knihovny s ohledem na uživatele. Mohou roboty v nějakém ohledu odradit uživatele? Pokud se zaměříme na potřeby uživatelů, kteří vyžadují lidský kontakt knihovníka, může zapojení robotu změnit jejich pohled na knihovnu?

Specifickou a v hojném počtu zastoupenou skupinou v knihovnách jsou senioři. Tvoří až

⁷ <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-340>

jednu třetinu registrovaných čtenářů⁸. Přestože problematiku seniorů je třeba chápat komplexně, nezanedbatelným faktorem je, že ztrácí sociální kontakty. Jistou míru absence lidského kontaktu mohou doplnit právě knihovny. Velkou část plní program knihoven, ale velmi důležitou roli mají knihovníci, jako známe tváře a oblíbené osobnosti (Houšková, 2017).

Pokud budou překonány bariéry nedůvěry a roboty budou přijaty jako norma v sociální službách, mohou sloužit jako sociální asistenti pro tělesně a zdravotně znevýhodněné nebo pro čtenáře s poruchou autistického spektra. Mohou tedy pomoci naplnit tezi o knihovnách jako organizaci s rovným přístupem.

- Účel robotu

Sériově vyráběné roboty mají výrobcem specifikované vlastnosti. Zároveň je jedním z hlavních přínosů robotů schopnost se alespoň částečně přizpůsobit konkrétním podmínkám. Existují dodavatelé, kteří svá řešení robotizace práce přizpůsobí požadavků zákazníků. Součástí plánování robotizace určitého procesu by měla být jasná definice pracovních úkolů, které bude robot zastávat a jaká kategorie robotů bude nejvhodnější.

- Technické parametry

Výrobci robotů mohou nabízet i několik úrovní jednoho modelu s rozdílnými technickými parametry. Před zakoupením robota je důležitá analýza technických parametrů a pochopení, jak ovlivňují výkon a funkci. Pokud si pracovníci knihovny nejsou jistí při posouzení parametrů robotu, je důležité konzultovat výběr s výrobcem nebo technickým pracovníkem.

Faktorů ovlivňujících, zda bude robotizace v knihovnách efektivní, je mnoho. Systém knihoven na českém území se skládá z několika úrovní. Knihovny se liší velikostí, zaměřením a do značné míry je také ovlivňuje území na kterém působí a zřizovatel. Zároveň musí knihovna disponovat určitou úrovní automatizace a digitalizace. Na každé úrovni bude nejspíše docházet k robotizaci v jiném tempu a intenzitě. Stěžejní bude také individuální zápal knihovnic/íků, podpůrné zázemí, časová vytiženost a zabezpečení základního provozu.

⁸ Přesné vymezení seniorů jako skupiny není možné, jelikož se zde setkává mnoho faktorů jako jsou životní styl, aktivita apod. Jednou z dominantních vlastností bývá věk, zpravidla 60 let, ale tato hranice se stále posouvá.

2.7 Kategorizace robotů s ohledem na jejich funkci v knihovnách

Knihovna je organizace, která svou funkci naplňuje prostřednictvím mnoha procesů. Tyto procesy lze dále dělit na dílčí podprocesy a úkoly, z nichž některé jsou rutinní a mají potenciál automatizace. Následuje výčet vybraných procesů, které jsou v současnosti již prokazatelně nakloněné robotizaci, což dokazují následující příklady z praxe.

2.7.1 Informační služby

Informační služby v užším pojetí definujeme jako proces uspokojování informačních potřeb uživatelů, což představuje základní funkci knihovny. Knihovnice/ík zprostředkovává informační služby zpřístupňováním informací a poradenstvím. Cílem je pomoci uživateli nalézt relevantní informace, které poskytuje knihovna nebo jiná organizace, a buď o nich uživatele informovat, nebo je přímo zpřístupnit. Knihovnice/ík radí, jak formulovat problém a pomáhá najít řešení. Důležitými aspekty práce knihovníka/knihovnice při poskytování informací uživatelům jsou aktuálnost, srozumitelnost, relevance (přesnost odpovědí) a redundance (omezení nadbytečných informací) (Krčál, 2018, 78).

Požadavky na roboty v informačních službách mají několik rovin. Na rozdíl od plnění rutinních úkolů vyžaduje proces zpracování požadavků uživatelů i adekvátní interakci s lidmi, osvojené etické principy, respektování soukromí, spolehlivost a srozumitelnost. Zajištění bezproblémové komunikace s robotem představuje stále významnou výzvu, zejména v kontextu rozmanitosti lidské interakce. Komplexnost lidské komunikace, verbální i neverbální, je natolik složitým procesem, že modelovat jej pro potřeby robotiky je velmi složité. Náročnost zpracování podnětů robotem souvisí také s nepředvídatelností lidského chování. Schopnost zpracovat vstupní podněty je také podmíněna složitostí a výkonem hardwarových komponent (Vinjamuri, 2023, 6-8). Jednu z tezí, jak dále formovat obor interakce člověk-robot (HRI) je vytvářet pro roboty zpracované modely sociální inteligence a zvyšovat schopnosti učení.

Komunikaci člověka s robotem nazýváme dialogem. Dialog mezi lidmi a roboty je založen na výměně informací, kde lidé používají kromě slov i neverbálních sociálních signálů, jako jsou mimika a gesta. Očekávání uživatelů a sofistikovanost kognitivních schopností robotu se mohou rozcházet (Moetesum, 2018). Současní sériově vyrábění sociální roboti mají kognitivní limity, které by měly být jasně vymezeny výrobcem.

Zpracování dotazu nebo pochopení informační potřeby uživatele vyžaduje analytické, kritické a systematické myšlení, a vnímání kontextu. Proces pochopení a zpracování informační potřeby je podle Asemi (2021, 413), možné definovat v obecných krocích:

1. Pochopení podstaty informační potřeby a její definování pro zpracování systémem.
2. Identifikace relevantních informačních zdrojů.
3. Vyhodnocení informačních zdrojů a získaných informací.
4. Organizace informačních zdrojů a získaných informací.
5. Správa informačních zdrojů a získaných informací.
6. Zpracování (využití) informačních zdrojů a informací.
7. Informační a znalostní analýza.
8. Převod informací na znalosti.
9. Přenos informací a znalostí.
10. Interakce a výměna informací a znalostí.

Mechanismus zpracování informačního požadavku vyžaduje nejen přístup ke zdrojům informací, ale také propracovaný algoritmus zpracování těchto zdrojů, který je srovnatelný s lidskou inteligencí a uvažováním.

Systémy, které mohou napodobit práci knihovníka, jsou například AI, inteligentní systémy nebo expertní systémy (Asemi, 2021, 414-416). Zároveň je důležité uvažovat i o systémech, kterými disponuje sama knihovna, a zda je jejich propojení s robotem reálné a relevantní.

2.7.2 Humanoidní a sociální roboti ve službách

Sociální nebo také společenští roboti, většinou prezentováni v humanoidní formě, jsou stroje, jejichž hlavní funkcí je adekvátně reagovat na podněty lidí během vzájemné komunikace. Interakci s lidmi naplňují schopností vnímat, rozeznávat obličej, číst emoce a verbálně komunikovat.

Vzhledem k tomu, že humanoidní a sociální roboti jsou převážně navrženi pro práci s lidmi, jejich vnější konstrukce je přizpůsobena právě tomuto účelu. Často se tedy setkáváme s humanoidní, částečně humanoidní nebo i zvířecí podobou robotů. Od sociálních robotů se očekává, že budou napodobovat lidské (případně zvířecí) chování.

Humanoidní roboti jsou stroje, jejichž vzhled se přibližuje člověku, a jejich vnější konstrukce má antropomorfní formu. Vnější forma humanoidních robotů se liší podle stupně podobnosti s člověkem, což se vyjadřuje termíny semi-humanoidní, humanoidní a android. Semi-humanoidní robot má charakteristické znaky lidské postavy, ale ve větší míře připomíná stroj nebo hračku. Termín "humanoidní robot", který se často používá obecně, zahrnuje

všechny typy antropomorfních robotů. Android je označení pro robota, který je navržen tak, aby co nejvíce kopíroval vzhled a chování člověka.

Sociální, nebo také společenští, roboti jsou charakterizováni jako stroje, které pomáhají v každodenních sociálních situacích a zlepšují kvalitu života. Pojem “sociální robot” se nejčastěji používá ve spojení se stroji navrženými pro zdravotnictví, sociální služby a pomoc v domácnostech. Pojmy “humanoidní robot” a “sociální robot” se někdy používají zaměnitelně, i když reprezentují různé aspekty robotiky. Vnější forma robota podobná člověku, nebo nesoucí základní prvky připomínající člověka, napomáhá k navázání důvěry a přívětivé atmosféře ze strany člověka (Spisak, 2023).

Zapojení robotů do sociálních rolí pomáhá normalizovat jejich postavení v knihovně a přispívá k jejich akceptaci uživateli. Nasazení humanoidních robotů i mimo vzdělávací programy, jež jsou obvykle vyhovují specifickým skupinám, poskytuje možnost seznámit se s roboty širšímu okruhu uživatelů knihoven (Nguyen, 2020, 137).

Australská případová studie (Nguyen, 2020, 130) zkoumající vliv humanoidních robotů v australských veřejných knihovnách popisuje, na základě pozorování, několik příkladů robotů přímo v interakci s uživateli. Přínosem studie je rozdělení robotů na základě jejich funkce. Tato kategorizace představuje důležitý faktor pro pochopení nasazení robotů v knihovně v širším kontextu.

- součást komunity

Robot se zapojuje do komunikace s lidmi, využívá zábavných prvků. Jeho rolí je motivovat uživatele k sociální interakci.

- učitel

Robot je zasazen do procesu vzdělávání, zapojuje se do výuky jako součást učebního materiálu nebo doplňuje roli učitele. Svou přítomností motivuje studenty a upevňuje jejich sebevědomí. Více o roli robota ve vzdělávání bude popsáno dále.

- pomocník

Robot odpovídá na základní dotazy, odkazuje na jiné zdroje a poskytuje podporu.

- výzva

Začlenění robota je výzvou v mnoha ohledech. Obsluha robota musí zpravidla projít školením, musí se naučit reagovat na chybová hlášení nebo případné výpadky z provozu.

Libby

V roce 2019 byl v pobočce The Merensky 2 Library v Jižní Africe nasazen semi-humanoidní robot pojmenovaný Libby (obrázek 1). Jeho úkolem je interakce s uživateli a odpovídat na základní dotazy týkající se knihovny a umístění dokumentů. Dále sbírá data související s knihovnou, monitoruje prostor knihovny a během knihovnických akcí sbírá data pro marketingové účely. Kromě toho se Libby ptá uživatelů na jejich hodnocení služeb. Libby je také součástí samoobslužné výpůjční služby, spolu se samoobslužným pultem, mobilní aplikací a chatbotem. Doplňkové funkce Libby jsou zábavné prvky jako zpěv, tanec a říkání vtipů.

