Sborník z 26. mezinárodní vědecké konference

# Lidský kapitál a investice do vzdělání

## Umělá inteligence a strategické změny v oblasti vzdělání

Proceedings of the 26. International Scientific Conference

# Human capital and investment in education

## Artificial intelligence and strategic changes in education

**Radim Valenčík, Naděžda Petrů (eds.)**

Sborník z 26. mezinárodní vědecké konference

**Lidský kapitál a investice do vzdělání: Umělá inteligence a strategické změny v oblasti vzdělání**

Vysoká škola finanční a správní, a.s., Praha, 24. listopadu 2023

Proceedings of the 26. International Scientific Conference

**Human capital and investment in education: Artificial intelligence and strategic changes in education**

University of Finance and Administration, a.s., Prague, November 24, 2023

Editors: doc. Radim Valenčík, CSc., doc. Ing. Naděžda Petrů, Ph.D.

Recenzovali:
JUDr. Matej Kostrec, Ph.D.
prof. Ing. Pavel Krpálek, CSc. MBA, emeritní prorektor
doc. RNDr. Jan Lánský, Ph.D.
doc. Giuseppe Maiello, Ph.D.
doc. Ing. Jan Mertl, Ph.D.
doc. Ing. Otakar Němec, CSc.
doc. Ing. Naděžda Petrů, Ph.D.
doc. RNDr. Bohumír Štědroň, CSc.
doc. Radim Valenčík, CSc.

Vzor citace/Citation suggestion:
VALENČÍK, Radim a PETRŮ, Naděžda (eds.). *Lidský kapitál a investice do vzdělání: Umělá inteligence a strategické změny v oblasti vzdělání.* Online. SCIENCEpress. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2024. ISBN 978-80-7408-273-3. [cit. 2024-04-29].

Vydala Vysoká škola finanční a správní, a.s. (University of Finance and Administration)
Estonská 500, 101 00 Praha 10
Edice SCIENCEpress
Vydání první

Tato publikace ani autorské příspěvky neprošly jazykovou úpravou. Za příspěvky odpovídají autoři. Vybrané příspěvky prošly oboustranně anonymním recenzním řízením.

© Vysoká škola finanční a správní, a.s., 2024

DOI: http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023

**ISBN 978-80-7408-273-3**

## Obsah / Table of contents

**Program konference** ..... **5**

*Radim Valenčík*
**Úvodní slovo** ..... **7**

**Úvod do problematiky umělé inteligence**

*Naděžda Petrů*
**AI - Jak to vlastně začalo a kam jsme se posunuli?** ..... **11**

**AI ve vzdělávání**

*Naděžda Petrů*
**Úvod do problematiky uplatnění AI ve vzdělávání, aneb proč a jak využívat umělou inteligenci ve školství:** ..... **22**

*Hana Březinová*
**Vzdělávání ovlivněné umělou inteligencí** ..... **26**

*Matej Kostrec*
**Umelá inteligencia, chatovacie HR roboty a ich implementácia do učebných osnov** ..... **39**

*Naděžda Petrů, Oskar Crnadak, Adam Černohorský*
**Umělá inteligence a její budoucnost v managementu vzdělávání** ..... **51**

*Vladimír Nulíček*
**Umělá inteligence na základních a středních školách v ČR** ..... **75**

**Umělá inteligence v podnikové praxi**

*Naděžda Petrů*
**Úvod do tématu možností využití AI v podnikové praxi** ..... **91**

*Lenka Farkačová*
**Nová éra práce: AI měnící nároky práce a mzdovou strukturu** ..... **96**

*Ladislava Knihová*
**Inteligentní navigace světem obchodních příležitostí: Konvergence AI a manažerského rozhodování prostřednictvím chatbotů** ..... **103**

*Roman Mentlík*
**AI a její využití nejen v bankovním sektoru** ..... **113**

*Miroslav Halouzka*
**Rizika využití AI – nejenom v podnikání** ..... **125**

*Tomáš Kremr*
**Vztah umělé inteligence a etiky** ..... **135**

*Lukáš Blažek*
**Udržitelnost a umělá inteligence** ..... **146**

*David Karabec*
**První zákon o umělé inteligenci na světě** ..... **157**

**Budoucnost AI a očekávané technologické trendy**

*Bohumír Štědroň, Jakub Štědroň*
**Prognóza vývoje umělé inteligence a reforma politického systému ..... 165**

*Hana Lipovská*
**AI: Komplement, nebo substitut lidského kapitálu? ..... 178**

*Miroslav Pavlák*
**Avantgardní polemika o sociálně psychologických dopadech robotizace a umělé inteligence na naši civilizaci ..... 184**

**Přílohy**

*Hana Březinová*
**Testování provozní účinnosti obecných kontrol v IT systému (ITGC) ..... 194**

*Milan Hrdlička*
**Umělá inteligence a současná společnost ..... 200**

*Ivo Potůček*
**Od Turinga k umělé inteligenci ..... 206**

*Radim Valenčík*
**K otázce umělé inteligence budoucího typu ..... 219**

*Naděžda Petrů*
**Slovo závěrem ..... 222**

## Program konference

| Čas | Účastník | Téma příspěvku |
|---|---|---|
| 9.00 | Radim Valenčík<br>Naděžda Petrů | Úvodní slovo<br>Úvod do problematiky |
| 9.15 | Bohumír Štědroň, Jakub Štědroň | Prognóza vývoje umělé inteligence a reforma politického systému (hlavní přednáška) |
| 9.30 | Diskuse k hlavní přednášce | |
| 9.45 | Naděžda Petrů, Oskar Crnadak, Adam Černohorský | Umělá inteligence a její budoucnost v managementu vzdělávání |
| 10.00 | Hana Březinová | Vzdělávání ovlivněné umělou inteligencí |
| 10.15 | Vladimír Čechák | AI a aktuální problémy výuky na Vysokých školách |
| 10.30 | Jaromír Tichý | Náměty na metodiku hodnocení využití AI při zpracování závěrečných prací |
| 10.45 | Ladislava Knihová | MBA: Inteligentní navigace světem obchodních příležitostí:<br>Konvergence umělé inteligence a manažerského rozhodování prostřednictvím chatbotů |
| 11.00 | Diskuse k předneseným příspěvkům | |
| 11.30 | Lenka Farkačová | Nová éra práce: AI měnící nároky práce a mzdovou strukturu |
| 11.45 | Luděk Nezmar | AI a výuka na středních školách |
| 12.00 | Hana Lipovská | AI: Komplement, nebo substitut lidského kapitálu? |
| 12.15 | Matej Kostrec | K aktuálním otázkám výuky na vysokých školách z hlediska rostoucí role umělé inteligence |
| 12.30 | Ivo Potůček | Od Turinga k umělé inteligenci |
| 12.45 | Jan Mertl | Pojetí sociální politiky a změny na trhu práce v kontextu vývoje veřejných financí z hlediska role AI |
| 13.00 | Miroslav Pavlák | Avantgardní polemika o sociálně-psychologických dopadech umělé inteligence<br>na naši civilizaci |
| 13.15 | Roman Mentík | AI v praxi finančních institucí |
| 13.30 | Diskuse k předneseným příspěvkům | |
| 14.00 | Ukázka využití AI přímo ve výuce | Hledání optima prostřednictví teorie absolutních a komparativních výhod a hledání optima pomocí hranice produkčních možností, jak si s tím poradí AI a jak je třeba ji klást otázky – realizováno za přímé účasti studentů a účastníků konference |
| 14.30 | Další příspěvky, témata k diskusi<br>Kremr Tomáš<br>Blažek Lukáš<br>Karabec David | <br><br>Vztah umělé inteligence a etiky<br>Udržitelnost a AI<br>Právní aspekty a AI |
| 14.50 | Volná diskuse | |

Program konference byl dodržen, ne všichni účastníci však dodali příspěvek, případně někteří změnili jeho obsah, někteří účastníci diskuse zpracovali postkonferenční příspěvek - což odpovídá osvědčeným pravidlům konferencí na téma *Lidský kapitál a investice do vzdělání*.

**Radim Valenčík**

# Úvodní slovo

Tradice konferencí na téma *Lidský kapitál a investice do vzdělání* (v roce 2023 již 26. ročník) sahá do minulého století, kdy se ještě před vznikem VŠFS na půdě jednoho z jejích zakladatelů (Bankovní akademie) v roce 1998 konal její první ročník.

Samotná konference byla vždy chápána jako etapa nejkoncentrovanější a nejintenzivnější diskuse k příslušné problematice (každý ročník konference měl specifické zaměření). Odborná výměna názorů (a to i formou rozšiřování pracovních materiálů mezi potenciální účastníky) probíhala jak před konferencí, tak i po ní. Na konferenci byli zváni i ti, o nichž se vědělo, že obohatí její průběh, aniž by dodali své vystoupení v písemné podobně. Základní myšlenka pojetí konference, její podstata (byť se s využitím zkušeností z dalších ročníků postupně rozvíjela a konkretizovala), byla a je následující: chápat samotný průběh konference jako diskusní a námětovou platformu, jednu z fází přípravy finálního výstupu, kterým je v logice věci postkonferenční sborník a případně návazně i odborná monografie.

Téma umělá inteligence se stalo velice aktuálním a diskutovaným napříč všemi vědními oblastmi. Samotný pojem je složité jednoduše definovat, popsat, popř. identifikovat celkový potenciál AI. Je představována jako technologie budoucnosti. V posledních letech byl rozvoj této technologie velice dynamický. Odborníci její pokroky přisuzují trendu exponenciálního růstu ve výkonech výpočetních kapacit, trendu zvýšené dostupnosti velkých datových souborů pro výcvik modelů AI, pokrokům v implementaci strojového učení a rapidnímu nárůstu investic ze soukromého sektoru do rovoje této technologie.

Velmi rychlý rozvoj umělé inteligence vyžaduje teoretickou reflexi z hlediska strategických změn, které přináší do různých oblastí. Podtitul konference byl pro rok 2023 zvolen: **Umělá inteligence a strategické změny v oblasti vzdělání.** Na jedné straně využití umělé inteligence v oblasti vzdělání nabízí nové příležitosti, pokud jde o zkvalitnění vzdělání i vzdělávacího procesu. Na straně druhé řadu aktivit člověka v oblasti jeho profesního i osobního uplatnění umělá inteligence nahradí. Proto vyvstávají otázky typu:

- Které schopnosti člověka jsou specificky lidské a umělou inteligencí (stávajícího typu) nesubstituovatelné?
- Které lidské schopnosti lze umělou inteligencí nahradit?
- Jaká strategické závěry vyplývají pro oblast vzdělání (např. univerzitní, podnikové, celoživotní apod.), a to i dle specifik jednotlivých oborů?
- Jaké nástroje AI jsou využívány v reálné podnikové praxi?
- Kde, kdy, jak a proč by bylo vhodné regulovat používání umělé inteligence?

Cílem konference bylo vyhodnotit aktuální stav či možnosti umělé inteligence nejenom v oblasti vzdělávání. Poskytnout náměty pro inovaci výukových metod, inovace v managementu, marketingu, upozornit na právní aspekty, etiku, diskutovat budoucnost, společenský dopad AI, očekávané technologické trendy či komplementaritu univerzitního vzdělání s možnostmi umělé inteligence.

Letošní konference ale měla i další přínos. Na základě bohaté diskuse účastníků, zvážení aktuálních potřeb, požadavků a očekávání studentů a vývoje požadavků trhu na znalosti a dovednosti budoucích absolventů bylo vedením university rozhodnuto o zařazení nového

studijního předmětu s názvem Aplikovaná umělá inteligence do výuky. Předmět bude od akademického roku 2024/2025 vyučován na všech studijních programech, proto je zaměřen multidisciplinárně. Níže uvedená témata budou předmětem výuky a struktura sborníku se snaží k některým z nich přiřadit odborné texty. Struktura předmětu obsahuje: Aplikovaná umělá inteligence – úvod do problematiky, historie a členění. Strojové učení, neuronové sítě, hluboké učení – základní principy. Zpracování přirozeného jazyka (NLP), aplikace v lingvistice a komunikaci. AI v obchodě a managementu, v průmyslu, v marketingu a e-komerci, v multimédiích, videohrách a umělecké tvorbě, ve finančních službách, ve vzdělávání. Rizika AI a AI v řízení rizik, bezpečnost, kriminalistika a trestní právo v kontextu AI, právní aspekty, etika a společenský dopad AI, budoucnost AI a očekávané technologické trendy. Sborník se tak může stát i učebním materiálem a průvodcem problematiky umělé inteligence.

Příspěvky jsou zveřejněny buď jako recenzovaný příspěvek (obsahuje DOI) nebo jako příloha (nerecenzovaný text). Čtenář si může ověřit, že toto pojetí je přínosné. I nerecenzované příspěvky jsou velmi cenné, k řešení dané problematiky přispívají. V některých případech dokonce samotné téma příspěvku téměř vylučuje jeho zpracování v podobě formálních požadavků na strukturu recenzovaného příspěvku.

Rád bych na tomto místě poděkoval nejen autorům za jejich příspěvky, ale i účastníkům konference, kteří se v off-line i v on-line prostoru zapojili do bohaté diskuse. Poděkování patří i recenzentům za důkladné posouzení odborné kvality textů. Za pečlivou organizátorskou práci děkuji kolegyni Markétě Holendové z Odboru výzkumu a vývoje VŠFS, za technickou podporu Petru Svobodovi, za důslednou kontrolu a sjednocení formální úpravy textů ve sborníku Naděždě Petrů a za finální grafickou úpravu Petru Machovi z nakladatelství VŠFS.

Přehled všech dosavadních konferencí, včetně elektronické verze tohoto sborníku příspěvků, naleznou naši čtenáři na internetových stránkách https://www.vsfs.cz/?id=1392-lidsky-kapital.

Konference byla finančně podpořena ze zdrojů účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum, poskytované Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.

Přeji všem příjemné počtení. Výsledek je podle mě velmi zdařilý, informace a poznatky inspirativní v teorii i praxi využití nástrojů umělé inteligence v mnoha oblastech lidských činností.

V Praze 28. března 2024

doc. Radim Valenčík, CSc.,
odborný garant konference, editor sborníku
Koordinátor vývoje projektů UVC

**Radim Valenčík**

# A word of introduction

The tradition of conferences on the topic of Human capital and investment in education (in 2024, the 26th edition) dates back to the last century, when the first edition was held in 1998 on the premises of one of its founders (the Banking Academy), even before the establishment of VŠFS.

The conference itself was always understood as the stage of the most concentrated and intensive discussion on the relevant issue (each year of the conference had a specific focus). Professional exchange of opinions (including in the form of distribution of working materials among potential participants) took place both before and after the conference. Those who were known to enrich its course without providing their speech in written form were also invited to the conference. The basic idea of the concept of the conference, its essence (although it gradually developed and became more concrete with the use of experience from subsequent years) was and is the following: understand the course of the conference itself as a discussion and topic platform, one of the stages of the preparation of the final output, which is logically a post-conference issue anthology and possibly subsequently a professional monograph.

The topic of artificial intelligence has become very topical and discussed across all scientific fields. The term itself is difficult to simply define, describe, or identify the overall potential of AI. It is presented as the technology of the future. In recent years, the development of this technology has been very dynamic. Experts attribute its progress to the trend of exponential growth in the performance of computing capacities, the trend of increased availability of large data sets for training AI models, advances in the implementation of machine learning, and the rapid increase in private sector investment in the development of this technology.

The very rapid development of artificial intelligence requires theoretical reflection in terms of the strategic changes it brings to various areas. The subtitle of the conference was chosen for 2023: Artificial intelligence and strategic changes in the field of education. On the one hand, the use of artificial intelligence in the field of education offers new opportunities in terms of improving the quality of education and the educational process. On the other hand, a number of human activities in the field of professional and personal application will be replaced by artificial intelligence. Therefore, questions arise such as:

- Which abilities of a person are specifically human and irreplaceable by artificial intelligence (of the existing type)?
- Which human abilities can be replaced by artificial intelligence?
- What strategic conclusions result from the field of education (e.g. university, business, lifelong, etc.), even according to the specifics of individual fields?
- What AI tools are used in real business practice?
- Where, when, how and why would it be appropriate to regulate the use of artificial intelligence?

The goal of the conference was to evaluate the current state and possibilities of artificial intelligence not only in the field of education. Provide topics for innovation in teaching methods, innovation in management, marketing, draw attention to legal aspects, ethics, discuss

the future, the social impact of AI, expected technological trends or the complementarity of university education with the possibilities of artificial intelligence.

But this year's conference had another benefit. Based on the rich discussion of the participants, consideration of the current needs, requirements and expectations of students and the development of market requirements for the knowledge and skills of future graduates, the university management decided to include a new study subject called Applied Artificial Intelligence in teaching. The subject will be taught in all study programs from the academic year 2024/2025, therefore it is multidisciplinary. The topics and structure of the collection below try to match specialist texts to the topics. The topics are: Applied artificial intelligence - introduction to the issue, history and breakdown. Machine learning, neural networks, deep learning - basic principles. Natural language processing (NLP), applications in linguistics and communication. AI in business and management, in industry, in marketing and e-commerce, in multimedia, video games and artistic creation, in financial services, in education. Risks of AI and AI in risk management, security, criminology and criminal law in the context of AI, legal aspects, ethics and social impact of AI, the future of AI and expected technological trends. The collection can thus become a teaching material and a guide to the issue of artificial intelligence.

Papers are published either as a peer-reviewed paper (includes DOI) or as an appendix (non-peer-reviewed text). The reader can verify that this concept is beneficial. Even unreviewed contributions are very valuable, they contribute to the solution of the given issue. In some cases, even the very topic of the contribution almost excludes its processing in the form of formal requirements for the structure of the peer-reviewed contribution.

I would like to take this opportunity to thank not only the authors for their contributions, but also the conference participants who participated in the rich discussion both offline and online. Thanks also go to the reviewers for their thorough assessment of the professional quality of the texts. I thank my colleague Markéta Holendová from the Department of Research and Development of VŠFS for the careful organizational work, Petar Svobod for technical support, Naděžda Petrů for consistent control and unification of the formal editing of the texts in the anthology, and Petr Mach from VŠFS publishing house for the final graphic editing.

Our readers can find an overview of all conferences to date, including the electronic version of this collection of contributions, on the website https://www.vsfs.cz/?id=1392-lidsky-kapital.

The conference was financially supported from sources of targeted support for specific university research, provided by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

I wish everyone a pleasant reading. In my opinion, the result is very successful, the information and insights are inspiring in the theory and practice of using artificial intelligence tools in many areas of human activities.

In Prague on March 28, 2024

doc. Radim Valenčík, CSc.,
professional guarantor of the konference
conference proceedings editor
UVC project development coordinator

# Úvod do problematiky umělé inteligence

**Naděžda Petrů**

## AI - Jak to vlastně začalo a kam jsme se posunuli?

## AI - How did it actually start and where have we moved

**Abstrakt**

Příspěvek nabízí krátký vhled do časových milníků vývoje umělé inteligence. Upozorňuje na skutečnost, že některé z těchto technologií existují už více než 100 let. Vývoj umělé inteligence je neodmyslitelně spjatý s hrami, na kterých se ukazuje, co jsou a nejsou stroje schopné vyřešit. Pokrok ve výpočetní technice, přístup k obrovskému množství dat, nové algoritmy a investice do jejich rozvoje v posledních letech vedly k významnému průlomu v této oblasti. Trh s technologiemi umělé inteligence je obrovský, v roce 2023 činil přibližně 200 miliard amerických dolarů a očekává se, že do roku 2030 poroste mnohem dále, až na více než 1,8 bilionu amerických dolarů. V příspěvku jsou zmíněny oblasti (marketing, finanční služby, management, výroba, zdravotnictví, školství, doprava a logistika, zemědělství, státní správa a další), které umělou inteligenci využívají a jejichž cílem je zvýšení vnitřní efektivity, produktivity a ziskovosti.

**Klíčová slova**

umělá inteligence, historie, technologie

**Abstract**

The paper offers a brief insight into the time milestones of the development of artificial intelligence. He draws attention to the fact that some of these technologies have been around for over 100 years. The development of artificial intelligence is intrinsically linked to games that show what machines are, and are not capable of solving. Advances in computing, access to huge amounts of data, new algorithms and investments in their development in recent years have led to a significant breakthrough in this area. The market for artificial intelligence technologies is huge, it was around 200 billion US dollars in 2023 and is expected to grow much further to more than 1.8 trillion US dollars by 2030. The article mentions areas (marketing, financial services, management, production, healthcare, education, transport and logistics, agriculture, state administration and others) that use artificial intelligence and whose goal is to increase internal efficiency, productivity and profitability.