Libby je navržen jako semi-humanoidní robot, disponuje hlavou s interaktivními prvky obličeje, dvěma pažemi a schopností pohybovat se vpřed. S váhou 19 kg a výškou 90 cm je schopen se pohybovat po knihovně. Libby využívá ke komunikaci s lidmi detekci gest, postojů, lokalizaci hlasů, rozpoznávání obličejů a čtení výrazů. Hlavní nástrojem interakce s uživateli je řeč, kterou doplňují informace z tabletu umístěného na hrudi. Libby je vybaven více než 60 senzory, 3D kamerou a je schopen se otáčet na místě o 360 stupňů. V prostoru se orientuje pomocí vestavěného systému navigace. Libby běží na Android platformě a je propojen se systémem Watson od společnosti IBM. Platforma Android nabízí obsluhu robota nástroje a možnosti pro další rozvoj a inovace. Watson je počítačový systém, který zpracovává dotazy od uživatelů a poskytuje relevantní odpovědi na jejich otázky v přirozeném jazyce. Libby byl nasazen jako výraz snahy reagovat na změny reflektované konceptem Společnost 4.0. Je možné očekávat, že budou prováděny další vylepšení a aktualizace v budoucnosti. (University of Pretoria, 2019; UPLibrary, 2019)



1. Libby⁹

⁹ <https://www.citizen.co.za/rekord/news-headlines/2019/05/31/up-introduces-robot-to-help-students-in-library/>

Pepper

Semi-humanoidní robot Pepper (obrázek 2) je univerzální sociální robot, který pomocí personalizace nastavení může zastat mnoho rolí. RobotLab, laboratoř vyvíjející Pepper, nabízí řešení přímo pro knihovny. Hlavní funkcí Pepper je rozšíření knihovnických služeb. Odpovídá uživatelům knihovny na základní otázky týkajících se služeb nebo informací o provozu. Nabízí přehled knih a jejich hodnocení, nebo doporučuje podobné tituly. Kromě toho nabízí uživatelům funkce pro zábavu, jako je poslech hudby, tanec nebo pořízení selfie.

Firma propaguje Pepper jako společenského robota, který umí simulovat emoce, rozpoznat je a adekvátně reagovat. Tyto funkce by měly podle výrobce zajistit, co nejdřívejší imitaci konverzace. I když je Pepper vybaven tabletem na hrudi, hlavním nástrojem komunikace robota je řeč, mimika, gesta rukou a pohyby. Pepper je autonomním strojem, který je schopen se pohybovat ve vnitřních prostorech, učí se, přizpůsobuje se chování lidí a okolí. Pepper má tělo o výšce 120 cm s hmotností 28 kg. Vnější podoba robota je štíhlá, hladká a minimalistická, s pažemi podobnými lidským, které mají pět prstů a jsou schopny úchopu. Díky specializovaným převodům a 17 kloubům je robot schopen plynulého pohybu. Jeho 3 kola v základně mu umožňují plynule se pohybovat ve všech směrech. Na jedno nabití funguje 12 hodin. Je vybaven 3D kamerou, která rozpozná člověka a lidský pohyb do vzdálenosti 3 metrů.

Pepper je řízen a programován pomocí desktopové aplikace Choreographe, která umožňuje vytvářet modely chování a animace bez znalosti programovacího jazyka. Software Choreographe umožňuje tvorbu kódu pomocí předem definovaných bloků s příkazy, které lze snadno poskládat do požadovaných příkazů, tzv. drag and drop¹⁰.

Uživatelé mohou také nahrávat vlastní kód v několika podporovaných programovacích jazycích. Výhodou tohoto modelu robota je jeho rozšířenost a podpora ze strany dodavatele, široká komunita uživatelů a spolupráce na platformě GitHub. K dispozici jsou také kurzy ovládání, dokumentace, knihovny kódů a další vzdělávací programy. (RobotLAB, 2023a; RobotLAB, 2023b; United Robotics Group, 2023)

¹⁰ Pojmenování počítačové operace, kdy dojde k uchopení virtuálního objektu, jeho přemístění a puštění.



2. Pepper¹¹

Dokumentace k robotu Pepper uvádí několik zajímavých postřehů, které se dají uplatnit obecně na humanoidní roboty (RobotLAB, 2019).

- Nastavení robota je koncipováno, tak aby robot nepůsobil dojmem, že je vypnutý. Roboti jsou stroje, se kterými se lidé nesetkávají často, zejména s humanoidními modely, a tak lidé mohou cítit jistý ostych a robota cíleně ignorovat.
- Robot může zaujímat polohy a pozice, které lidé nedokáží. Pokud se robot nachází pro lidi v nezvyklé poloze, může to budít zvláštním a znepokojujícím dojmem.
- U semi-humanoidních robotů jsou velmi časté animace tváří nebo částí obličeje. Například u Pepper je k dispozici nastavení podbarvení očí. Výrobce doporučuje nepoužívat červenou barvu, protože může vyvolávat negativní emoce jako strach a zlost. Ve službách bychom se měli vyvarovat programování chování robota, které evokuje nepříjemné pocity.
- Robot simuluje chování lidí, ale není to člověk. Nastavení “bez pohlaví” podporuje vnímání robota jako stroje nikoli jako živého tvora.
- Robot by měl komunikovat pokorně, zdvořile a hravě. Měl by se vyjadřovat v přirozeném a srozumitelném jazyce, a přizpůsobovat slovník uživateli.
- Hlavním prostředkem komunikace je mluvené slovo doplněné o gesta. Další komunikační nástroje jako například tablet jsou doprovodné a kooperují s mluveným slovem robota.
- Chybová hlášení nebo poruchy by měla být sdělena uživateli přívětivou formou, například “Ups, něco se pokazilo. Potřebuji chvíli na zotavení.”, nikoli strohým technickým hlášením, které může uživatele frustrovat a odradit.

¹¹ <https://www.aldebaran.com/en/pepper>

2.7.3 Telepresenční roboty

Účel teleprezenčních robotů je založen na bilokaci. Robot zastává fyzickou přítomnost osoby, která může v přeneseném smyslu slova, být na dvou místech najednou. Robot umožňuje mezi knihovnicí/íkem a uživatelem knihovny komunikaci v reálném čase. Obsluha má možnost ovlivnit pohyb robota a kontrolovat snímání obraz.

Konstrukce robotů je navržena tak, aby podpořila komponenty, které zajišťují vysokou kvalitu přenosu obrazu a zvuku. Mobilní teleprezenční roboty jsou také uzpůsobeny k plynulému a bezpečnému pohybu pomocí senzorů a kol. Teleprezenční roboti získali významnou popularitu během pandemie COVID-19. (Youssef, 2023; Tella, 2023; Telepresence Robots, 2023)

Beam Pro

Palo Alto Library v Kalifornii během pandemie COVID-19 zavedla řadu opatření, která umožnila poskytovat některé služby s ohledem uživatele a jejich bezpečnost. Knihovna během pandemie upravila své procesy, aby umožnila uživatelům přístup ke knihovním jednotkám. Jednou z klíčových součástí této transformace bylo nasazení teleprezenčního robota Beam Pro (obrázek 3) (Palo Alto City Library, 2021). Knihovna, v rámci spolupráce s ostatními knihovnami a díky získání grantu zakoupila robota Beam Pro (City of Palo Alto, 2017).

Robot Beam zprostředkoval uživatelům knihovny spojení s knihovnicí/íkem pomocí vzdáleného přístupu. Beam Pro je pojízdný robot vysoký přibližně 150 cm, s dominantní obrazovkou, která přenáší spojení se vzdálenou stanicí prostřednictvím Wi-Fi. Jeho robustní konstrukce má za cíl upoutat pozornost, přičemž jeho rozměry simulují menší lidskou postavu. Vnější forma robota je minimalistická, v podstatě se jedná o 17 palcový monitor umístěný na jednoduché konstrukci s kolečky.

Beam je schopen automatické aktivace. Software zprostředkuje volání, knihovník pomocí počítačové stanice nebo mobilní aplikace hovor přijme. Robot snímá pomocí dvou HD kamer s širokým úhlem záběru. Příjem signálu je zajišťován čtyřmi anténami, které jsou schopny vzájemně kompenzovat výpadky ve spojení. Mikrofon poskytuje funkci eliminace okolních zvuků, a reproduktory automaticky přizpůsobují hlasitost podle intenzity hluku v místnosti (Telepresence Robots, 2023).

Program komunikace pomocí vzdáleného přístupu byl ukončen spolu s povinnými opatřeními po pandemii (R. Hess, osobní komunikace emailem, 9.11.2023). Přestože nasazení

telepresenčních robotů není podle dostupných zdrojů v knihovnách častým jevem¹², reprezentují robotizaci během nestandardní situace jakou byla pandemie COVID-19. Zároveň jsou potenciálním nástrojem nového trendu samoobslužných poboček knihoven, který můžeme vidět i v ČR. Městská knihovna v Praze otevřela pobočku Kiosek, kde uživatel může navázat spojení s knihovníkem pomocí videohovoru (Městská knihovna v Praze, 2022).



3. *Beam Pro*¹³

Univerzita Konan v Japonsku disponuje androidním robotem An-san, který obsluhuje informační pult. Přestože robot se hodně přibližuje podobě člověka, postava, kůže, lidský obličej, jedná s e v podstatě o teleprezenčního robota. Pomocí androida dochází pouze k přenosu komunikace mezi knihovníkem a uživatelem. Knihovna pracuje na dalším vylepšení a cílem je povýšit kognitivní systém, tak aby byl autonomní. (Harada, 2019, 5-6)

2.7.4 Správa a organizace fondu

Organizace knihovního fondu je proces, který umožňuje zpřístupnit knihovní jednotky uživatelům knihovny. Tento proces zahrnuje mimo jiné pořádání a ochranu fondu. Pořádáním knihovních jednotek se rozumí budování, uložení, zařazování a vyřazování dokumentů (Dostálová, 2021, 21).

Součástí správy a organizace fondu je zajištění ochrany knihovních jednotek. Ochranou fondu se rozumí zajištění odpovídajících podmínek do takové míry, aby dokumenty byly uchovány a udržovány v použitelném stavu a aby se prodloužila jejich životnost. (Dostálová, 2021, 45).

V souvislosti s roboty je vhodné zkoumat, do jaké míry jsou schopny splnit podmínky zásad ochrany knihovního fondu. Míra a komplexnost ochrany závisí na charakteru fondu a

¹² Práce “ Telepresence robots in libraries: applications and challenges.” zmiňuje několik případových studií, ale žádná ze zmíněných knihoven nepotvrdila, že používá teleprezenční roboty.

¹³ <https://telepresencerobots.com/robots/suitable-technologies-beam-pro/>

na možnostech knihovny. Následující výčet zásad ochrany (Dostálová, 2021; Kratochvílová; Národní knihovna České republiky, 2012) není komplexní, avšak vychází z teoretického popisu práce robotů manipulujících s fondem:

- Zajištění proti pádu
- Volné uložení v regálech
- Šetrné vyjímání z regálů
- Šetrné podmínky přepravy
- Zajištění proti prachu
- Bezpečné uložení v rámci přepravních boxů

Manipulací s knihovním fondem se rozumí přesun knihovní jednotek, například výpůjčky, nebo přesun velké části či kompletního fondu. Skladování knihovních jednotek mimo volný výběr vyžaduje prostor, který bude maximálně využitý s ohledem na průběžně přibývajících dokumenty. A zároveň musí být přístupný a bezpečný pro knihovníky, kteří s dokumenty manipulují. Uložení knihovních jednotek dále vyžaduje splnění podmínek pro zajištění ochrany. Skladovací prostory by měly vyhovovat charakteru dokumentu, ať se jedná o klimatické podmínky, obalový materiál, boxy, regály, přepravu nebo zacházení (Národní knihovna České republiky, 2012).

Dalším procesem, který je součástí správy fondu je revize. Revize knihovního fondu spočívá v porovnání reálného stavu s databází evidovaných jednotek. Řádná revize se provádí v pravidelných intervalech stanovených podle velikosti fondu (Dostálová, 2021, 18-19). Revize jsou časově náročné a knihovny zpravidla plánují revizi na dobu omezeného provozu. Roboty navržené pro skladování, revizi a fyzickou manipulaci knihovního fondu můžeme rozdělit do kategorií mobilní roboty, skladovací systémy a manipulátory.

2.7.4.1 Mobilní roboty

Mobilní robot disponuje schopností přemístit se v prostoru, reagovat na prostředí a změny v okolí. Mobilní roboty mají svá omezení, která vyplývají právě z jejich přednosti pohybu v prostoru. Absence stabilní, tedy nemobilní, základny limituje jemnost a přesnost úchopu paže robotu. Mobilní roboty slouží hlavně jako transportní zařízení, kterým byla knihovní jednotka předána buď člověkem nebo jiným strojem. Rozdílné formáty, váha a kvalita materiálu knihovních jednotek je velkou výzvou pro vývoj knihovních robotů.