**Keywords**

artificial intelligence, history, technology

**JEL Classification**

O2, O3

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-01

# Úvod

Umělá inteligence - *Artificial intelligence* (AI) - je schopnost strojů napodobovat lidské schopnosti, jako je uvažování, učení se, plánování nebo kreativita. Umožňuje technickým systémům reagovat na vjemy z jejich prostředí, řešit problémy a dosahovat určitých cílů. Je to program, který simuluje lidské myšlení a akce. Umělé neurální sítě dovedou modelovat kognitivní funkce lidského mozku, jako je schopnost učit se, vnímat, chápat a rozumně komunikovat se svým okolím. O dramatickém rozvoji AI technologie svědčí i to, že podle WIPO - World Intellectual Property Organization bylo od roku 1956, kdy bylo označení umělá inteligence poprvé použito, uveřejněno přes 1,6 milionu vědecký prací a patentováno 340 000 tisíc souvisejících inovací[1].

Zabudovaný počítač přijímá data - která byla již připravena, nebo jsou sbírána pomocí vlastních sensorů a kamer - ty následně vyhodnotí a reaguje na ně. Systémy umělé inteligence jsou schopné pracovat samostatně a také měnit a přizpůsobovat své jednání na základě vyhodnocení efektů předchozích akcí. Strojové učení umožňuje AI rychle zpracovávat obrovské množství dat, které by pro člověka bylo nereálné. Jako příklad může posloužit ChatGPT-4, vytrénovaný na datech obsahujících 300 bilionů slov pocházejících z knih, wikipedie, webových stránek, článků a textů na internetu s použitím 100 trillionů parametrů. Dá se tedy říct, že přečetl takřka vše, co lidé kdy napsali a co je dostupné.

# 1 Časové milníky vývoje umělé inteligence

Některé z těchto technologií existují už více než 100 let, ale pokrok ve výpočetní technice, přístup k obrovskému množství dat a nové algoritmy v posledních letech vedly k významnému průlomu v této oblasti[2].

Tabulka 1: Časové milníky vývoje umělé inteligence

| | | |
|---|---|---|
| **1943** | **Počátek umělé inteligence** | Vytvořen první matematický model neuronu. Britský matematik Alan Turing popsal, jak může fungovat „univerzální stroj“, schopný vykonávat jakýkoliv program. Dnes těmto strojům říkáme počítače. V roce 1950 byla představena myšlenka Imitační hry – tzv. Turingův test[3]. |
| **1955, 1956** | **Umělá inteligence jako věda** | **První použití termínu umělá inteligence** je připisováno Johnu McCarthymu. Konference uspořádaná v létě roku 1956 na univerzitě **Dartmouth College[4] - umělá inteligence ustanovena jako perspektivní vědní disciplína.** |

[1] LONSKÝ, T. [online]. Umělá inteligence a business: 5 odvětví, kde mění pravidla hry. 21. 8. 2023. Cit. 2023-12-13. Dostupné z: https://www.lundegaard.eu/blog/umela-inteligence-a-business-5-odvetvi-kde-meni-pravidla-hry

[2] Europarlament. [online]. Co je umělá inteligence a jak ji využíváme? 4. 9. 2020. Cit. 2023-12-13. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/news/

[3] Pokus, při kterém člověk komunikuje se dvěma subjekty, člověkem a strojem. Jestliže není možné z odpovědí určit, kdo je člověk a kdo stroj, můžeme, podle Turinga, takový stroj nazývat inteligentním.

[4] Ve skutečnosti se jednalo spíše o prázdninový workshop, kterého se souvisle zúčastnilo přibližně 10 lidí. I tak je tato událost považována za moment, kdy byla umělá inteligence ustanovena jako perspektivní vědní disciplína, které mnozí předpovídali rychlý rozvoj.

| | | |
|---|---|---|
| **1961** | **MENACE**[5] | Hra piškvorky a stroj MENACE. 304 krabiček od sirek, naplněných barevnými korálky, které se opakovaným hraním dokázaly naučit ve hře vítězit nad protihráčem[6]. |
| **1966** | **Chatbot ELIZA a robot Shakey** | ELIZA, umělý teraupeut vytvořený na americké univerzitě MIT. Program, který napodoboval lidskou konverzaci pomocí hledání známých vzorců a jejich přiřazení ke vhodným odpovědím v paměti.<br>Robot Shakey, vyvinutý ve Stanfordském výzkumném institutu, byl první robot, který byl schopen vnímat své okolí, reagovat na něj a samostatně se v něm pohybovat. Navíc dokázal analyzovat složitější úkoly a rozplánovat je na jednotlivé kroky, které vedly k úspěšnému splnění daného cíle. Šlo o první případ, kdy vědci spojili strojové vnímání, plánování a pohyb do jediného stroje. |
| **1974** | **Zima umělé inteligence** | Zklamaní ve vývoji AI, a to zejména v oblasti strojového překladu. V důsledku různých neúspěchů, pomalého vývoje **nastal prudký pokles financování dalšího výzkumu a obecně útlum v zájmu o umělou inteligenci.** |
| **1989** | **První samořiditelné auto**[7] | Vozidla Testlab 1 a hlavně pozdější ALVINN překonala v běžném provozu rychlost 100 km/h při zcela autonomním řízení. |
| **1996** | **Počítač Deep Blue poráží Garyho Kasparova** | Počítač společnosti IBM Deep Blue byl schopen analyzovat více než 200 milionů tahů za sekundu. Stal se prvním strojem, který porazil úřadujícího mistra světa (1997). |
| **2006** | **Dataset ImageNet** | Použití neuronových sítí pro rozpoznávání obrazu, detekce a lokalizace objektů. |
| **2010** | **Watson vyhrává soutěž Riskuj** | Stroj Watson (IBM) nepotřeboval člověka jako prostředníka. Dokázal samostatně najít strategii pro volbu otázek, zpracovat otázku od moderátora a odpovědět pomocí strojově vytvořeného hlasu. |
| **2011** | **Hlasový asistent SIRI** | Průlom ve zpracování řeči (Společnost Apple při představení telefonu iPhone 4S). Umožňuje ovládání a interakci se zařízením pouze pomocí hlasu. První případ masového rozšíření umělé inteligence k uživatelům po celém světě. |
| **2017** | **DeepStack poráží člověka v pokeru** | Vytvořeno týmem z University of Alberta. Ke hře je kromě hledání nejvhodnější strategie potřeba i „intAIce“. |

[5] Matchbox Educable Noughts and Crosses Engine

[6] Autor MENACE, Donald Michie, ho původně sestrojil, aby vyhrál sázku s kolegou, který tvrdil, že něco takového je nemožné. MENACE byl specifický tím, že začínal s náhodnou strategií a postupným hraním se učil, které tahy v jaké situaci vedou k vítězství. Jde tedy o jeden z prvních příkladů techniky posilovaného učení (Reinforcement learning), která je používaná dodnes.

[7] Samostatný pohyb robotů nebo strojů představuje velkou výzvu. Kromě samotného ovládání pohybu je třeba vnímat okolí a přizpůsobit se mu. Od laboratorního prostředí do silničního provozu vedla dlouhá cesta. Na konci 80. let se podařilo takový systém vyvinout na univerzitě Carnegie Mellon v USA.

| | | |
|---|---|---|
| **2020** | **GPT-3: Počítač píše knihu** | Jednou z výzev pro umělou inteligenci je kreativita: může stroj nakreslit obraz nebo napsat knihu? Model GPT-3 vyvinutý společností OpenAI dokáže najít souvislosti mezi slovy a větami, obsahem a formou, jeho vyjádřením a použít tyto znalosti k vytvoření textu podle zadaných požadavků. |
| **2022** | **Gato** | Model společnosti DeepMind Gato se učí více než 600 různých úkolů současně – od rozpoznávání obrázků a psaní textů po ovládání robotů a hraní hry z konzole Atari, a je schopný mezi těmito úkoly volně přecházet bez zapomínání. |

Zdroj: zpracováno dle https://aidetem.cz/obecny-uvod-do-umele-inteligence/strucna-historie-umele-inteligence/

Na umělou inteligenci můžeme nahlížet z různých úhlů pohledu. Lze ji rozdělit do různých úrovní - např. podle složitosti na úroveň:

- Úroveň 1: Technologie schopná rozpoznávat vzorce, například v obrazech nebo v řeči.
- Úroveň 2: Technologie, která dokáže propojovat data a vytvářet předpovědi na základě pravděpodobnosti.
- Úroveň 3: Technologie, která dokáže objevovat nová spojení a učit se ze zkušeností[8].

Další typologie hovoří o tom, že existují dva hlavní typy AI: úzká umělá inteligence (*Narrow* AI), která se zaměřuje na řešení jediné specifické úlohy, a obecná umělá inteligence (AGI), která se snaží řešit úlohy stejně dobře, nebo dokonce lépe než člověk[9]. Dále hovoříme o tzv. Softwarové umělé inteligenci: virtuální asistenti, software pro analýzu obrazu, vyhledávače, systémy rozpoznávání řeči a obličeje a zabudované umělé inteligenci: roboti, autonomní auta, drony, internet věcí.

## 2 Kam jsme se posunuli a v jakých oblastech je umělá inteligence využívána?

**Trh s technologiemi umělé inteligence je obrovský, v roce 2023 činil přibližně 200 miliard amerických dolarů a očekává se, že do roku 2030 poroste mnohem dále, až na více než 1,8 bilionu amerických dolarů[10]. Oblasti využití AI jsou následující:**

- **Marketing** - AI přinesla do marketingu revoluci. Dnes je již integrována téměř do všech marketingových kanálů od sociálních médií, copywritingu a zobrazování reklamy po generování obrázků. Podle informací uvedených na statistickém webu statista.com, byla velikost trhu pro využití AI v marketingu v roce 2021 odhadována na 15,84 bilionů dolarů a do roku 2028 by se měla pozvednout až na 107,5 bilionů dolarů. Společnost Google používá AI k analýze dat v rámci Google Analytics a optimalizace své reklamní sítě. Společnosti jako Adobe, Oracle, SalesForce nebo Marketo vyvíjejí a prodávají AI nástroje pro personalizaci webových stránek a e-mail marketing. Společnosti Adobe se pomocí implementace AI do svých marketingových kampaní podařilo zvýšit jejich účinnost až o 30 %. V dnešní době není snadné rozeznat deepfake od skutečné fotografie. Totéž platí pro reklamní obsah. Jak

[8] Nttdata-solutions. [online]. Co jsou technologie umělé inteligence? 2023. Cit. 13. 3. 2024. Dostupné z: https://nttdata-solutions.com/cz/inovace/umela-inteligence/

[9] NYTRA, D. [online]. Abeceda umělé inteligence: Průvodce pro podnikatele od A do Z. 28. 7. 2023. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.podnikatel.cz/clanky/abeceda-umele-inteligence-pruvodce-pro-podnikatele-od-a-do-z/

[10] THORMUNDSOON, B. [online]. Artificial Intelligence (AI) around the world - statistics and facts. 16. 2. 2024. Cit. 2024-3-13. Dostupné z: https://www.statista.com

často si v roce 2024 klade otázku, zda reklamu vytvořil člověk nebo umělá inteligence? Očekává se, že globální tržní výnosy z používání umělé inteligence v marketingu dosáhnou v roce 2024 36 miliard amerických dolarů[11].

- **Služby finančních institucí** - AI mění dosavadní principy fungování finančních služeb tím, že oslabuje tradiční vazby, které propojovaly jednotlivé funkční komponenty finančních institucí, a otevírá tak prostor nástupu zcela nových provozních modelů. Klienti začínají technologie jednoznačně upřednostňovat jako klíčového prostředníka v komunikaci s finančními institucemi. Masová adopce moderních informačních a komunikačních technologií se ve finančním odvětví stala standardem. Společnost jako AIPath, BBVA, Capital One, nebo JPMorgan Chase využívají AI k vyhledávání vzorů a trendů ve finančních datech, automatizaci administrativních procesů, nebo rozpoznávání podezřelých transakcí. To jim pomáhá snižovat potencionální rizika a ztráty. Společnost JPMorgan Chase takto uspořila 600 000 hodin práce ročně. Společnosti PwC uvádí, že firmy z oblasti finančnictví využívající AI dosáhly až 30% úspor nákladů[12]. Rychlý rozvoj zaznamenávají virtuální asistenti v oblasti bankovnictví. Průkopníkem v tomto směru je Air bank, která virtuální asistentku Anetu spustila v červenci 2020. V prosinci téhož roku spatřila světlo světa Kate, produkt ČSOB. Počet dotazů na Kate stále roste s tím, jak si na ni klienti zvykají. V současnosti odbaví přibližně stejné množství dotazů jako celé call centrum. Od spuštění v prosinci 2020 eviduje ČSOB více než 600 tisíc unikátních uživatelů, Kate uskutečnila přes tři miliony konverzací s klienty. Aneta na příchozí lince aktuálně denně zvládne vyřešit bezmála 1 500 hovorů. Jen za loňský rok na webových stránkách a v aplikaci My Air dohromady vyřešila přes 1,5 milionu dotazů klientů a každý den si bez lidské pomoci poradila s více než dvěma tisíci konverzacemi.
- **Zdraví a zdravotnictví** - vědci se snaží najít způsoby, jak pomocí AI analyzovat velké množství zdravotnických dat a objevit vzorce, které by mohly vést k novým objevům v medicíně, nebo jak zlepšit individuální diagnostiku. Jako příklad můžeme uvést program pro přijímání tísňových volání, který by měl během hovoru rozpoznat zástavu srdce rychleji než lékařský dispečer. Například společnost KConnect, která je spolufinancovaná EU, vyvíjí vícejazyčné textové a vyhledávací služby, které lidem pomáhají najít nejrelevantnější dostupné lékařské informace. AI pomůže lékařům a farmakologům lépe se zorientovat v množství biologických dat. Výzkumníci z Texaské univerzity vyvinuli unikátní dekodér pro lidi, kteří se nemohou vyjádřit slovně. Tento vynález umožňuje pomocí AI číst myšlenky z funkční magnetické rezonance (fMRI) a převádět je na text. Nový způsob je neinvazivní a nevyžaduje chirurgický implantát, což je velký pokrok oproti předchozím metodám. Průlom v oblasti AI může být velmi užitečný pro lidi s jinými druhy postižení, jako jsou například lidé s těžkým autismem nebo s obrnou. V praxi to může výrazně zlepšit kvalitu jejich života a umožnit jim komunikovat s ostatními bez omezení[13].
- **Doprava** - AI zlepší bezpečnost, rychlost a efektivitu všech druhů dopravy. Například Google doporučuje vhodnou trasu do práce. Společnost Rolls Royce dodává systémy pro autonomní přistávání lodí v přístavištích, pracuje na systému plně autonomní dopravní lodi, schopné fungovat až 100 dní bez lidské posádky či vzdáleného řízení. GE transportation a Hitachi pracují na tzv. inteligentních lokomotivách, které při pilotních projektech prokázaly

[11] DENCHEVA, V. [online]. The use of artificial intelligence (AI) in marketing - statistics and facts. 4.3 .2024. Vit. 2024-3-13. Dostupné z: https://www.statista.com/topics/5017/ai-use-in-marketing/

[12] LONSKÝ, T. [online]. Umělá inteligence a business: 5 odvětví, kde mění pravidla hry. 21. 8. 2023. Cit. 2023-12-13. Dostupné z: https://www.lundegaard.eu/blog/umela-inteligence-a-business-5-odvetvi-kde-meni-pravidla-hry

[13] FIŠER, M. [online]. Umělá inteligence umožní čtení myšlenek. 8. 5. 2023. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.novinky.cz/clanek/internet-a-pc-software-umela-inteligence-umozni-cteni-myslenek-40430554

20% snížení spotřeby energie. AI umožní převést celou jednu třídu dopravy do vzduchu a transformovat ji na takzvanou mikrodopravu. Díky tomu, že se dron dokáže autonomně a bezpečně pohybovat, může nahradit významnou část dopravy balíků či pošty, dnes prováděnou klasickým způsobem[14].

- **Logistika** - obrovské efekty se očekávají od využití AI při plánování přepravy zboží. Společnosti Amazon i Walmart využívají AI u nabídky svých produktů a pro optimalizaci skladových zásob nebo predikci poptávky po konkrétním druhu zboží. Amazonu tento přístup umožnil zvýšit kapacitu skladů a snížit náklady na skladování až o 25 %. Společnostem jako je DHL nebo UPS pomáhá AI při automatizaci plánování tras a optimalizaci nákladů. Poradenská společnost McKinsey uvádí, že firmy, které AI implementovaly do svých logistických procesů, dosáhly až 20% úspory nákladů.
- **Výroba** - AI pomáhá zefektivnit výrobní procesy, například díky možnosti využití robotů ve výrobě, optimalizaci prodeje nebo včasným předpovídáním údržby a poruch v chytrých továrnách. Robotická automatizace procesů (RPA) zefektivňuje opakující se úlohy a eliminuje lidské chyby. AI vyhledává vady výrobků, navádí roboty po výrobní hale, dokáže predikovat, kdy dojde k výpadku výrobní linky a jak problém vyřešit dříve, než k němu dojde. AI pomáhá technikům optimalizovat výrobu nebo omezovat plýtvání. Systémy AI mohou přispívat ke zvýšení bezpečnosti zaměstnanců, protože rozpoznají, když vstoupí do nebezpečného prostoru. **SatisFactory** je výzkumný projekt, který využívá systémy rozšířené reality ke zlepšení spokojenosti na pracovišti v chytrých továrnách.
- **Zemědělství** - AI lze využít také při zajištění udržitelné výroby potravin, minimalizaci používání hnojiv, pesticidů, k optimalizaci zavlažování a tím celkově ke snížení dopadu zemědělství na životní prostředí. Například roboti by mohli odstraňovat plevel namísto používání herbicidů. Mnoho farem po celé EU již používá AI ke sledování pohybu, teploty a spotřeby krmiva svých zvířat. Příkladem chytrého zemědělství je Microsoft AI systém FarmBeats. Ten kombinuje použití levných senzorů půdy, létající drony, algoritmy počítačového vidění a strojového učení pro zefektivnění zemědělských procesů. Zemědělcům tak umožňuje snížit spotřebu vody na zavlažování až o 30 % a spotřebu vápna pro úpravu kyselosti půdy o 44 %.
- **Veřejná správa a služby** - AI by mohla sloužit ke včasnému varování před přírodními katastrofami a umožnit účinnou přípravu. Státním zaměstnancům i úředníkům samosprávy umožní rychleji provádět různé úkony, včetně analýz, zvýšení efektivity napříč systémy v reálném čase. Chatboti jsou skvělým řešením, které výrazně přispívá k tomuto pokroku, pomáhá efektivně komunikovat s občany a řešit jejich potřeby 24 hodin denně, 7 dní v týdnu bez ohledu na pracovní dobu státních institucí[15].
- **Školství a vzdělávání** - AI umožňuje rozšiřovat vědomosti, dávat je do souvislostí, může sloužit jako pomůcka pro výuku apod. Pomocí strojového učení se může systém zaměřit na zájmy studenta a jeho styl učení a podle toho přizpůsobit obsah a motivaci, aby udržel jeho pozornost. Zároveň poskytne okamžitou zpětnou vazbu.
- **Digitální osobní asistenti** - chytré telefony používají inteligenci k poskytování co nejosobnějšího produktu. Takzvaní virtuální asistenti, kteří odpovídají na otázky, poskytují doporučení, nebo pomáhají s organizací každodenních úkolů, jsou dnes nedílnou součástí

[14] PIGULA, T. [online]. Umělá inteligence mění dopravu. Co to znamená pro člověka s přirozenou inteligencí? 14. 5. 2018. Cit. 202-10-11. Dostupné z: https://zoom.iprima.cz/zajimavosti/umela-inteligence-meni-dopravu-co-to-znamena-pro-cloveka-s-prirozenou-inteligenci

[15] JENČO, A. [online]. Umělá inteligence – vzpruha pro státní správu a samosprávu. 29. 9. 2023. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6926217

našich životů. Virtuální asistenti (Google Assistant nebo Amazon Echo) využívají konverzační umělou inteligenci a rozpoznávání hlasu k vytváření interaktivních obousměrných zážitků. Uživatel může požádat o přidání události do kalendáře. Různé technologie umělé inteligence analyzují řeč, určí, co je na příkazu relevantní, a poté se zeptají na podrobnější informace, než událost přidají do strukturovaného souboru dat (kalendáře).