BookDrop

Tampines Regional Library (dále jen TRL), první regionální pobočka Library Board Singapore, umožňuje svým čtenářům vracení knih pomocí mobilního robotu s názvem Bookdrop (obrázek 4). Knihovna je součástí komplexu s fotbalovým hřištěm a tomu odpovídá i její dispozice. Rozprostírá se okolo obvodu hřiště a zabírá plochu 10 900 m². Knihovna má k dispozici dva vchody a každý je na opačné straně budovy. Jeden disponuje fixním návratovým automatem s třídící linkou a druhý obsluhuje mobilní robot. Mobilní Bookdrop šetří čas knihovníkům, kteří nemusí projít celý prostor knihovny ke vchodu vzdálenějšího od jejich pracovního zázemí. BookDrop denně odbaví okolo 2000 knihovních jednotek. Svým vzhledem připomíná statický návratový box. Uživatel vloží knihovní jednotku do otvoru a knihovní jednotka je automaticky odečtena z konta uživatele.

Bookdrop je schopen pojmout 150 knihovních jednotek. Pokud je kapacita boxu naplněna, robot na displeji zobrazí informaci o zákazu vkládání dalších dokumentů a uvede se automaticky do pohybu. Robot následuje předem stanovenou cestu pomocí magnetické pásky s QR kódy na podlaze. Čidla, zaznamenávající směr magnetické pásky, načítají QR kódy, které slouží k lokalizaci robotu. Robot je schopen detekovat překážky na cestě, které identifikuje, zastaví se a počká dokud se místo neuvolní. V momentě, kdy dorazí na určené místo pověřená knihovnice/ík vyjmě naplněný box a vymění jej za prázdný. Robot se následně vrátí na původní místo. V provozu jsou dva roboty, když naplněný robot odjede, čtenářům je k dispozici další prázdný robot. Knihovníci monitorují činnost robotu a mají k dispozici údaje o jeho lokaci, obsazenosti a vybraných technických parametrech. (Lee, 2020; NPL Singapore, 2022; R. Karim, osobní komunikace emailem, 22.10.2023)



4. Bookdrop¹⁴

¹⁴ <https://mothership.sg/2020/10/nlb-robots/>

Self-reading robot - Eeebot

TRL disponuje mobilním robotem pojmenovaným Eeebot (obrázek 5), který provádí rutinní revizi knihovních jednotek. Robot byl nasazen v TRL roce 2018 a v současnosti National Library Board Singapore disponuje 13 roboty, které využívá v 5 pobočkách. Hlavní funkcí robota je skenování knih na regálech a detekování chybně umístěných jednotek. EeeBot byl vyvinut ve spolupráci s Agency for Science, Technology and Research a cílem bylo zefektivnit proces nalezení chybně uložených dokumentů. Revize knihovníkům zabírala několik hodin denně.

Robot vzhledem připomíná větší válec a disponuje čtyřmi pažemi umístěnými nad sebou. Ty jsou navrženy tak, aby při průjezdu robotu kolem regálu snímaly dokumenty ve všech policích.

Roboty každou noc projíždějí mezi regály volného výběru a skenují knihovní jednotky pomocí paží vybavených čtečkami RFID. Robot u každého načteného dokumentu vyhodnotí, zda je na odpovídající polici a v požadovaném pořadí. Ráno mají knihovníci k dispozici seznam dokumentů, které jsou chybně zařazené. Přemístění na správné místo provádí knihovníci manuálně. Touto činností se mimo jiné dohledají i chyby v identifikaci jednotek v knihovním systému nebo vadné čipy. Kontrola umístění knihovních jednotek také slouží jako zdroj aktualizace dat pro mobilní aplikaci knihovny, Tato aplikace poskytuje mimo jiné čtenářům informace o umístění hledaných dokumentů. Vyčíslená úspora práce robota je 750 000 \$¹⁵ ve srovnání s náklady na lidskou pracovní sílu. Přesnost skenování pomocí technologie je 99%. (NPL Singapore, 2020; R. Karim, osobní komunikace emailem, 22.10.2023)



5. Eeebot¹⁶

¹⁵ Singapurský dolar. V přepočtu na CZK (listopad 2023) se jedná o částku 12 500 000 Kč.

¹⁶ <https://mothership.sg/2020/10/nlb-robots/>

Spolehlivou a efektivní technologií pro inventarizaci knihovních jednotek se jeví skenování čipů. Další modely skenovacích robotů využívají například knihovna Ústavu Maxe Plancka v Lucemburku nebo Japonská knihovna v Omonogava.

Další zajímavou alternativou pro automatizaci evidence, která je zatím ve fázi výzkumu, je nasazení drona. Přesněji se jedná o autonomní kvadrokoptéru UJI, která ke snímání využívá technologie optického čtení znaků a speciálně navržených štítků značících lokaci regálů a knihovních jednotek. Tato technologie má stále mnoho nedostatků, přesnost čtení se pohybuje kolem 65%, a její výkon je omezen dispozicemi drona. Přesto je potenciál dronů veliký, zejména s ohledem na jejich možnosti pohybu v prostoru (Martinez-Martin, 2021, 13).

2.7.4.2 Skladovací systémy a obslužné roboty

Automatizované skladovací systémy jsou poměrně zavedeným a propracovaným systémem zejména pro jejich univerzální využití napříč obory. Konstrukce se od dvou dále zmíněných dodavatelů, na základě dostupných informací, příliš neliší, jde spíše o geografické rozdělení trhu. Podobný skladovací systém nabízí i česká firma Systematic¹⁷. Zásadním rozdílem mezi systémy je napojení a přesah systému do dalších procesů. Například transport z rukou čtenáře na dané místo dokumentu není kompletně automatizovanou činností. Ať se jedná o mobilní návratový box, skladovací systém nebo třídící stoly je v určité části procesu nutný zásah knihovnice/íka.

Obslužné roboty jsou součástí skladovacího nebo přepravního systému. Manipulují s dokumenty nebo s boxy, ve kterých jsou dokumenty uloženy. Jejich funkcí je šetrná, bezpečná a rychlá přeprava. Vyhodnocují požadavky systému a na základě evidovaných informací o knihovní jednotce zajišťují její přepravu.

Automated Storage and Retrieval System (ASRS)

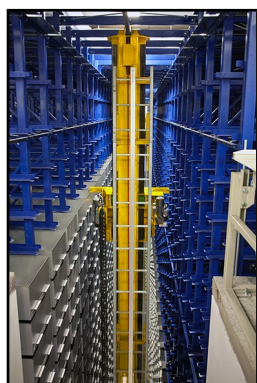
Nicolas Miller Library (dále NML), patřící do sítě knihoven UMKC¹⁸, využívá od roku 2010 skladovací systém firmy Demac, který je krátce přezdíván Robot. Systém automatického uskladnění a vyhledávání využívá přes 20 knihoven po celém světě. NML vybudovalo skladovací systém v nové budově, která nebyla původně navržena s ohledem na konstrukci systému. Automatizovaný sklad byl tedy plně přizpůsoben požadavkům prostoru a vytvořil spojení mezi novou a původní budovou. Skladovací systém umožňuje knihovně

¹⁷ Systematic nabízí řešení pro skladování, archivaci a digitalizaci dokumentů <https://www.systematic.cz/>

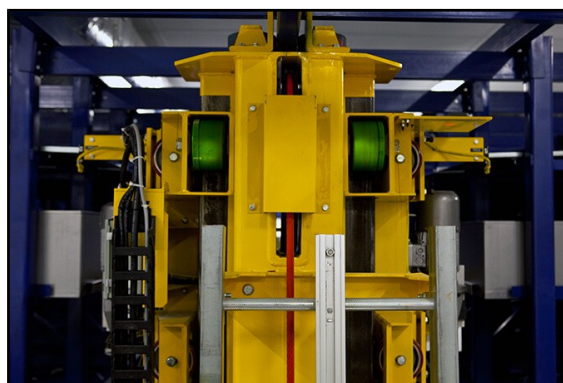
¹⁸ University of Missouri-Kansas City

uchovat ve skladovacích prostorách 7 krát více dokumentů v porovnání s uchováním v regálech. Umístění dokumentu v systému je podmíněno jeho formátem. Nyní Roobot uchovává 80 procent knihovního fondu a má potenciál růstu na dalších 15 let.

Knihovní jednotky ze skladu jsou čtenářům přístupné tradičně přes online katalog. Uživatel zadá přes knihovní systém objednávku a po její autorizaci je skladovacím systémem dodána zpravidla do 4 minut. Poté je dokument předán knihovnici/íkovi k dalšímu zpracování. Činnost automatického vyhledání a přemístění dokumentu mohou uživatelé sledovat skrze okno na vnější straně budovy. Konstrukce skladovacího systému (obrázek 6) se skládá z úložných boxů, které jsou efektivně umístěny na sobě a vedle sebe v rozsahu čtyř pater. Manipulaci s boxy zajišťuje obslužný robot (obrázek 7), který vyhledá a vyzvedne box s požadovaným dokumentem a transportuje ho na výdejní místo. Robot se pohybuje horizontálně a vertikálně středem skladu pomocí "kolejí". Knihovnice/ík převezme z třídícího stolu box a najde objednaný dokument. Robot nemanipuluje přímo s knihovními jednotkami, ale s boxy, které obsahují více dokumentů, a je třeba knihovnice/íka pro kompletní zpracování objednávky. Knihovna aktivně spolupracuje s dodavatelem systému na aktualizaci softwaru pro zlepšení obsluhy a možnosti rozšíření výdejních míst. Tento skladovací systém je rozšířen především v severní Americe. (University Libraries; UMKC Libraries, 2021; M. E. Anderson, osobní komunikace emailem, 11.10.2023)



6. ASRS - konstrukce¹⁹



7. ASRS - obslužný robot²⁰

¹⁹ https://www.oclc.org/content/dam/oclc/events/2019/rsc19/presentations/OCLC_RSC19_Collections_In_A_Box_Automated_Retrieval_Centers.pdf

²⁰ https://www.oclc.org/content/dam/oclc/events/2019/rsc19/presentations/OCLC_RSC19_Collections_In_A_Box_Automated_Retrieval_Centers.pdf

Telelift

Německá firma Telelift nabízí komplexní řešení pro fyzický přesun a uskladnění knihovních jednotek, které je schopna přizpůsobit specifickým potřebám knihovny.

Integrovaný systém se skládá z několika komponent a zastává proces lokalizace, transportu, vracení a uskladnění. Systém Telelift je koncipován v souladu s procesy správy a organizace fondu. Telelift je rozložitelný na samočinné subsystemy, které jsou adaptovatelné na prostředí knihoven. Vracení výpůjček systém zprostředkovává pomocí návratového boxu s dotykovým monitorem, který umožňuje čtenářům přístup do čtenářského konta. Knihovní jednotka je načtena pomocí čipu, odečtena z konta přímo v návratovém boxu a není zapotřebí asistence knihovníka. Pomocí třídícího stolu je dokument dopraven do přepravního boxu. Další komponenta UniCar (obrázek 8) na základě její identifikace přemístí knihovní jednotku. UniCar, pojízdné boxy určené pro jednu knihovní jednotku, jezdí po pevně ukotvených kolejích. Tyto malé boxy ukládají dokumenty do vestavěného košíku, který se při naložení nebo vyložení mírně vykllopí a dokument tak do košíku vklouzne nebo vyklouzne.

V této fázi není potřeba, aby knihovní jednotky přemístil/a knihovnice/ík. Další fáze zařazení dokumentu je přemístění do jednoho z mobilních košů. Systém identifikuje cílovou lokaci dokumentu a doručí jej do odpovídajícího koše, který už musí obsloužit knihovník. Zařadí jednotku do regálu nebo předá systému automatického uložení.

Organizaci a přístup ke skladu zajišťuje plně automatizovaný systém uložení. Opět je zde základním principem maximalizace využití úložného prostoru. Prostor běžně určený pro knihovníky a jejich manipulaci s knihovními jednotkami nebo nevyužitý prostor ve výšce je využit pro konstrukci (obrázek 10). Skladovací prostor se skládá z kovové kostry a úložných boxů, které obsluhuje robot (obrázek 9) pohybuující se po horizontálních a vertikálních kolejích kostry. Robot lokalizuje box s požadovanou knihovní jednotkou, a celý box přemístí k předávací stanici, kde knihovník z boxu vybírá objednaný dokument. Skladový systém je konstruovaný tak, aby bylo možné ho rozšířit do stran a do výšky. Tento systém uskladnění využívá několik knihoven v Německu, dále také v Jižní Koreji, Číně, Indonésii a Rusku²¹. (Telelift GmbH, 2023; Telelift GmbH, 2023b)

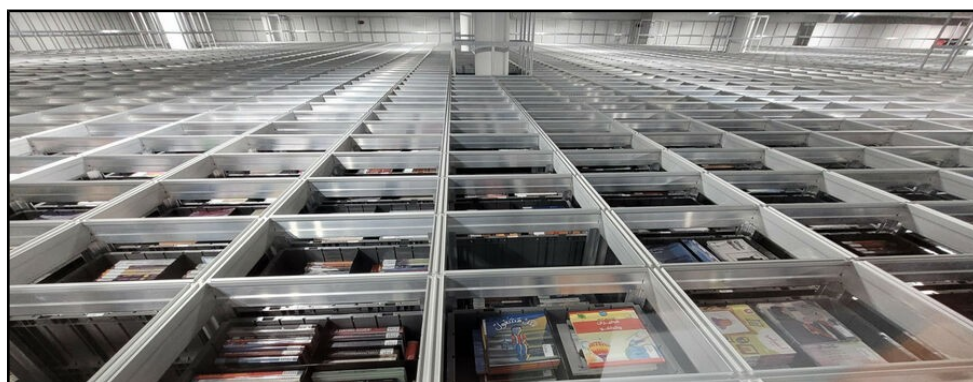
21 <https://www.deltapyramax.com/pdf/pdf-d/telelift-brochure-library-en.pdf>



8. Telelift - UniCar²²



9. Telelift - obslužný robot²³



10. Telelift - konstrukce skladu²⁴

2.7.4.3 Robotický manipulátor

Robotický manipulátor, jinak také robotická ruka, zastává manipulaci s předměty a je schopen mimořádné přesnosti a jemnosti. Manipulátor pracuje pouze v omezeném prostoru, jelikož je usazen na statické základně. Jedná se velmi rozšířený model robotů v průmyslové výrobě. V rámci knihovního prostředí není jejich využití známé, ale jsou součástí výzkumu a

²² <https://telelift-logistic.com/en/solutions/libraries/integrated-solution/>

²³ <https://telelift-logistic.com/en/solutions/libraries/automated-storage-solutions-libraries/>

²⁴ <https://telelift-logistic.com/en/solutions/libraries/automated-storage-solutions-libraries/>

vývoje zaměřeného přímo na manipulaci s knihami. Úroveň vyvíjených manipulátorů je na takové úrovni, že jsou schopny identifikovat, vyjmout z regálů a vrátit dokument na odpovídající místo. Manipulátory mají velmi omezený rozsah pohybu v prostoru (Jyothi Prakash, 2019).

2.7.5 Vzdělávání v knihovnách

Využití robotů jako součást vzdělávání je poměrně propracované téma v oblasti pedagogiky. Koncept knihovny jako vzdělávací instituce není podpořen pouze zajišťováním informačních zdrojů, ale také budováním podpůrných programů. Vzdělávací akce a programy představují nedílnou součást knihoven. Roboti jsou atraktivní technologií, která pozitivně motivuje k učení. Přidanou hodnotou učení s roboty je jejich přátelská vizáž a zdokumentovaná zpětná vazba (Nguyen, 2020, 138). Roboti mohou také plnit roli asistenta lektora nebo v některých případech dokonce lektora zastoupit. Jsou vhodné nejen pro výuku programování, infromatického myšlení a konstruování, ale také pro výuku cizích jazyků a čtení. Australská studie (Nguyen, 2020, 139) uvádí případy, kdy robot probudil v dětech s poruchou autistického spektra zájem o učení a socializaci.

Komparativní studie z Taiwanu (Yueh, 2020, 1888) představuje rozdílné vnímání role robota v závislosti na jeho funkci během vzdělávací aktivity. Robot může být vnímán jako učební pomůcka. V této roli je součástí učebních materiálů a nástrojem pro hodnocení výsledků práce. Při aktivitách, jako je učení cizího jazyka, studenti často vnímají robot jako lektora nebo jeho asistenta a v této pozici se přizpůsobuje jejich potřebám. Roboty také motivují studenty k dalšímu snažení a mohou vystupovat v roli sociální opory.

Následující přehled příkladů ukazuje, že roboti, ačkoliv mají své limity, dokáží své úkoly efektivně vykonávat, ale stále pod dohledem lektora. Lektor nebo pracovník knihovny poskytující technickou podporu zůstávají nepostradatelnou součástí lekcí. Jsou také odpovědní za zajištění bezpečnosti účastníků, kteří manipulují s robotem, což zahrnuje informování o bezpečnostních zásadách, stejně jako za provoz robota. (Nguyen, 2020, 141).

V rámci vzdělávacích programů rozdělíme roboty podle funkce do dvou základních kategorií. Některé modely mohou spadat do obou kategorií zároveň. Jedná se o roboty jako edukační pomůcka a sociální roboti (Alnajjar, 2021).

2.7.5.1 Roboty jako nástroj vzdělávání

Počátky výuky s roboty se datují od doby, kdy se programování začalo používat jako

nástroj pro systémové řízení robotů. Zapojení robotů má několik prokazatelných výhod. Práce s roboty vybízí k projektování, konstruování a programování a to prostřednictvím zkušenosti už ze své podstaty. Roboty umožňují propojit technické myšlení s jinými obory. Podporují týmovou spolupráci a podávají okamžitou zpětnou vazbu o výsledku práce studenta.

Přístup k výuce s roboty v rámci veřejných institucí a základního vzdělávání stírá sociální, ekonomické a genderové nerovnosti v technických oborech, jelikož poskytuje přístup k vybavení, které je v rámci systémového vzdělávání dostupné až na středních nebo vysokých školách.

Informatické myšlení²⁵, kterým je myšlena schopnost identifikovat problém, analyzovat jej a vyhledat efektivní řešení, rozvíjí robotika nejen skrze programování, ale také díky designování a konstrukci. Roboti jsou součástí formálního i neformálního vzdělávání už 50 let a proto je nabídka edukačních robotů rozsáhlá. Není v rozsahu této práce podat kompletní výčet, ale můžeme se zaměřit na kategorizaci vlastností a funkcí. Edukační robotické pomůcky dělíme na ready-to-run a konstrukční sady (Alnajjar, 2021, 75-78).

“Ready-to-run” roboty

Jedná se o roboty, které jsou již sestavené a určené zejména pro výuku programování.

NAO

NAO je model robotu typu ready-to-run od firmy SoftBank. NAO je ovládán pomocí příkazů, které lze zadávat několika způsoby. Vývojové prostředí Choreographe pomáhá studentům zadávat příkazy bez znalosti programovacího jazyka. Také je možné nastavit řízení robota pomocí dostupné dokumentace, knihoven nebo programovacích jazyků. NAO (obrázek 11) je robot vysoký 58 cm a vážící přibližně 5,3 kg. Vnější forma robota je semi-humanoidního charakteru. Přestože konstrukce má atributy lidského těla, evokuje dojem hračky. NAO je vybaven několika LED displeji, dotykovými čidly, senzory a kamerami. Je schopen komunikovat pomocí hlasu, díky zabudovanému reproduktoru a mikrofonu. Software a dotyková čidla mu umožňují číst a reagovat na okolí. Na jedno nabití může NAO fungovat až 90 minut, v závislosti na vytíženosti (Aldebaran, 2022a & Aldebaran, 2022b).

25 <https://imysleni.cz/informaticke-mysleni/co-je-informaticke-mysleni>



11. NAO²⁶

Ozobot

Ozobot (obrázek 12) je malý robot navržený pro výuku základů kódování. Robot je vybaven senzory a komponenty pro pohyb. Interaguje s okolním prostředím pomocí LED světel. Ozobot následuje nakreslené černé čáry na papíře nebo reaguje na barevné čáry, které udávají směr, různé pohyby nebo jiné akce. Různé barevné kombinace vytvoří kód. Tento způsob programování je vhodný pro malé děti a zároveň zvyšováním obtížnosti úkolů je využitelný i pro starší. Dále je k dispozici programování pomocí aplikace OzoBlockly, která umožňuje skládat příkazy metodou drag and drop. (RobotWorld, 2023).



12. Ozobot²⁷

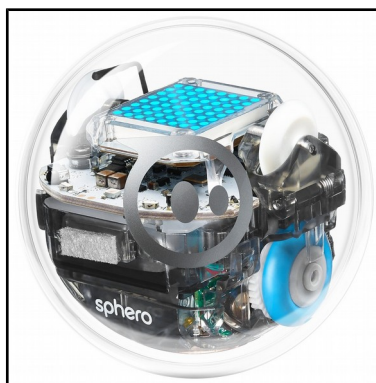
Sphero

Sphero je americká firma specializující se na vzdělávací roboty. Ve své nabídce má několik produktových řad, které aktualizace a rozšiřuje. Firma svůj podnikatelský záměr deklaruje jako závazek pro podporu vzdělávání v oblasti STEM.

²⁶ <https://www.aldebaran.com/en/nao>

²⁷ https://www.robotworld.cz/ozobot-evo-bily?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAmZGrBhAnEiwAo9qHib-6NxWyNSiimvRnqcLojMO4zdJ3PVCIAEBBepQ9fpoB5OwpIrmG9xoCzSEQAvD_BwE

Model Sphero SPRK+ má k dispozici Moravskoslezská knihovna Ostrava (Moravskoslezská vědecká knihovna Ostrava, 2023) a Knihovna Třinec (Knihovna Třinec, 2023). Výroba modelu Sphero SPRK+ byla ukončena a nahradila jej novější verze, Sphero BOLT (obrázek 13). Sphero BOLT je robotická koule s LED obrazovkou, kterou je možné ovládat pomocí tabletu. Ten slouží jako přímý ovladač nebo je možné nakreslit trasu, po které se bude robot pohybovat. BOLT může také komunikovat prostřednictvím své LED obrazovky. Aplikace pro ovládání robota nabízí možnost zobrazit kód v podobě v jaké jej čte robot. Studenti se tak mohou seznámit s programovacím jazykem JavaScript. Firma Sphero nabízí ke svým produktům množství doprovodného materiálu, jako jsou studijní texty, kurzy, programy a oborové aktivity, které lze pomocí aplikace stáhnout (Sphero, 2022).



13. Sphero BOLT²⁸

Robotické konstrukční sady

Konstrukční sady nebo také kity jsou v podstatě stavebnice. Prioritou těchto sad není pouze programování a ovládání, ale také návrh a konstrukce robota. Na trhu je nabízeno velké množství konstrukčních sad. Stavebnice mohou mít charakter konkrétního robota nebo skupiny, či jsou souborem komponent, které jsou určeny pro intuitivní stavění. První zmíněné sady jsou méně náročné na konstrukci a jsou vhodné pro začátečníky, jelikož jsou dodávány s manuálem. Druhá skupina je určena pro pokročilejší konstruktéry, kteří již mají zkušenosti a nechtějí se omezovat limity designových stavebnic. (Alnajjar, 2021, 80)

LEGO

LEGO je velmi známou a rozšířenou stavebnicí. Jednou z prvních konstrukčních sad vydala firma LEGO již v roce 2013. LEGO nabízí několik produktových řad robotických stavebnic zaměřených na programování a robotizaci. Klasické LEGO kostky jsou k dispozici jako sady pro stavbu robota, auta nebo čistě jako souprava kostek a komponent, kde je

²⁸ https://images.robotworld.cz/6300/foto_6391.jpg

výsledek nechám čistě na lidské fantazii.