- **Doporučování** - služby jako Netflix, Spotify a YouTube využívají umělou inteligenci k tomu, aby se naučily, co se uživatelům líbí nebo nelíbí. Na základě těchto poznatků pak vytvářejí doporučení konkrétních programů, událostí apod.
- **Chytré domácnosti** - využívají připojená zařízení, jako jsou domácí bezpečnostní kamery založené na umělé inteligenci a termostaty. Například Google Nest se může naučit zvyky obyvatele a upravit vnitřní teplotu podle toho, zda je doma, nebo v práci, vzhůru, nebo spí. **Chytrá města** - využívá informační a komunikační technologie k řízení města, jeho udržitelnému rozvoji a zmírnění negativních dopadů urbanizace. Usilují o zlepšení v několika oblastech, např. **v dopravě a parkování** – řízení dopravy podle situace, bezemisní pohon MHD, sdílená doprava (bikesharing, carsharing), navigace k volným parkovacím místům, **v energetice** – využívání obnovitelných zdrojů, energetická soběstačnost, úsporném provozu veřejných budov, nižší spotřebě veřejného osvětlení, inteligentním řízení lamp, snížení světelného smogu, **v odpadovém hospodářství** – efektivním řízení svozu (chytré popelnice) a třídění odpadů a jeho následném zpracování, v rozšíření městské zeleně a jejím automatickém zavlažování, zvětšení vodních ploch, **v lepší úrovni služeb pro občany** prostřednictvím sdílení informací s občany, zvýšení bezpečnosti apod.[16]
- **Chytrá planeta** - efektivním využíváním moderních inteligentních technologií je možné společně dosáhnout vyšší kvality života, čistšího životního prostředí a celkově „chytřejší“ planety (chytřejší bankovnictví, zdravotnictví, školství, doprava, energetika atd.). Představitelé IBM, která s touto vizí přišla, hovoří přímo o prolínání inteligence do způsobu, jakým svět funguje – do systémů a procesů umožňujících vývoj zboží, jeho výrobu, nákup a prodej, do způsobu poskytování služeb a v podstatě všeho ovlivňujícího naše životy[17].
- **Chytrá auta** - zcela autonomní vozidla sice ještě běžně nevyužíváme, automobily jsou ale už dnes vybaveny řadou bezpečnostních funkcí napojených na umělou inteligenci. EU například pomohla financovat automatizované senzory VI-DAS, které detekují možné nebezpečné situace a nehody. Umělou inteligenci využívají i navigace. Vozy budou společně komunikovat a každý vůz tak bude mít k dispozici i sensory vozů ostatních. Každé nebezpečí či dopravní problém tak bude možné daleko lépe předvídat a optimalizovat (Connected & Autonomous Vehicles - CAVs). Japonské automobilky usilovně pracují na řešeních, kdy auto rozezná pocity pasažérů a optimálně nastaví uklidňující hudbu či osvětlení.
- **Sdílení jízd** - služby jako Uber a Lift využívají AI k předpovědím, jak dlouho bude uživatel čekat na vyzvednutí nebo jak dlouho bude trvat, než dorazí do cíle.
- **Kyberbezpečnost** - systémy AI mohou pomoci rozpoznat kybernetické útoky a jiné kybernetické hrozby a bojovat proti nim na základě neustálého vyhodnocování dat, rozpoznávání určitých vzorců a zpětného sledování útoků.
- **AI v boji proti pandemiím** - v případě pandemie (např. covid-19, ale aktuálně i např. černý kašel, tuberkulóza) se AI používá například při termálním zobrazování na letištích.

[16] BŘEZINOVÁ, J. [online]. Chytré město: Co to je? 15. 6. 2022. Cit. 2023-10-12. Dostupné z: https://www.srovnejto.cz/blog/chytre-mesto-co-to-je/

[17] Itbiz. [online]. Za planetu chytřejší. 26. 6. 2009. Cit. 2023-10-12. Dostupné z: https://www.itbiz.cz/za-planetu-chytrejsi

V lékařství se využívá při rozpoznávání infekce ze skenů plic pomocí počítačové tomografie. Taky sledování šíření nemoci pracuje s nástroji AI.

- **Umělá inteligence v boji proti dezinformacím** - některé aplikace dokáží rozpoznat tzv. fakenews a dezinformace. Sbírají data na sociálních sítích a detekují například silně afektivně zabarvené výrazy, zároveň jsou schopné identifikovat, které online zdroje je možné považovat za věrohodné.
- **Monitoring sociálních sítí** - aplikace se zabudovanou umělou inteligencí projíždějí weby a sociální sítě a za pomocí algoritmů vyhodnocují zmínky o značce daného podniku nebo konkurence. Jde např. o hashtagy, klíčová slova nebo označení. Aplikace HootsAIte Insights, Zoho Social, Sprout Social a další.
- **Prediktivní analýza** - k optimalizaci prodejů nebo CRM (řízení vztahů se zákazníky) se vyplatí využívat prognózy. Na základě takové práce s daty fungují například platformy Salesforce Einstein nebo Tableau.
- **Asistence při psaní** - při využití aplikací jako Grammarly nebo Hemingway App se dá ušetřit mnoho času na editování a kontrole textu. AI se přitom nezaměřuje pouze na gramatické chyby, ale i na nuance nebo volí jasnější a efektivnější slovní spojení. Případně se postará o celý kreativní proces psaní.
- **Správa projektů** - aplikace jako Trello, ClickUp nebo Monday pomáhají s produktivitou a strukturou uvnitř firmy. Některé v sobě navíc zahrnují i návrhy dalších kroků, které se odkazují na aktuální výkonnost týmu.
- **Grafika** - oblast, kterou nesmíme opomenout. AI vytvoří na míru obrázky, rozvržení stránek a další grafické prvky, a to rychle a jednoduše (Canvu, Visme Adobe InDesign)[18].

Tabulka 2: Grafiky spojené s různými tématy umělé inteligence

| | |
|---|---|
| **Vše, co potřebujete vědět o posilování Učení z lidské zpětné vazby** |  |
| **Výběr správné datové sady pro rozpoznávání řeči pro váš model umělé inteligence** |  |

[18] KOLIBÍKOVÁ, A. [online]. Umělá inteligence v podnikání – 5 tipů na její využití. 24. 4. 2023. Cit. 2023-09-15. Dostupné z: https://freshstart.cz/umela-inteligence-v-podnikani-5-tipu-na-jeji-vyuziti/

**Posílení učení s lidskou zpětnou vazbou: Definice a kroky**



**Příčiny halucinací AI (a techniky k jejich snížení)**



Zdroj: zracováno autorkou dle témat zveřejněných na https://www.shaip.com/blog/

## Závěr

Výše uvedený text představil možnosti využití AI v různých oblastech a zdaleka nebyly vyjmenovány všechny. Je však důležité mít na paměti, že AI není zázračný nástroj, který vyřeší jakékoli problémy dnešní doby. Je to „pouhá“ technologie, je třeba se s ní naučit pracovat, využívat ji s rozmyslem. Je nutné vytvořit etické zásady, zajistit, aby umožnila společný prospěch. AI má velký potenciál, ale zároveň je nutné věnovat pozornost možným rizikům a zajistit, aby byla využívána s odpovědností a s ohledem na lidská práva a důstojnost[19].


### Poděkování

**Výsledek vznikl při řešení studentského projektu „Controlling 4.0 - business future“ (7427/2023/05) s využitím podpory specifického univerzitního výzkumu Vysoké školy finanční a správní.**


[19] REJZEK, J. [online]. Umělá inteligence a její využití v dnešním světě. 14. 3. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://medium.seznam.cz/clanek/jakub-rejzek-umela-inteligence-a-jeji-vyuziti-v-dnesnim-svete-4697

**Reference**


BŘEZINOVÁ, J. [online]. Chytré město: Co to je? 15. 6. 2022. Cit. 2023-10-12. Dostupné z: https://www.srovnejto.cz/blog/chytre-mesto-co-to-je/

DENCHEVA, V. [online]. The use of artificial intelligence (AI) in marketing - statistics and facts. 4. 3. 2024. Vit. 2024-3-13. Dostupné z: https://www.statista.com/topics/5017/ai-use-in-marketing/

Europarlament. [online]. Co je umělá inteligence a jak ji využíváme? 4. 9. 2020. Cit. 2023-12-13. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/news/

FIŠER, M. [online]. Umělá inteligence umožní čtení myšlenek. 8. 5. 2023. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.novinky.cz/clanek/internet-a-pc-software-umela-inteligence-umozni-cteni-myslenek-40430554

Itbiz. [online]. Za planetu chytřejší. 26. 6. 2009. Cit. 2023-10-12. Dostupné z: https://www.itbiz.cz/za-planetu-chytrejsi

JENČO, A. [online]. Umělá inteligence – vzpruha pro státní správu a samosprávu. 29. 9. 2023. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6926217

KOLIBÍKOVÁ, A. [online]. Umělá inteligence v podnikání – 5 tipů na její využití. 24. 4. 2023. Cit. 2023-09-15. Dostupné z: https://freshstart.cz/umela-inteligence-v-podnikani-5-tipu-na-jeji-vyuziti/

LONSKÝ, T. [online]. Umělá inteligence a business: 5 odvětví, kde mění pravidla hry. 21. 8. 2023. Cit. 2023-12-13. Dostupné z: https://www.lundegaard.eu/blog/umela-inteligence-a-business-5-odvetvi-kde-meni-pravidla-hry

Nttdata-solutions. [online]. Co jsou technologie umělé inteligence? 2023. Cit. 13. 3. 2024. Dostupné z: https://nttdata-solutions.com/cz/inovace/umela-inteligence/

NYTRA, D. [online]. Abeceda umělé inteligence: Průvodce pro podnikatele od A do Z. 28. 7. 2023. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.podnikatel.cz/clanky/abeceda-umele-inteligence-pruvodce-pro-podnikatele-od-a-do-z/

PIGULA, T. [online]. Umělá inteligence mění dopravu. Co to znamená pro člověka s přirozenou inteligencí? 14. 5. 2018. Cit. 202-10-11. Dostupné z: https://zoom.iprima.cz/zajimavosti/umela-inteligence-meni-dopravu-co-to-znamena-pro-cloveka-s-prirozenou-inteligenci

REJZEK, J. [online]. Umělá inteligence a její využití v dnešním světě. 14. 3. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://medium.seznam.cz/clanek/jakub-rejzek-umela-inteligence-a-jeji-vyuziti-v-dnesnim-svete-4697

THORMUNDSOON, B. [online]. Artificial Intelligence (AI) around the world - statistics and facts. 16. 2. 2024. Cit. 2024-3-13. Dostupné z: https://www.statista.com

https://www.shaip.com/blog/

**Kontakt**

**doc. Ing. Naděžda Petrů, Ph.D.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

petru.nada@mail.vsfs.cz

Působí jako proděkanka pro výzkum a publikační činnost na Fakultě ekonomických studií Vysoké školy finanční a správní, a.s. v Praze. Ve své přednáškové a vědecko-výzkumné činnosti se věnuje především problematice strategií marketingu, managementu, řízení rodinných podniků, vytváření business modelů, řízení inovací a změn, do kterých patří i implementace nástrojů AI do podnikové praxe.

Vysokoškolské vzdělání získala na VŠFS, a.s. v Praze. Disertační práci s názvem Rodinné podnikání – příležitost a mezigenerační výzva obhájila a doktorskou zkoušku složila v únoru 2017 na Západočeské univerzitě v Plzni, Fakultě ekonomické, oboru Podniková ekonomika a management. Akademický titul doc. získala v rámci habilitačního řízení na TU v Liberci v roce 2021. Je autorkou řady vědeckých statí publikovaných v databázi SCOPUS, WoS, přednesených na odborných konferencích, popularizačních článků. Citační H-index WoS 4, SCOPUS 8.

# AI ve vzdělávání

**Naděžda Petrů**

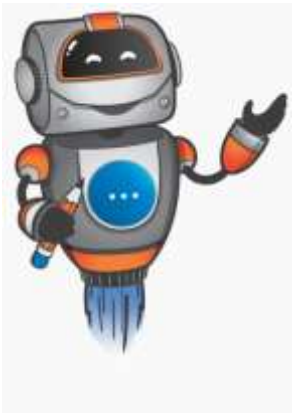
## Úvod do problematiky uplatnění AI ve vzdělávání, aneb proč a jak využívat umělou inteligenci ve školství?

## An introduction to the issue of applying AI in education, or why and how to use artificial intelligence in education?

Všichni žáci by se měli stát aktivními, ale kritickými uživateli technologií. Hlavní principy AI by se měly stát požadavkem na základní znalosti. Lidé se znalostmi umělé inteligence budou na trhu práce pravděpodobně lépe ohodnoceni než ti, kteří tuto gramotnost postrádají. Její znalost bude v budoucnu ve většině profesí vyžadována.

Aby mladá generace, která bude zároveň tvůrcem, spotřebitelem i uživatelem umělé inteligence, mohla využívat její výhody a předcházet jejímu zneužívání, měla by pochopit její fungování, benefity i omezení. Musí zajistit, aby byla využívána eticky a bez předsudků[20].

Obrázek 1: Logo aplikace ScioBot



Pedagogové přemýšlí, jak využít umělou inteligenci při výuce. Nabízí se např. **ScioBot** - osobní pomocník při přípravě pedagoga na výuku. Dokáže vygenerovat kompletní přípravu na jakoukoliv hodinu. Stačí zadat téma a třídu. Aplikace pak sama navrhne cíle hodiny, obsah výuky, metody a aktivity pro žáky. Vše přizpůsobené zadanému tématu a věku žáků. Hotovou přípravu si pak může pedagog upravit podle sebe - přidat vlastní poznámky, upravit formulace. Pak si ji vytiskněte nebo stáhne ve formátu PDF[21].

Pro pochopení základů umělé inteligence vznikají knihy a interaktivní příběhy, např. podivuhodná robotí expedice, Neočekávaný robotí exodus apod. Realizátorem tohoto interaktivního příběhu je nezisková iniciativa AI dětem a časopis Raketa. Vznik metodických materiálů k příběhu financuje Pražský inovační institut.

Diskutuje se o tom, zda žáci a studenti nebudou využívat např. ChatGPT[22] k psaní domácích úkolů, slohových prací, zápočtových, zkouškových či diplomových prací. Tomu se asi nevyhneme, ale důležité je, aby technologie pomohla při hledání inspirace nebo posloužila jako

[20] Aidetem. [online]. Proč vést děti k poznávání umělé inteligence? 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://aidetem.cz/obecny-uvod-do-umele-inteligence/proc-vest-nase-deti-k-poznavani-umele-inteligence/

[21] Ucimsai. [online]. ScioBot. 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://www.ucimsai.cz/sciobot

[22] Tento chatovací systém dokáže generovat různé texty včetně článků, esejí, vtipů a poezie na základě jednoduchých dotazů. ChatGPT se učí odpovídat na podněty uživatelů a podobně jako lidé se učí na základě velkého množství dat. V březnu 2023 byl představen pokročilejší model umělé inteligence GPT-4. Ten poskytuje bezpečnější a užitečnější odpovědi a připravuje půdu pro šíření technologií podobných lidem (za ChatGPT stojí start-up OpenAI, který financuje společnost Microsoft).

zdroj nápadů, se kterými může student dál pracovat. Text může být využit i tak, aby nezáleželo na tom, jestli student text sám napsal, nebo vygeneroval, ale aby se otestovalo, jestli dostatečně rozumí tomu, co odevzdává, jestli s textem souhlasí, co se dozvěděl nového, jaký je další směr toku informací a k čemu slouží.[23]

### Umělá inteligence a vysokoškolské prostředí

Vysokoškolské instituce jsou pod stále větším tlakem, aby se transformovaly. Studenti očekávají lepší poměr ceny a kvality, intAItivní studentské aplikace a plnou podporu po celou dobu studia. Zároveň se však mění studijní návyky a studentská populace se stává čím dál rozmanitější. A vzhledem k rostoucí konkurenci způsobené globalizací a alternativními modely vzdělávání musí univerzity hledat nové způsoby, jak zvýšit zapojení studentů a pracovat na jejich udržení.

Umělá inteligence může podpořit klíčové procesy ve vysokoškolském vzdělávání[24]. Těmi je například:

- **Administrace studentů** - klíčem k tomu, aby se z univerzity stala „chytrá univerzita“, je integrace a řízení celého životního cyklu studenta – od zájemce až po absolventa. Umožňuje zlepšit marketingové strategie náboru, přijímání a aktivního zapojení studentů do aktivit školy. Komunikací, spoluprací a podporou studentů během celé jejich cesty můžete zvýšit spokojenost studentů a posílit jejich úspěch. Umělá inteligence vytváří systémy certifikovaných zkoušek používaných jako kritérium při přijímacím řízení či plnění požadavků na znalosti při zkoušce.
- **Analytika** - dokáží data o úspěšnost studentů, počtu a návštěvnosti přednášek, cvičení, zapojení do aktivit VaV apod. proměnit ve skutečný přehled a vytvářet predikční modely reálných PPO studentů.
- **Řízení personálu** - s přibývajícím počtem mileniálů, kteří nastupují do zaměstnání, se zvyšují nároky na zaměstnance a fakulty vysokých škol. Pro zvýšení interní efektivity musí univerzity poskytnout všem zaměstnancům, od akademických pracovníků až po administrativu, přístup k moderním technologiím a mobilním samoobslužným nástrojům. Umožňuje zlepšit zapojení zaměstnanců, řízení talentů, procesy v oblasti lidských zdrojů - od náboru přes odměňování až po vzdělávání a rozvoj.
- **Výuka, uživatelský zážitek a studentské aplikace** - dnešní studenti jsou technicky zdatnější, než kdykoli předtím. Očekávají inovativní služby, flexibilitu a informace na jakémkoli zařízení, možnost využití technologií ve výuce, aplikace a intAItivní uživatelské prostředí[25].

Téma přímo nabízí k **vytváření nových výukových programů a specializací** – např. text Robert Kennedy College: Umělá inteligence a strojové učení se staly běžnými nástroji pro řízení podnikání. Používají se v různých odvětvích pro různé cíle, jako je snižování nákladů, zlepšování zákaznické zkušenosti, zvyšování zisků – zkrátka utrácet méně, aby bylo možné dělat více. Umělá inteligence a strojové učení již zahájily revoluci ve světě podnikání, protože mnoho podniků již takové technologie používá k dosažení konkurenční výhody. Studium Artificial Intelligence je navrženo tak, aby studenty vybavilo dovednostmi a znalostmi potřebnými ke zvládnutí složitostí, které pramení ze světa řízeného umělou inteligencí. Máte

[23] Textie. [online]. Umělá innteligence pro psaní. 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://textie.cz/
[24] SAP Business ByDesign – komplexní cloudové řešení firemních procesů Cloud Business SAIte
[25] Nttdata. [online]. Překročte rámec správy studentského života. 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://nttdata-solutions.com/cz/odvetvi/vysokoskolske-vzdelavani/

příležitost prostudovat klíčové problémy, které pramení z nasazování technologií AI, dopad, který má AI na řízení, obchodní, marketingovou, HR, inovační atd. strategii…[26]

Umělá inteligence je nevyhnutelně obor, který podněcuje inovace, a tím zvyšuje konkurenceschopnost. Země, firmy, instituce atd. budou i nadále soutěžit v tak bohaté a rychle se rozvíjející aréně. Přesto, alespoň pokud jde o vzdělávání, existuje také prostor pro meziuniverzitní spolupráci, jejímž základem je sdílení znalostí. Je potřeba více informací o tom, jak se vysokoškolské instituce pohybují kupředu na tomto nejistém a neustále se měnícím území s cílem podpořit diskusi a význam přijetí komplexních perspektiv AI ve vzdělávání[27].

Tabulka 1: Grafiky spojené s tématem AI a vysokoškolské prostředí

| **Umělá inteligence zamíchala kartami absolventských prací na akademické půdě[28]** | **Umělá inteligence ve školství: Místo restrikcí volí Přírodovědecká fakulta UJEP cestu porozumění[29]** |
|---|---|
|  |  |
| **Již brzy začne umělá inteligence chrlit seminární a kvalifikační práce a odhalit ji bude nemožné[30]** | **Využití umělé inteligence ve vysokoškolském vzdělávání (podpora studentů)[31]** |
|  |  |

[26] Keystone online studies. [online]. Online MBA AI – University of Cumbria (UK). 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://www.onlinestudies.com

[27] Akinwalere, S., N. a Ivanov, V. Artificial Intelligence in Higher Education: Challenges and Opportunities. *Border Crossing*. 2022. Roč. 12, č. 1, s. 1-15. ISSN 2046-4436.