LEGO Boost (obrázek 14) je interaktivní stavebnice, která je navržena tak, aby děti zábavnou formou seznámila se základy programování a robotiky. LEGO Boost je k dispozici i v nabídce MVKO a Knihovny Třinec. Tato sada obsahuje více než 840 LEGO dílků spolu s pohybovým senzorem, motorem a barevným a vzdálenostním senzorem, což umožňuje vytvářet a oživovat různé robotické modely, mezi které patří robot Vernie, kočka Frankie, kytara, multifunkční vozítko M.T.R.4 a autonomní výrobní stroj. Sestavený robot se ovládá pomocí aplikace a programuje se metodou drag and drop. Sada obsahuje dva zakódované motory, aktivační tlačítko, vnitřní senzory náklonu a světlo, a je doplněna senzorem barev a vzdálenosti. (LEGO, 2023a; LEGO, 2023b)

LEGO Mindstorm set, který umožňuje postavit a naprogramovat pět motorizovaných robotů a vozidel a ovládat je pomocí aplikace, která obsahuje nabídku více jak 50 aktivit. Součástí sady je téměř 1 000 dílků, včetně inteligentního Hubu, čtyř středních motorů, senzorů barev a vzdálenosti. Na rozdíl od řady Boost tento set obsahuje dobíjecí baterii. Programování je opět možné pomocí metody drag and drop a mimo jiné i je zde podporován programovací jazyk Python. LEGO sady jsou vhodné pro méně náročné lekce robotiky. Náročnější lekce pro pokročilé studenty a zkušenější lektory mohou využít dalších sad. Některé jsou kompatibilní s LEGO stavebnicí, jako například PiStorms a BrickPi, které jsou rozšířením minipočítače Raspberry Pi, nebo Thymio Robot (Alnajjar, 2021, 79).



14. LEGO Boost²⁹

Jedním z trendů je budování technických dílen a kreativních prostor se zaměřením na edukaci v oblasti informatického, analytického a kritického myšlení, technické gramotnosti a

²⁹ https://www.kaufland.cz/product/320537012/?kwd&source=pla&sid=50658856&gad_source=1&gclid=Cj0KCQIAsvWrBhC0ARIsAO4E6f8lunTBzRUJvoPKOcRnRq1wMhATt1NqGWaxK2kn8fF_JItdeZbwAfgaAqhAEALw_wcB

vědy, někdy se hovoří o konceptu STEM. STEM³⁰ je zkratka mezinárodního konceptu vzdělávání, který zahrnuje přírodní vědy, technologie, techniku a matematiku. Iniciativy vycházející ze STEM se zaměřují na propagaci a probuzení zájmu o vědu, kritické a analytické myšlení. Roboty jsou ideálním nástrojem pro výuku podle tohoto konceptu.

Vzdělávací aktivity v českých knihovnách mohou vycházet z Rámcového vzdělávacího programu (dále RVP) pro základní systémové vzdělávání. Moravskoslezská vědecká knihovna koncipuje své vzdělávací akce na základě tzv. nové informatiky, která je součástí revize RVP.

Moravskoslezská vědecká knihovna Ostrava (dále MVKO) provozuje od roku 2019 kreativní dílnu tzv. “makerspace”. Makerspace poskytuje prostor, vybavení a odborné vedení pro rozvoj inženýrského a technického myšlení. Součástí makerspace je výuka robotiky cílená na veřejnost a školy. MVKO disponuje osmi roboty, které jsou součástí programu Robo Dojo určeného pro školy. Robo Dojo vychází z komunity na podporu programování CoderDojo. Lekce jsou dostupné třídnímu kolektivu na základě domluvy a jsou přizpůsobeny požadavkům a dovednostem žáků. MVKO nabízí pedagogům a knihovníkům, kteří uvažují o nákupu nebo využití robotů, konzultace a ukázky práce.

Za rok 2022 MVKO uspořádala v rámci makerspace 35 akcí pro 800 účastníků a ve třetím kvartálu letošního roku 2023 dokonce již 60 akcí. Makerspace vedou knihovníci, kteří se aktivně vzdělávají. (Michaela Mrázková, osobní komunikace emailem, 22.11.2023; Moravskoslezská vědecká knihovna Ostrava, 2023)

Městská knihovna v Praze (dále MKP) již tři pořádá vzdělávací kurzy s roboty. Součástí knihovny je kreativní centrum, které disponuje také jinými technologiemi, jako jsou 3D tiskárny a plotr. První roboti, model Ozobot Evo, byly součástí nákupu financovaného VISK 2. Poté MKP zakoupila ze svého rozpočtu další dva roboty BeeBot. Knihovna nabízí dvě různé lekce pro děti podle věku. Lekce jsou jednorázové a jejich obsah je přizpůsoben schopnostem dětí. Děti se seznámí s robotikou a zpracují několik úkolů. Kapacita kurzů je vždy naplněna. Petra Martínková dodává, že školy sami projevují zájem o lekce robotiky a roboty kupují. Proto jsou lekce cílené zejména na děti s domácí výukou, děti vyžadující více péče a děti s větším zájmem o robotiku (Petra Martínková, osobní komunikace emailem, 22.11.2023).

2.7.5.2 Sociální roboti ve vzdělávání

Roboty v sociální roli mohou zastávat několik pozic. V mnoha bodech je jejich funkce totožná se sociálními roboty, zejména v přístupu a formě komunikace s lidmi. Rozdílné role

30 Science, Technology, Engineering and Mathematics

vychází z odlišných situací, ve kterým můžeme nasadit robota do vzdělávacího procesu. Je třeba vnímat kontext nejen v souvislosti se studenty, ale také s ohledem na obsah lekce.

Robot může zastávat pouze jednu z rolí nebo kombinaci několika. Charakteristika rolí pomůže identifikovat nároky na vzdělávacího robota. Definovat požadavky na robot je důležitým krokem pro výběr robota, který bude vyhovovat struktuře a povaze lekcí.

- Lektor

Robot v této roli nahrazuje lektora. Je otázkou jakého stupně autonomie je robot schopen. Nejčastější forma vztahu robot-student je jeden na jednoho a jedná se také o velmi náročnou funkci. Znalostní báze a inteligence robota musí suplovat roli lektora v takové míře, aby byl schopen pomoci studentům, kteří si nevědí rady nebo jsou pozadu. Výhodou spolupráce studenta s robotem je menší pocitu úzkosti při kladení otázek robotovi v porovnání s lidským lektorem.

- Společník

Tato role je nejčastěji využívána s dětmi, kdy robot se studentem spolupracuje a doprovází ho procesem učení. Vlastnosti role částečně odpovídají roli lektora, ale společník není vnímán jako autorita, nýbrž jako asistent nebo sociální podpora. Dochází zde k určité formě ztotožnění a rovného postavení.

- Student

Robot zastává roli studenta a dochází k uplatnění principu "learning by teaching". Robot v pozici neznalého studenta, kterému je potřeba pomoci, poskytuje ostatním studentům oporu jako tzv. posilovač sebevědomí. Je prokázáno, že pokud má student vysvětlit látku někomu jinému, vynaloží na osvojení látky větší úsilí.

- Asistent

Robot může pokládat otázky, nebo zpestří lekce a může sloužit jako demonstrační pomůcka, například reprodukce výslovnosti při výuce jazyka.

- Zkoušející

Robot může kontrolovat průběh zkoušek, sám být platformou pro složení elektronického testu a v reálném čase jej vyhodnotit.

- Mediátor

Skupinu může tvořit velmi různorodí studenti, s rozdílnou jazykovou vybaveností, sociálními bariérami a s jinými nároky a potřebami na průběh výuky. Robot má potenciál vytvořit přívětivější a dostupnější prostředí.

- Poradce

Robot může poskytovat přístup k analýze dat, například na základě spolupráce se studenty. Kombinace charakteru humanoidního robota a přirozeného jazyka poskytnout další přidanou hodnotu datům, které jsou zpracovávána jako součást hodnocení studenta.

- Komunikační nástroj

Robot zastoupí fyzickou přítomnost lektora s přidanými výhodami, které jsou již byly popsány. (Alnajjar, 2021, 93-110)

V rámci studie vlivu sociálního robota na čtení u dětí v prostředí knihovny byla zkoumána úroveň porozumění textu 48 žáků třetích tříd. Robot Julia, původně určený do domácnosti jako pomocník, byl upraven do podoby asistenta pro podporu čtení. Tento typ robota byl vybrán, jelikož dokáže vnímat lidské emoce, rychle reagovat a disponuje imitací obličeje, který reflektuje odpovídající výrazy. Zároveň komunikuje i pomocí dalšího monitoru na trupu, kde se zobrazuje učební materiál odpovídající čtené knize.

Společné čtení s robotem Julia probíhalo tak, že mladý čtenář četl příběh z monitoru na hrudi robota. Robot byl naprogramován, tak aby reagoval na příběh, například pohybem paží, zvuky nebo výrazy v obličeji.

Děti velmi pozitivně přijaly interakci s robotem. Děti upřednostňovaly robota před lektorem. Zde je nutné doplnit, že děti mohly podlehnout atraktivitě robota a nové metody čtení. Proto tuto studii můžeme chápat spíše jako ukázkou možností nasazení robota v knihovně, než jako hodnocení efektivnosti výuky společného čtení s robotem. (Yueh, 2020)

3. Robotizace z pohledu knihovníků jako zaměstnanců

Nové technologie vždy přinášejí mnoho otázek, o rozsahu a intenzitě v jaké ovlivní životy lidí. Sofistikovanost, komplexnost a propojení dnes dostupných technologií omezují naše možnosti identifikovat budoucí přínosy a dopady, tak abychom se mohli připravit a včas reagovat na změny. Dnes máme k dispozici nepředstavitelné množství dat, jejichž adekvátní zpracování může poskytnout důležité informace. (Hines, 2015)

Robotizaci chápeme jako jeden z dílčích procesů transformace informační společnosti, která již probíhá společně s automatizací, digitalizací a globalizací. V souvislosti s rozmachem AI je robotizace v celospolečenském kontextu, zejména ve strategických a koncepčních dokumentech, zmiňována jako součást AI problematiky. Předvídat budoucí dopad automatizace na pracovní trh je složité. Technologie se vyvíjejí rychle, a jejich rozsah a komplexnost ztěžují plné pochopení tohoto vývoje. Automatizace působí na globální, lokální a individuální úrovni, což dále komplikuje určení jejích přesných dopadů.

Analýza studií (Kotíková, 2019, 13) zabývající se dopady automatizace a robotizace, dodává, že výsledná zjištění jsou pouze odhady možného vývoje. Přestože se výzkumy neshodnou na intenzitě, míře a časovém horizontu. Je evidentní, že změny na trhu práce nastanou a zřejmě nebudou napříč pracovním trhem probíhat rovnoměrně. Z toho pramenící tlak může způsobit sociální a ekonomické nerovnosti. Předcházet společenskému napětí lze včasným zavedením preventivních a podpůrných opatření.

Proto se veřejné politiky, vědecké obce napříč obory a soukromý sektor snaží tento technologický rozvoj zasadit do sociálního a ekonomického kontextu, připravit strategie pro zmírnění negativních dopadů a identifikovat nové příležitosti, ze kterých by mohli profitovat.