[28] https://www.technickytydenik.cz/rubriky/ict/umela-inteligence-zamichala-kartami-absolventskych-praci-na-akademicke-pude_59588.html

[29] https://www.ujep.cz/cs/42282/umela-inteligence-ve-skolstvi-misto-restrikci-voli-prirodovedecka-fakulta-ujep-cestu-porozumeni

[30] https://www.ucitel21.cz/post/ji%C5%BE-brzy-za%C4%8Dne-um%C4%9Bl%C3%A1-inteligence-chrlit-semin%C3%A1rn%C3%AD-a-kvalifika%C4%8Dn%C3%AD-pr%C3%A1ce-a-odhalit-ji-bude-nemo%C5%BEn%C3%A9

[31] https://kopeckykamil.cz/index.php/blog/351-vyuziti-umele-inteligence-ve-vysokoskolskem-vzdelavani-podpora-studentu

**Reference**


Aidetem. [online]. Proč vést děti k poznávání umělé inteligence? 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://aidetem.cz/obecny-uvod-do-umele-inteligence/proc-vest-nase-deti-k-poznavani-umele-inteligence

AKINWALERE, S. N. a IVANOV, V. Artificial Intelligence in Higher Education: Challenges and Opportunities. *Border Crossing*. 2022. Roč. 12, č. 1, s. 1-15. ISSN 2046-4436.

Keystone online studies. [online]. Online MBA AI – University of Cumbria (UK). 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://www.onlinestudies.com

Nttdata. [online]. Překročte rámec správy studentského života. 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://nttdata-solutions.com/cz/odvetvi/vysokoskolske-vzdelavani/

Textie. [online]. Umělá innteligence pro psaní. 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://textie.cz/

Ucimsai. [online]. ScioBot. 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://www.ucimsai.cz/sciobot

https://www.technickytydenik.cz/rubriky/ict/umela-inteligence-zamichala-kartami-absolventskych-praci-na-akademicke-pude_59588.html

https://www.ujep.cz/cs/42282/umela-inteligence-ve-skolstvi-misto-restrikci-voli-prirodovedecka-fakulta-ujep-cestu-porozumeni

https://www.ucitel21.cz/post/ji%C5%BE-brzy-za%C4%8Dne-um%C4%9Bl%C3%A1-inteligence-chrlit-semin%C3%A1rn%C3%AD-a-kvalifika%C4%8Dn%C3%AD-pr%C3%A1ce-a-odhalit-ji-bude-nemo%C5%BEn%C3%A9

https://kopeckykamil.cz/index.php/blog/351-vyuziti-umele-inteligence-ve-vysokoskolskem-vzdelavani-podpora-studentu

**Hana Březinová**

# Vzdělávání ovlivněné umělou inteligencí

# Education influenced by artificial intelligence

**Abstrakt**

Jakmile se vzdělání konkrétního studenta hodnotí na základě písemného projevu, musí být zřejmé, jakou použil podporu pro získání informací. Je práce jeho vlastní? Získaná data převedl na informace, které dokáže interpretovat. Využil práci jiné osoby? Uvede jméno osoby a dokumenty, z nichž cituje nebo parafrázuje informace? Využil umělou inteligenci? Kterou? Umí použitá umělá inteligence vytvářet systémy a vazby vně a uvnitř? Dokáže umělá informace dokumentovat ekonomickou realitu a záznamy logicky, metodicky zpracovat, vyhodnotit a komentovat? Musí vyhodnocení, interpretaci a závěry provést člověk? Dokáže člověk ověřit, že závěry umělé inteligence jsou správné? Pokud umělá inteligence ověřuje umělou inteligenci, dá se umělé inteligenci důvěřovat? Lze umělou inteligenci vědomě či nevědomě zneužít? Příspěvek hledá odpovědi na výše položené otázky.

**Klíčová slova**

umělá inteligence, kontrola, plagiátorství

**Abstract**

Once the education of a particular student is assessed on the basis of written expression, it must be clear what support he used to obtain the information. Is the work his own? He converted the obtained data into information that he can interpret. Did he use another person's work? Does he name the persons and documents from which he quotes or paraphrases information? Did he use artificial intelligence? Which? Can the applied artificial intelligence create systems and connections outside and inside? Can artificial information document economic reality and logically, methodically process, evaluate and comment on records? Do evaluations, interpretations and conclusions have to be performed by a human? Can a human verify that the AI's conclusions are correct? If AI verifies AI, can AI be trusted? Can artificial intelligence be abused knowingly or unknowingly? The post seeks answers to the above questions.

**Keywords**

artificial intelligence, control, plagiarism

**JEL Classification**

A, O3

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-02

## Úvod

Na základě čeho lze umělou inteligenci pokládat za skutečně inteligentní? Moje zrození je datováno vznikem umělé inteligence (dále jen „AI“). Když se na mě podíváte, je naprosto zřejmé, že Al není žádnou novinkou. Tak jako já jsem v průběhu života získala cenné

zkušenosti, získala AI nové funkce, na její dospívání bylo vynaloženo mnoho času a peněz, což se ale zrcadlí v úspoře času a peněz při jejím nasazení.

Stejně jako soutěžení o dobytí vesmíru, mělo kladný vliv na rozvoj AI vítězství nad ruským velmistrem Kasparovem v šachovém turnaji s nasazením „Deep Blue“ od IBM. To znamenalo podle Kaďouskové (2024) obrovský úspěch umělé inteligence.

Původní jednoduché testování umělé inteligence bylo prováděno pomocí Turingova testu (1954), který byl založený na tom, zda člověku na jím formulované otázky odpovídá člověk nebo AI. V roce 2014 bylo provedeno ověření počítače Eugen pomocí Turingova testu. Profesor Kevin Warwick, hostující profesor na University of Reading a zástupce prorektora pro výzkum na Coventry University, řekl: „V oblasti umělé inteligence neexistuje ikoničtější a kontroverznější milník než Turingův test, kdy počítač přesvědčí dostatečný počet vyšetřovatelů, aby uvěřili, že nejde o stroj, ale o člověka. Je příhodné, že tak důležitého mezníku bylo dosaženo v Královské společnosti v Londýně, kde sídlí britská věda a je dějištěm mnoha velkých pokroků v lidském porozumění událostí v průběhu staletí. Tento milník se zapíše do historie jako jeden z nejvíce vzrušujících. Přestože Turingův test byl aplikován na podobné soutěže po celém světě, tato událost však zahrnovala nejvíce simultánních srovnávacích testů než kdy předtím, byla nezávisle ověřena, a co je nejdůležitější, konverzace byly neomezené." Skutečný Turingův test nestanoví otázky ani témata před konverzacemi. Lze tedy prohlásit, že test Alana Turinga byl poprvé prolomen v roce 2014[32].

Provedený test má samozřejmě důsledky pro dnešní společnost. Mít počítač, který dokáže oklamat člověka, aby si myslel, že někdo, nebo dokonce něco, je osoba, které důvěřujeme, je probuzením kyberzločinu. Turingův test je zásadní nástroj v boji proti této hrozbě. Je důležité lépe porozumět tomu, jak může online komunikace tohoto typu v reálném čase ovlivnit jednotlivého člověka takovým způsobem, že je oklamán tím, že věří, že je něco pravda, i když ve skutečnosti tomu tak není.

Záměrem článku na konferenci „Umělá inteligence a strategické změny v oblasti vzdělávání“ je mimo jiné na základě profesních zkušeností autorky, dostupné literatury a jiných písemných zdrojů uvedených v závěru článku, odpovědět na položené výzkumné otázky (VO). Každá odpověď bude obsahovat dílčí závěry k analyzované problematice.

# 1 Kdo napsal předložený text?

Jestliže potřebujeme posoudit, kdo je tvůrcem uvedeného písemného projevu, nespoléháme již dávno na svoji paměť, načtené texty v průběhu studia, praxe a dosažených znalostí i dosavadní zkušenosti se studentem. Vysokoškolské informační systémy mají zabudované kontrolní nástroje, jejichž úkolem je, aby před obhajobou závěrečné studentské práce na různém stupni vzdělávání, byl odhalen „plagiát“.

## 1.1 Plagiátorství

Plagiátorství lze definovat jako kopírování nebo krádež práce někoho jiného a její vydávání za vlastní. Za plagiátorství lze označit také práci někoho jiného bez uvedení zdrojových citací. Kontrola plagiátorství umožní automaticky, za využití kontrolního software, zkontrolovat, zda

[32] Podle dostupných informací se historicky prvním pokořitelem Turingova testu stal program jménem Eugene Goostman, který je simulací třináctiletého kluka z ukrajinské Oděsy. Vytvořili ho v Petrohradu programátoři Vladimir Veselov a Eugene Demchenko. Rozhodčí hodnotili jednotlivé soutěžící v sérii pětiminutového chatování. Eugena považovali za člověka ve 33 procentech případů. Stal se tak vítězem v konkurenci celkem pěti počítačových programů.

byl obsah předložené práce zkopírován. Obecně tak plagiátorství představuje porušení akademické integrity (porušení autorských práv) či novinářské etiky (porušení morálních práv).

**Platformy zaměřené na odhalování a prevenci plagiátorství.** Firma Smodin LLC (2021) vyhodnotila Top 5 nejspolehlivějších nástrojů pro vyhledávání plagiátorství (na prvním místě uvádí svůj produkt). Představuje následující produkty:

- **Smodin** je uváděná jako jediná vícejazyčná kontrola plagiátů. Podporuje více než 50 jazyků. Kontrola textů funguje tak, že se v rámci celého internetu kontrolují klíčová slova a fráze v těle textu, které jsou užitečné k identifikaci možných zdrojů obsahu textu. Kontrola je nakonfigurována tak, aby prohledávala texty ve zvoleném jazyce. Otázkou je, jak se vypořádá tento kontrolní nástroj s tím, když student použije překlad textu do jiného jazyka.
- **Copyscape** je nástroj na kontrolu plagiátorství webových stránek online. Má také dvě výkonnější profesionální řešení pro prevenci krádeží obsahu a podvodů s obsahem. Je schopen provádět kontroly originality kopírování a vkládání, nahrávání souborů PDF a Word. Umí označit dávkové vyhledávání, soukromý index, sledování případů. Dokáže porovnat nejen dvě webové stránky, ale také různé články. Je komplexním průvodcem pro řešení plagiátorství.
- **PlagScan** je software pro detekci plagiátorství, používá se hlavně akademickými institucemi. Porovnává odeslaný obsah s online dokumenty, deníky a interními archivy. Tento software byl spuštěn v roce 2009. Software rozpozná plagiátorství, jakmile se alespoň tři po sobě jdoucí slova shodují s jiným zdrojem.
- **Quetest** detekuje plagiátorství, i když jsou některá slova změněná. Algoritmus však detekuje mnoho falešných podnětů. To znamená, že hlášená míra plagiátorství je ve skutečnosti mnohem vyšší, než by měla být. Nachází se v Kansasu a jejím posláním je propagovat postupy etického psaní prostřednictvím originality a správné citace.
- **Duplichecker** je software pro kontrolu plagiátů, který byl vyvinutý pro korektury, opravy online obsahu a kontroly plagiátů pro studenty a akademické autory. Poskytuje dobrou přesnost výstupu se statistickou zprávou pomocí jejich nástrojů.