Na státní úrovni vznikají strategie napříč ministerstvy, které diskutují a popisují celospolečenské trendy. Jedním z dokumentů částečně zahrnující robotizaci je Národní strategie umělé inteligence v České republice (dále NSUI) (Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, 2016). Strategie vychází z výzkumné zprávy Výzkumu potenciálu rozvoje umělé inteligence v České republice a odráží i postoje EU z Koordinovaného plánu v oblasti umělé inteligence. Realizaci zpracované strategie měly napomoci akční plány Společnost 4.0 a Práce 4.0, které popisují konkrétnější kroky s termíny. Přestože časový plán akčních plánů již není aktuální a cíle nebyly naplněny, mohou nám dokumenty nastínit oblasti, kterým je nutné věnovat pozornost. V postavení zaměstnance se řeší okruhy pracovněprávní, vzdělání a rozvoj

kompetencí, a bezpečnost práce.

Klíčovým oborovým strategickým dokumentem je Koncepce rozvoje knihoven, aktuálně na rozmezí let 2021 - 2027 (dále KRK). Strategie nastavuje knihovnám směr a cíle pro rozvoj a modernizaci knihovnických služeb a infrastruktury v souladu s nejnovejšími trendy a potřebami společnosti. Součástí dokumentu je také analýza současného stavu, dílčí cíle a indikátory úspěšnosti.

Klíčovým faktorem pro akceptaci změn a zmírnění potencionálně negativních dopadů a to zejména z perspektivy jednotlivce, je vzdělávání. Od roku 2016 je dostupný dokument Koncepce rozvoje celoživotního vzdělávání knihovníků (Ústřední knihovnická rada ČR, 2016) jehož cílem je podporovat neustálý profesní a osobní růst knihovníků skrze inovativní a flexibilní vzdělávací programy odpovídající dynamickému vývoji informačních technologií a potřebám komunit.

Knihovna jako organizace má velký potenciál čelit dopadům robotizace v mnoha ohledech. Jak uvádí SWOT analýza (KRK, 2020, 16-19):

- je součástí celonárodní sítě
- reaguje na potřeby společnosti
- spolupracuje na národních projektech i s jinými institucemi
- své služby poskytuje zdarma (nebo za poplatek, pokrývající náklady)

Musí ale také čelit překážkám:

- chybí systémová spolupráce se státní správou
- jsou málo začleněny do strategií rozvoje obcí a krajů
- nemají odpovídající financování
- nedostatečně pokryté personální potřeby, včetně odborných pozic
- nedostatečné prostory

3.1 Charakteristické rysy knihovníků/ic jako zaměstnanců

Charakteristické vlastnosti knihovníků a knihovnic v českém pracovním prostředí mohou hrát roli při plánování strategie vzdělávání a rozšiřování kvalifikace. Data o zaměstnancích knihoven zpracovává Analýza mzdové, věkové a vzdělanostní struktury pracovníků knihoven (Pillerová, 2021).

Zpráva upozorňuje na několik dlouhodobých trendů, které by mohly být signifikantní pro plánování opatření souvisejících s robotizací. Ve veřejných knihovnách dochází

ke stárnutí knihovnic/íků, věk se v porovnání se staršími analýzami zvyšuje. Zatímco podíl knihovnic nad 61 let se zvyšuje, na opačné straně spektra, tedy podíl knihovnic do 30 let se zmenšuje. Data všech věkových skupiny ukazují, že dochází ke stárnutí knihovnic/íků. Vůbec nejstarší jsou knihovnice v malých obecních knihovnách do 5 000 obyvatel. Podle výsledné zprávy průzkumu převážnou většinu zaměstnanců tvoří ženy (85 %) ve věku od 41 let (72 %). 86 % malých knihoven (do 5 000 obyvatel) obsluhují knihovnice/íci nad 40 let. Situace je odlišná ve specializovaných knihovnách (vysokoškolské a akademické knihovny), kde většina pracovníků je ve věku pod 51 let (Pillerová, 2021, 11). Motivace a podpora vzdělávání knihovníků/knihovnic nad 40 let je klíčovým faktorem.

S ohledem na vysokou míru loajality knihovnic/íků je návratnost investice do vzdělávání a ochrany zaměstnanců velmi vysoká. Podle zprávy analýzy (Pillerová, 2021, 25) jsou pracovníci věrní knihovně, jelikož 54% z nich má pracovní poměr trvající více než 10 let.

Dalším ukazatelem, který je v analýze interpretován, je genderová nerovnost. V knihovnách jsou ženy zastoupeny v 85%. I když se počet zaměstnaných mužů v knihovnách zvyšuje, jedná se pouze o jednotky procent v průběhu let (Pillerová, 2021, 13). V ČR je dominantou chlapců a mužů studium technických a ICT oborů na středních a vysokých školách (Český statistický úřad, 2022). Podle Kotíkové (2019, 15) potřeba ICT specialistů stále roste i mimo průmyslová a technická odvětví právě ve spojitosti s automatizací a robotizací. Není zde přímá souvislost s knihovnictvím, ale je patrné, jak je potenciál žen v ICT specializacích je značně nevyužitý.

Zastoupení ICT pracovních pozic je důležité sledovat, také z pohledu pokrytí potřeb knihovny jako organizace. Počet ICT pracovníků v knihovnách klesá, v roce 2016 se jednalo o 14% z celkového počtu neknihovnických pracovních pozic, v roce 2021 už to bylo pouhých 8% (Pillerová, 2021, 23-24).

Velmi důležitým ukazatelem je rozložení úrovně vzdělání. Přestože je většina pracovníků se středoškolským vzděláním (54 %), průzkumy ukazují, že trendem je velmi významný nárůst vysokoškolsky vzdělaných pracovníků, od roku 1998 je tento nárůst o 21 %. Významný rozdíl je opět mezi veřejnými a specializovanými knihovnami (a krajskými) (Pillerová, 2021, 13-15).

Důležitým faktorem, který pomůže s adaptací, bude úroveň vzdělání, schopnost a ochota se dále vzdělávat, a rozvíjet své dovednosti dlouhodobě a soustavně.

3.2 Vzdělávání a kompetence

Začlenění nových technologií do pracovního prostředí vyžaduje od zaměstnanců určitý stupeň vzdělání a profesní přípravy. Zvyšování kvalifikace zaměstnanců je efektivní, pokud identifikujeme odpovídající klíčové kompetence a jak podpořit jejich rozvoj u zaměstnanců. Klíčové kompetence se mohou v průběhu času a v kontextu prostředí měnit. Podstatné je pochopit souvislosti mezi charakterem práce, situací zaměstnanců a nároky na nové znalosti. Modelovat systémový koncept vzdělávání, který má připravit zaměstnance na budoucnost, jenž není snadno predikovatelná, se může jevit jako velmi náročný proces. Přesto vznikla řada strategií a výzkumů, jejichž význam může být zásadní.

NSUI zmiňuje, že *“na významu přitom nabývají komplexní dovednosti, multidisciplinarita a informatické myšlení”* (Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, 2016, 26). V souhrnu na podporu vzdělávání uvádí jako nástroj *“rozvoj a státní podpora systému celoživotního učení a odborného vzdělávání, podpora doškolování a rozvoje digitálních dovedností při výkonu zaměstnání”* (Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, 2016, 28).

Proces robotizace přinese změny, na které se mohou knihovníci částečně připravit. Důležitými pilíři pro adaptaci knihovníka jako zaměstnance je terciární vzdělávání, celoživotní vzdělávání, rozvoj kompetencí a dovedností, a rekvalifikace. Koncepce vzdělávání by měla připravit budoucí i současné zaměstnance plánovat, orientovat se a adaptovat se na možné strukturální změny.

Zpráva *The Future of Jobs* (World Economic Forum, 2020: 36) uvádí skupiny dovedností, které považují zaměstnavatelé napříč obory důležité, a o kterých předpokládají, že budou dále na vzestupu. Přehled také zahrnuje data, která poskytly profesní síť LinkedIn a zprostředkovatel online kurzů Coursera.

15 nejdůležitějších dovedností a znalostí podle (World Economic Forum, 2020, 36):

1. Analytické myšlení a inovace
2. Aktivní učení a strategie učení
3. Komplexní řešení problémů
4. Kritické myšlení a analýzy
5. Kreativita, originalita a iniciativa
6. Leadership a sociální vliv
7. Využití technologií, monitorování a řízení
8. Návrh technologie a programování

9. Odolnost, odolnost vůči stresu a flexibilita
10. Uvažování, řešení problémů a představivost
11. Emoční inteligence
12. Odstraňování problémů a uživatelská zkušenost
13. Orientace na služby
14. Analýza systému a hodnocení
15. Přesvědčování a vyjednávání³¹

Jak uvádí Jiří Vala (2022) *“dovednosti získané v rámci vzdělávání jsou klíčové pro přizpůsobení se technologickým změnám a zvyšování kvalifikace a rekvalifikace zlepšují odolnost vůči ekonomickým šokům“*. Zcela zásadní jsou základní znalosti počítačové gramotnosti, které slouží jako výchozí bod pro hlubší počítačové a technické dovednosti.

V souvislosti s robotizací a automatizací, které nahrazují rutinní úkoly, jsou kompetence podporující adaptabilitu, kreativitu, podnikavost a kooperaci stěžejní.

Přestože počet vysokoškolsky vzdělaných knihovníků v knihovnách stoupá, přírůstek mladých knihovníků z vysokých škol naopak klesá. Na vině může být nízké platové ohodnocení, které je o 25% nižší než je celostátní průměr. Mladí absolventi knihovnických VŠ programů fluktuují do jiných oborů. V knihovnách převažují středoškolsky vzdělaní knihovníci bez oborového vzdělání. Proto je důležité věnovat pozornost aktualizaci a rozmanitosti vzdělávání pomocí rekvalifikačních kurzů pro stávající zaměstnance. Případně motivovat zaměstnance k terciálnímu vzdělání v odpovídajícím oboru (KRK, 2020, 9).

Nejpočetnější demografickou skupinou zastoupenou v knihovnách jsou ženy v rozmezí 51-60 let. Častými bariérami pro vzdělávání odpovídající této skupině jsou zdravotní problémy a péče o blízké osoby. Podpora zaměstnavatele je proto v knihovnách klíčová. Pandemie urychlila a normalizovala využití online platformy pro vzdělávání (Vala, 2022).

Portál Informace pro knihovny (dále IPK) poskytuje seznam knihoven a online zdrojů, které poskytují profesionální školení na míru pracovníkům knihoven. Poskytovatelé kurzů pro knihovníky jsou například krajské knihovny. IPK uvádí seznam odkazů na vzdělávací akce, které mají různorodé zaměření. Krajské knihovny pořádají kurzy počítačové gramotnosti³², digitálních kompetencí³³, robotiky a AI, využití nových technologií³⁴ ale také

31 Částečný překlad (1. - 10.) podle Vala (2020)

32 Základy práce s elementárními nástroji jako Word či PowerPoint.

33 Využití aplikací pro zefektivnění běžných procesů jako Canva, SEO, online marketing apod.

34 3D tiskárny, virtuální realita, 3D pera

kurzy kritického myšlení. Nabídku z oblasti robotiky a umělé inteligence prezentuje na svých webových stránkách Národní technická knihovna. Konkrétně se jedná o kurzy robotiky, programování a informační kurz o možnostech a využití AI (Informace pro knihovny, 2022).

Zároveň je nutné zohlednit marginální povahu předmětů zaměřených na robotizaci a její aplikaci ve veřejném knihovnictví. Stěžejním prvkem je podpořit akademický zájem a spolupráci, například mezi fakultami s technickým zaměřením nebo mikroakreditace, do takové míry, aby budoucí knihovníci byli motivováni ke spolupráci s technickými pracovníky nebo sami iniciovali a participovali na procesu robotizace v prostředí knihovny.

Pro rozvojové a rekvalifikační kurzy je také klíčový přístup k přehledům o aktuálních trendech v technických oborech, ekonomicko-právních a celospolečenských aspektech robotizace. Nelze se spolehnout pouze na znalosti týkající se konkrétních technologií a jejich aplikace (Kotíková, 2019, 46).

3.3 Postavení knihovníků v pracovním vztahu

V souvislosti s procesem robotizace se objevují i obavy spojené s technologickou nezaměstnaností. Tento termín se objevuje již od počátku první průmyslové revoluce. Úvahy o předpokládané masivní nezaměstnanosti v souvislosti s automatizací jsou spojeny zejména s rychlostí, s jakou se technologie uplatnitelné v praxi objevují, a neúměrnou schopností zaměstnanců se stejnou rychlostí adaptovat na trhu práce (Anýžová, 2019, 213).

Pracovní náplň knihovníků, převážně v menších knihovnách, představuje kombinaci různých činností. Úplné nahrazení roboty by předpokládalo redefinici pracovní náplně nebo reorganizaci pracovních úkolů.

Jednou z předpovědí je kooperace lidské práce s roboty tzv. inkluzivní robotika. Většinu pracovních úkolů nepokryje robotizace. Paradigma pracovní náplně bude redefinována a založena na spolupráci lidí a robotů, tzv. human-machine interaction. Klíčovým prvkem pro uplatnění, v tomto případě, je pracovník kvalifikovaný pro práci s roboty. inkluzivní robotika by předpokládala několik hledisek:

- Výrobci robotů musí naplňovat požadavky klientů. Knihovnám by měly být poskytovány roboty, které co nejvíce splňují podmínky pro spolupráci se zaměstnanci.
- Zaměstnavatel by měl jasně definovat postavení zaměstnance a to i ve vztahu s roboty. Zabezpečí tak postavení zaměstnance v rámci organizace, což podpoří psychickou bezpečnost práce (Anýžová, 2019, 218).

Proces robotizace se může ubírat mnoha směry. Jedním z aspektů, které můžeme již nyní částečně ovlivnit je, zda v pracovním procesu bude upřednostněn člověk nebo robot. Predikce v níž hlavní úlohu bude hrát stroj, tzv. technocentrický scénář, popisuje, že podíl lidské práce bude omezen a značně polarizován. Tedy, skupina málo kvalifikovaných pracovníků na jedné straně a skupina vysoce kvalifikovaných na straně druhé. Stroje a roboty se budou nacházet mezi těmito skupinami (BMAS, 2017, 72).

Dalším směrem, kterým je možné se vydat je, tzv. antropocentrický scénář³⁵, kdy pracovník bude řídit a rozhodovat, a bude zároveň nositel zkušeností (BMAS, 2017, 72). Je nutné si uvědomit, že ne všichni zaměstnanci budou schopni se plně přizpůsobit nastávající robotizaci. Zejména veřejná politika by měla, co nejdříve nastavit potřebné mechanismy, které ochrání tyto ohrožené skupiny (Anýžová, 2019, 213).

Možným rizikem při nahrazování lidské pracovní síly roboty je zjednodušení pracovního výkonu na úroveň algoritmu. Zaměstnanec se přesune na pozici kontrolora výkonu práce robotu. Automatizace pracovního úkonu může zaměstnance demotivovat svou rutinou a absencí výzev. Monotónní způsob práce nespokytuje dostatečné podněty pro seberealizaci a získávání zkušeností, a tím eliminuje možnost vyšší kvalifikace (BMAS, 2017, 71).

Dalším bodem, který může mít negativní dopad na zaměstnance je postranní efekt monitoringu v souvislosti se zaváděním robotizace. K optimální integraci robotů musí být k dispozici detailní data, která se týkají pracovních úkolů a výkonu zaměstnanců. Jejich sběr a hodnocení může být zaměstnancem vnímáno jako forma dohledu a také může zapříčinit tlak vycházející ze srovnávání. (BMAS, 2017, 72)

3.4 Bezpečnost práce

Součástí diskuze o bezpečnosti práce s roboty musí být nejen zásady práce se stroji, ale také poruchy lidského pohybového aparátu a psychosociálních rizik. Práce s obsluhou robotů přináší, s ohledem na bezpečnost práce, také rizika spojená s jejich řízením. Řízení robotů je spojeno s dalšími digitálními technologiemi, jako jsou počítače a mobilní zařízení.

Ve spojení s digitalizací, zejména v době pandemie, přišel i rozmach potíží spojenými se sedavým zaměstnáním a tlak na trvalou dostupnost. Tato rizika mohou s přibývajícím technologiemi nabývat na intenzitě, a to i přestože dnes mají velmi významný podíl. Předcházení nebezpečí zmírňují opatření a nařízení a co je důležitější, dohled na jejich

35 V originále "human-centric scenario", v češtině je pro označení - zaměřený na člověka nebo také středobodem je člověk - běžnější označení antropocentrický.

dodržování. Zejména v oblasti flexibility práce, tedy stanovení hranic mezi pracovním a soukromým životem, může nastat problém v jasné definici této hranice. Nové formy pracovních úvazků mohou dohled na dodržování zásad bezpečnosti práce ztížit. Samotná definice takového dohledu může být problematická. Práce vykonávána na dálku pomocí ICT technologií mimo pracoviště zaměstnavatele ovlivňuje délku pracovní doby, tempo, a nedodržování přestávek, a může vést ke stresování zaměstnanců. Za klíčové můžeme považovat:

- Zvyšování informovanosti o možných rizicích a nemocech spojenými s pracovním výkonem
- Poskytovat aktuální školení a vzdělávání v oblasti BOZP
- Přijetí odpovědnosti obou zúčastněných stran (Vala, 2021a; Vala, 2021b)

4. Závěr

Tato práce si kladla za cíl zmapovat proces robotizace v knihovnách. Podchytit základní znaky robotizace v menším geografickém měřítku by mělo za následek velmi omezený rozsah napříč kategoriemi robotů. Přestože roboty v knihovnách mají své místo, nejsou jejich běžnou součástí. Z dohledaných informací a na základě emailové komunikace, je motivací pořízení robotu prozkoumat možnosti nové technologie. V průběhu času se pak roboty staly trvalou součástí provozu. Roboty jsou technologií, která je v čase proměnlivá. Komponenty, systém řízení a funkce využití jsou a budou stále součástí výzkumu a vývoje, nelze tedy předpokládat, že současné využití robotů bude neměnné. Knihovny shromažďují a zveřejňují rozdílnou kvalitu a kvantitu informací o používaných robotech a popis jednotlivých robotů tedy není konzistentní.

V zahraničí se setkáváme s roboty, kteří jsou nedílnou součástí knihoven. Můžeme pozorovat, že hlavními hráči jsou velké knihovny hlavních nebo regionálních měst a univerzitní knihovny. Roboty jako stabilní komponentu knihovnických procesů jsou zejména robotické skladovací systémy. Další velmi osvědčenou metodou robotizace je inventarizace a mobilní návratový box. České knihovny se soustředí zejména na edukační funkci robotů, a to jako vzdělávací pomůcky. Je patrná zdrženlivost začleňovat edukační roboty jakou součást robotizace.

Je otázkou budoucnosti, zda knihovny budou mít dostatečné zdroje pro robotizaci v pozici průkopníků nebo budou dohánět ostatní odvětví v pozici následovníků. V prvním případě by měly knihovny možnost být součástí formování postavení robotů a ovlivnit jejich vnímání společností skrze své čtenáře. Ve druhém případě zde může nastat riziko, že roboty budou vyhledávání jako nástroj úspory.

Zejména s ohledem na zaměstnance bude klíčové definovat postavení robotů v pracovním procesu jako nástroje, který je člověku - zaměstnanci - podřízen. Dále bude velkou roli hrát celoživotní vzdělávání a jeho systémová podpora. Jako adekvátní řešení se jeví zavedení miniakreditací nebo specializovaných rekvalifikačních kurzů. Knihovnické prostředí stojí na spolupráci a iniciativě knihovnic a knihovníků. Pracovní prostředí knihoven má potenciál jít příkladem tzv. inkluzivní robotikou. Je ale důležité sledovat specifické charakteristiky knihovnického prostředí. Zároveň zde panuje jistá obava, zda knihovny budou disponovat dostatkem prostředků pro další technologický rozvoj.

Seznam obrázků

1. Libby
2. Pepper
3. Beam Pro
4. Bookdrop
5. Eeebot
6. ASRS - konstrukce
7. ASRS - obslužný robot
8. Telelift - UniCar
9. Telelift - obslužný robot
10. Telelift - konstrukce skladu
11. NAO
12. Ozobot
13. Sphero BOLT
14. LEGO Boost

Seznam zkratek

AI - umělá inteligence (artificial intelligence)

ASRS - Automated Storage and Retrieval System

HRI - interakce člověk-robot (human-robot interaction)

HW - hardware

ICT - informační a komunikační technologie (Information and Communication Technologies)

KRK - Koncepce rozvoje knihoven

NML - Nicolas Miller Library

NSUI - Národní strategie umělé inteligence

SW - software

TDKIV - Terminologická databáze knihovnictví a informační vědy

TRL - Tampines Regional Library

UMKC - University of Missouri-Kansas City

Použitá literatura

Aldebaran. (2022a). *NAO⁶*. Aldebaran: United Robotics Group. Retrieved November 12, 2023, from <https://www.aldebaran.com/en/support/nao-6>

Aldebaran. (2022b). *NAO⁶: User Guide*. Aldebaran: United Robotics Group. Retrieved November 12, 2023, from <https://www.aldebaran.com/en/support/nao-6>

Alnajjar, F. et al. (2021). *Robots in education: an introduction to high-tech social agents, intelligent tutors, and curricular tools*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003142706>

American Library Association. (2014, October 9). Robots. Library of the Future. Retrieved October 16, 2023, from <http://www.ala.org/tools/future/trends/robots>

Anýžová, P. et al. (2019). *Vzdělání, dovednosti a mobilita: zaměstnání a trh práce v České republice a evropských zemích*. Karolinum.

Asemi, A., Ko, A. & Nowkarizi, M. (2021). Intelligent libraries: a review on expert systems, artificial intelligence, and robots. *Library Hi Tech*, 39(2), pp. 412-434.
<https://doi.org/10.1108/LHT-02-2020-0038>

BMAS. (2017). *White Paper Book 4.0*. Berlin: Federal Ministry of Labour and Social Affairs. https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/EN/PDF-Publikationen/a883-white-paper.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Cejpek, J. (2005). *Informace, komunikace a myšlení: Úvod do informační vědy*. Karolinum.

City of Palo Alto. (2017, August 24). *Palo Alto Library's Greeter Robots and 3D Printers* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=1QWDuiV-fe8>

Český statistický úřad. (2022). *Zaostředno na muže a ženy 2022*.
<https://www.czso.cz/documents/10180/164109064/3000022203.pdf/83f888bb-e3b0-4ac1-913a-047860172b12?version=1.1>

Divínová, D. et al. (2021). *Jak řídit knihovnu: příručka pro začínající vedoucí/ředitele knihovny*. Národní knihovna České republiky - Knihovnický institut.
https://ipk.nkp.cz/docs/jak-ridit-knihovnu/at_download/file

Dostálová, L. (2021). *Komplexní správa a organizace knihovního fondu v rámci instituce*. Moravskoslezská vědecká knihovna. https://www.msvk.cz/data/filemanager/source/studijn%C3%AD%20texty%20pro%20knihovn%C3%ADky/2021/15_Dostalova_Komplexni%20sprava%20a%20organizace%20knihovn%C3%ADho%20fondu.pdf

Gisolfi, P. A. (2019). Trends in Public Library Design from the 19th to the 21st Centuries. *Public Library Quarterly*, 38(3), pp 290-308. DOI: 10.1080/01616846.2019.1582268

Harada, T. (2019). Robotics and artificial intelligence technology in Japanese libraries. *IFLA WLIC 2019 – Athens, Greece. Information Technology Satellite Meeting: „Robots in libraries: challenge or opportunity?* <http://library.ifla.org/2695/1/s08-2019-harada-en.pdf>

Hines, S., & Simons, M (Ed.). (2015). Library staffing for the future. *Advances in library administration and organization*, 34. Emerald Group Publishing Limited.
<https://doi.org/10.1108/S0732-067120150000034022>

Hloska, J. (2018). *Společnost 5.0 – japonská cesta od informační k superchytré společnosti*. *Automa*, 2018(2-3), pp. 22-23.
https://www.automa.cz/Aton/FileRepository/pdf_articles/11322.pdf

Houšková, Z. (2017). Senioři a knihovny. *Duha: Informace o knihách a knihovnách*, 2017(4).
<https://duha.mzk.cz/clanky/seniori-knihovny>

Informace pro knihovny. (2022, November 8). *Vzdělávání pro knihovníky v ČR*. Retrieved November 12, 2023, from
<https://ipk.nkp.cz/akce/vzdelavani-pro-knihovniky-v-cr/vzdelavani-pro-knihovniky-v-cr#SaS>

Jyothi Prakash, K. V. et al. (2019). Automated Library System Using Robotic Arm. 2019

International Conference on Communication and Electronics Systems. (ICCES). pp. 1390-1394. <https://doi.org/10.1109/icces45898.2019.9002550>

Knihovna Třinec. (2023). *Pátky s virtuální realitou a roboty*. Knihovna Třinec. Retrieved November 21, 2023, from <https://knihovnatrinec.cz/udalost/patky-s-virtualni-realitou-roboty-7/>

Kolíbal, Z. et al. (2016). *Roboty a robotizované výrobní technologie*. VUTIUM.

Kotíková, J. et al. (2019). *Dopady digitalizace, automatizace a robotizace na trh práce, do oblasti vzdělávání a oblasti sociálních systémů: řešerše dokumentů*. VÚPSV. https://katalog.vupsv.cz/fulltext/vv_008.pdf.

Krčál, M. (2018). Drony, roboti a virtuální realita. Je to budoucnost knihoven? Knihovny současnosti 2018: Sborník z 26. ročníku konference, konané 11.–13. září 2018 na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Sdružení knihoven ČR. https://sdruk.cz/wp-content/uploads/2020/04/Knihovny_soucasnosti_2018.pdf

Kratochvílová, M. *Ochrana a aktualizace knihovního fondu v knihovnách s lokální a regionální působností*. Brno: Moravská zemská knihovna. https://www.mzk.cz/sites/mzk.cz/files/souboryMZK/ochrana_fondu_final.pdf

(KRK) *Koncepce rozvoje knihoven v České republice na léta 2021-2027 s výhledem do roku 2030: knihovny - pilíře občanské společnosti, vzdělanosti a kultury*. (2020). Národní knihovna České republiky - Knihovnický institut. https://ipk.nkp.cz/legislativa/koncepce-strategie-deklarace/03_deklarace.htm.

Kurka, L. & Richter, V. (2012). *Doporučení pro výstavbu, rekonstrukci a zařizování knihoven zřizovaných a/nebo provozovaných obcemi na území České republiky*. Národní knihovna České republiky - Knihovnický institut. https://ipk.nkp.cz/docs/Doporuceni_Vystavba_07_05_2012DEF.pdf

Lee, J. (2020). *Behind-the-scenes: Robots in S'pore's libraries do the manual work so humans*

don't have to. Mothership. <https://mothership.sg/2020/10/nlb-robots/>

Martinez-Martin, E., et al. (2021). The UJI Aerial Librarian Robot: A Quadcopter for Visual Library Inventory and Book Localisation. *Sensors*, 21(4). <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.3390/s21041079>

Městská knihovna v Praze. (2022, March 22). *Kiosek - první samoobslužná pobočka. Městská knihovna v Praze*. <https://www.mlp.cz/cz/novinky/1858-kiosek-prvni-samoobsluzna-pobočka/?KNIHOVNA=0>

Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR. (2019) Národní strategie umělé inteligence v České republice. Vláda České Republiky. https://vlada.gov.cz/assets/evropske-zalezitosti/umela-inteligence/NAIS_kveten_2019.pdf

Moetesum, M., & Siddiqi, I. (2018). Socially Believable Robots. *InTech*. <https://www.intechopen.com/chapters/58390>

Moravskoslezská vědecká knihovna Ostrava. (2023). *RoboDojo*. Moravskoslezská vědecká knihovna Ostrava. Retrieved November 22, 2023, from <https://www.msvk.cz/sluzby/proskoly/robo-dojó/>

LEGO. (2023a). Tvořivý box LEGO Boost. Retrieved November 21, 2023, from <https://www.lego.com/cs-cz/product/boost-creative-toolbox-17101>

LEGO. (2023b). Robot Inventor. Retrieved November 21, 2023, from <https://www.lego.com/cs-cz/product/boost-creative-toolbox-17101>

Národní knihovna České republiky. (2012). *Doporučené podmínky pro skladování, přepravu a manipulaci u některých druhů fondů*. Národní knihovna České republiky. Retrieved October 16, 2023, from <https://text.nkp.cz/o-knihovne/odborne-cinnosti/sprava-a-ochrana-fondu/pece-o-knihovni-sbirky/ulozeni-tab>

Nguyen, L. C. (2020). The Impact of Humanoid Robots on Australian Public Libraries.

Journal of the Australian Library and Information Association, 69(2), pp. 130-148.

<https://doi.org/10.1080/24750158.2020.1729515>

NPL Singapore. (2022, March 24). *Answering Questions About Robots in Our Libraries* [Video]. YouTube. Retrieved October 16, 2023, from <https://www.youtube.com/watch?v=HpYkYvQxfoE>

NPL Singapore. (2020). *Robotics in action at the National Library Board – Mobile Bookdrop, Reservation Lockers, Shelf-reading Robots and Auto Sorter*. Retrieved October 16, 2023, from <https://www.nlb.gov.sg/main/about-us/press-room-and-publications/media-releases/2020/-/media/BD016BA6B9794147821436257BB6B2DA.ashx>

Palo Alto City Library. (2021, June 27). *A Year in Review*. Palo Alto City Library: News. Retrieved November 19, 2023, from <https://library.cityofpaloalto.org/news/a-year-in-review/>

Pillerová, V. & Richter, V.. (2021). *Analýza věkové, vzdělanostní a platové struktury pracovníků knihoven v ČR 2020/2021: Zpráva průzkumu*. Národní knihovna ČR. https://ipk.nkp.cz/docs/Zprva_analza2020_DEF2021_11.pdf

RobotLAB. (2019). *How to Create a Great Experience with Pepper Robot*. SoftBank: Robotics. Retrieved November 19, 2023, from <https://www.robotlab.com/research-papers/how-to-create-a-great-experience-with-pepper-robot?hsCtaTracking=c01d2089-ee9a-4852-96b8-c3b2f31a5121%7Cf444b7a2-8098-4baa-bc6b-0537d148aa33>

RobotLAB. (2023a). *Pepper robot online training*. SoftBank: Robotics. Retrieved November 19, 2023, from <https://www.robotlab.com/store/pepper-robot-online-training>

RobotLAB. (2023b). *Pepper*. Aldebaran: SoftBak. Retrieved November 19, 2023, from https://www.robotlab.com/hubfs/SoftBank_Pepper_Robot_Overview_RobotLAB.pdf?hsCtaTracking=1f749938-2e3b-48ab-b3bc-c7ee853a2303%7C9cd1b576-7602-4638-833f-7951974bc65c

RobotWorld. (2023). *Robotická hračka: Ozobot Evo*. Retrieved December 2, 2023, from https://www.robotworld.cz/ozobot-evo-bily?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAmZGrBhAnEiwAo9qHib-6NxWyNSiimvRnqcLojMO4zdJ3PVCIAEBBepQ9fpoB5OwpIrmG9xoCzSEQAvD_BwE

Sphero. (2022). Sphero BOLT. Retrieved November 19, 2023, from <https://sphero.com/pages/sphero-bolt-resources>

Spisak, S. E., & Indurkha, B. (2023). A Study on Social Exclusion in Human-Robot Interaction. *Electronics*, 12(7), p. 1585. <https://doi.org/10.3390/electronics12071585>

Šedá, M., et al. (2020). *Knihovna v obci: příručka pro starosty a zastupitele*. Národní knihovna České republiky - Knihovnický institut. https://ipk.nkp.cz/docs/knihovna-v-obci_prirucka-pro-starosty.pdf

Tait, E., & Pierson, C. M. (2022). Artificial Intelligence and Robots in Libraries: Opportunities in LIS Curriculum for Preparing the Librarians of Tomorrow. *Journal of the Australian Library and Information Association*, 71(3), pp. 256-274. <https://doi.org/10.1080/24750158.2022.2081111>

Telelift GmbH. (2023a). *Fully automated storage solution for libraries*. Telelift: Innovation for Logistic Solution. Retrieved November 19, 2023, from <https://telelift-logic.com/en/solutions/libraries/automated-storage-solutions-libraries/>

Telelift GmbH. (2023b). *Optimal design of the return, sorting and transport processes*. Telelift: Innovation for Logistic Solution. Retrieved November 19, 2023, from <https://telelift-logic.com/en/solutions/libraries/integrated-solution/>

Telepresence Robots. (2023). *Beam Pro: An Enterprise Level Telepresence Robot Suitable for a Corporate Office or Manufacturing Presence*. Telepresence Robots. Retrieved November 20, 2023, from <https://telepresencerobots.com/robots/suitable-technologies-beam-pro/>

Tella, A. & Ogbonna, O.P. (2023). *Telepresence robots in libraries: applications and*

challenges. Library Hi Tech News. 2023. <https://doi.org/10.1108/LHTN-03-2023-0035>

UMKC Libraries. (2021, June 9). *UMKC Libraries Tour* [Video]. YouTube.com. <https://www.youtube.com/watch?v=X-kyf7lb5DE>

University Libraries. *The Robot*. UMKC. Retrieved November 20, 2023, from <https://library.umkc.edu/robot/>

University of Pretoria. (2019, May 28). *UP Libraries steps into future as it 'employs' robot to help students*. University of Pretoria. Retrieved November 19, 2023, from https://www.up.ac.za/news/post_2814363-up-libraries-steps-into-future-as-it-employs-robot-to-help-students

United Robotics Group. (2023). *Pepper: Documentation*. The CombioX Company. Retrieved November 19, 2023, from <https://unitedrobotics.group/en/robots/pepper/documentation>

UPLibrary. (2019, May 30). *Libby: UP Library's first service robot* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=8FXfIRJ77bQ>

Ústřední knihovnická rada ČR. (2016). *Koncepce celoživotního vzdělávání knihovníků*. Informace pro knihovny. <https://ipk.nkp.cz/docs/celozivotni-vzdelavani/koncepce-czv/view>

Vala, J. 2022. Digitální technologie, stres a muskuloskeletální poruchy. *Bezpečnost a hygiena práce*, 2021(5). <https://www.praceamzda.cz/clanky/13715/digitalni-technologie-stres-a-muskuloskeletalni-poruchy>

Vala, J. (2021). Vliv digitalizace ekonomiky na bezpečnost a ochranu zdraví. *Bezpečnost a hygiena práce*, 2021(9). <https://www.praceamzda.cz/clanky/14312/vliv-digitalizace-ekonomiky-na-bezpecnost-a-ochranu-zdravi>

Vala, J. 2022. Celoživotní vzdělávání a dovednosti pro 21. století. *Bezpečnost a hygiena práce*, 2022(2). <https://www.praceamzda.cz/clanky/14892/celozivotni-vzdelavani-a-dovednosti-pro-21-stoleti>

Vinjamuri, R (Ed.). (2023). *Human-Robot Interaction: Perspectives and Application*. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.100672

World Economic Forum. (2020, October 20). *The Future of Jobs Report 2020*. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>

Yueh, H. et al. (2020). Reading with robot and human companions in library literacy activities: A comparison study. *British journal of educational technology*, 51(5), pp. 1884-1900. <https://doi.org/10.1111/bjet.13016>

Youssef, K. et al. (2023). Telepresence in the Recent Literature with a Focus on Robotic Platforms, Applications and Challenges. *Robotics (Basel)*, 12(4), p. 111. <https://doi.org/10.3390/robotics12040111>