Mezi další rozšířené online platformy zaměřené na odhalování a prevenci plagiátorství patří **Plag**. Tento program je zaměřený na odhalování a prevenci plagiátorství, zajišťuje autenticitu a originalitu psaného obsahu, a to ve 129 jazycích. Platforma využívá pokročilé algoritmy a rozsáhlé databáze a vyhledává v textech shody s internetovými zdroji a publikovanými materiály. Kontrolor plagiátorství Plag je nabízen pro vzdělávací účely: pro učitele, lektory a profesory ze škol a univerzit po celém světě. Výstupem kontroly jsou praktické odkazy na zdroje, které se shodují se zvýrazněnými částmi dokumentu. Odkazy umožní pečlivou kontrolu a opravu případných nevhodných citací, slov nebo parafrází. Současná databáze čítá cca 80 milionů článků (dostupné z plag.cz).

Masarykova univerzita využívá svůj originální **Informační systém MU (IS MU)**. Jeho licenci zakoupila řada českých vysokých škol. Otázka plagiátorství je řešena v systému speciální aplikací v rámci IS MU. Systém na odhalování plagiátů umožňuje vzájemné srovnávání dokumentů, které jsou **součástí jeho databáze**. Pomocí funkce „vejce vejci“ je možné najít k danému dokumentu obsahově podobné dokumenty, tedy potenciální plagiáty. Aplikace „vejce vejci“ je určena obvykle studentovi, vedoucím a oponentům studentských závěrečných prací k odhalování plagiátů. Pro seminární práce se využívá tzv. Odevzdávárna, případně Můj web či Úschovna. Kontrola závěrečných prací probíhá v Archivu závěrečných prací MU.

Souhrnná databáze závěrečných a absolventských prací „**Theses.cz**“ je propojena na systémy odhalování plagiátů v různých databázích, včetně středoškolských prací nebo jiných dokumentů v segmentech IS MU „Odevzdej.cz“ nebo „Repozitar.cz“, které jsou zaměřené na habilitační a vědecké publikace. IS MU porovnává dokumenty také s dalšími datovými úložišti a zdroji na internetu. Lze uvést, že systém Theses včetně Odevdávej.cz a Repozitar.cz používá Univerzita Karlova, ale také Vysoká škola finanční s právní, a.s.

Web https://mindthegraph.com/ uvádí kromě již vyjmenovaných platforem dále:

- Software **Turnitin**. Používá se také zejména v oblasti školství k odhalování plagiátů. Dochází k porovnávání původnosti s rozsáhlou databází akademických a webových zdrojů.
- Platformu **Grammarly**. Ověřuje text na základě databáze více než miliardy webových stránek a databází ProQuest.
- **SEO**, což je malý online nástroj pro kontrolu plagiátorství, porovnává vložený text s miliardami webových stránek a publikací. Má snadno použitelné rozhraní a umožňuje uživatelům prověřit až 1 000 slov najednou.
- **Quetext**, který slouží pro kontrolu plagiátů s pokročilými algoritmy pro odhalování plagiátů. Porovnává text s databází více než miliardy online stránek a akademických článků.
- **UniCHeck**, což je nástroj pro kontrolu plagiátorství, který je určený pro vzdělávací instituce, přičemž porovnává vložený text s akademickou databází publikací, časopisů a studentských prací.

## 1.2 Vyhodnocení plagiátu

Stresorem každého akademického pracovníka, potažmo studenta, je vyhodnocení výsledků, které vzešly z platforem na odhalování plagiátorství. Protože je v akademickém světě kladen důraz na poskytování originálních myšlenek a informací ve výzkumných pracích, v bakalářských, diplomových či disertačních pracích, nabízí se, aby se akademický pracovník, na jehož bedrech leží potvrzení originality práce a správné citování zdrojů, nespokojil s výsledkem jedné platformy. Ten totiž může být zavádějící. Ovšem při objemu hodnocených prací nemusí mít možnost ověřit plagiátorství konkrétní práce ve více platformách.

Vzhledem k velkému množství dat dostupných na internetu je velmi obtížné posoudit, zda konkrétní práce neobsahuje texty, které lze označit za plagiáty, zda se nejedná o využití práce bez řádného uvedení původního autora. Plagiátorství je závažný přestupek s významnými důsledky na předkladatele textu. Může se jednat o přestupek, může se jednat o podnět k odejmutí akademického titulu či dokonce soudní řízení.

Od okamžiku plošného využívání internetu byly vyvinuty také softwarové programy, které představují nástroje pro kontrolu plagiátů, tj. podobnosti psaného obsahu s jinými publikovanými díly na internetu nebo v dostupných databázích. Zejména v akademickém světě je velmi důležité odlišit výzkumné, disertační, diplomové a jiné závěrečné práce od jiných, již archivovaných prací a moci je označit za originální, patřící danému autorovi.

Při rozsáhlé pedagogické praxi lze obecně vyhodnotit výsledky kontroly plagiátů tak, že se jedná o uvedení

- procenta označujícího míru podobnosti mezi vloženým textem a dostupnými zdroji prací jiných autorů;

- grafické zobrazení jednotlivých částí textů, které software označuje za potenciální plagiát.

V každém případě **je na hodnotiteli, aby dokázal posoudit, zda a v jakém rozsahu se může jednat o plagiát**.

Dosavadní přístup regulace vysokého školství trvá na kontrole plagiátorství. Považuje ji za nezbytnou zejména z následujících důvodů:

- autor předložené práce nemá v úmyslu plagiovat cizí práci, avšak použije podobné fráze nebo myšlenky neúmyslně, bez řádného citování; kontrola tak může pomoci takového situace odhalit a umožnit autorovi provést změny v práci;
- i když autor/student sepsanou práci provedl na základě svého výzkumu, umožní kontrola plagiátorství ověřit správné uvedení všech zdrojů;
- umožní autorům udržet si akademickou integritu a důvěryhodnost – použití nástroje pro kontrolu plagiátorství může tvůrcům poskytnout jistotu, že jejich práce je jedinečná a jsou správně uvedené citace jiných autorů.

Protože plagiátorství lze ve smyslu zákona o vysokých školách označit za podvodné jednání, má použití nástrojů pro kontrolu plagiátů řadu výhod. Lze mezi ně řadit zejména:

- **ujištění o originalitě** – software pro kontrolu plagiátorství pomáhá potvrdit, že obsah je jedinečný, může odhalit plagiátorství, poskytnout informace, jak případně text přeformulovat nebo se odkázat na původní zdroj;
- **předcházení neúmyslnému plagiátorství** – software může napomoci odhalení při neúmyslných nebo nevhodně parafrázovaných textech jiných autorů;
- **úsporu času** – software diagnostikuje daleko širší databázi dat, než je schopen člověk, pro nějž by bylo porovnávání textů zdlouhavé, ne-li nemožné; software má daleko větší tempo při vyhledávání slov nebo jejich řetězců;
- **zvyšování důvěryhodnosti** za pomoci nestranného, neovlivnitelného kontrolního systému;
- **zkvalitnění publikační činnosti**, neboť nástroje pro kontrolu plagiátorství napomohou autorům správně citovat, čímž předcházejí označení práce za plagiát;
- **zvýšení sebevědomí autorů**, protože si uvědomí, že jejich práce, která prošla kontrolou plagiátorství, je jedinečná, vhodně a správně napsaná;
- **použití výsledků z kontroly jako prostředek** zabraňující případná soudní nebo jiná řízení z titulu plagiátorství.

## 1.3 Co když text napsala umělá inteligence – je to plagiát?

Vejít se do definice plagiátorství tehdy, když text napsala umělá inteligence, je sporné. Vždy je otázkou, co Al pro autora vlastně za službu udělala. Pokud bude Al využita pro rešeršování, překlad, úpravu gramatiky či inspiraci, jaké informace hledat, rozvinutí tématu, lze se domnívat, že je to jen **pracovní nástroj**. Je však jen tenká čára mezi tím, kdy a kolik práce při psaní článku vytvoří Al, jedná se o „její text, její dílo“, ona je „autorem“, i když mohou být texty chybné, využívající zastaralé informace společně s novými, být povrchní, obecné, mýlící se v konstatování a závěrech, necitování nebo chybné citování. Převzetí takovéhoto textu od Al už však **plagiátorstvím může být**.

# 2 Umělá inteligence jako technologie strojového učení

Jak to funguje? Březinová (2023) na 8. ročníku mezinárodní vědecké konference Schola nova, quo vadis? uvedla, že umělá inteligence pro textovou generaci je technologie strojového učení, která dokáže vytvářet smysluplné věty a texty na základě předem naučených informací. Data a informace vkládá zadavatel. Pomocí předem stanovených vzorců a algoritmů je AI schopná generovat texty, které jsou strukturované, smysluplné a relevantní k danému tématu. Za výhodu se považuje úspora času. AI dokáže generovat texty s vysokým stupněm preciznosti a detailnosti, a to bez nutnosti manuálního dohledávání informací. Snadno se také přizpůsobí aktuálním požadavkům. Umělá inteligence je nástrojem, který čerpá dostupná data a informace, které je však nutné zkontrolovat. Weby nabízející služby textové generace jsou placené, bez zodpovědnosti za správnost a kvalitu textu (je to obdobné jako s překladači).

**VO1:** Lze rozpoznat, zda texty vytvořila umělá inteligence nebo student?

Využívání umělé inteligence při psaní textů není novinkou. V praxi se nabízí a používá cca 5 let. Dají se uměle vytvořené texty rozpoznat? Je možné použít detektory generovaných textů, otázkou je jejich kvalita. V Tabulce 1 jsou uvedeny výsledky testu detekce českých a anglických textů, kdy 60 % z experimentálních textů bylo zcela nebo z části generováno pomocí jednoho ze šesti nejčastěji používaných AI generátorů textů. Tabulka publikuje skóre zvlášť pro české a anglické texty. Vyšší skóre (stupnice od 0 do 100) znamená vyšší úspěšnost správné detekce a menší riziko falešné detekce.

Tabulka 1: Test detektorů generovaných textů

| DETEKTOR | ČEŠTINA | ANGLIČTINA |
|---|---|---|
| **Copyleaks AI Detector** | 70 | 76 |
| **Hive Moderation** | 42 | 85 |
| **GPTZero** | 43 | 69 |
| **AI Writing Check** | 43 | 69 |
| **Undetectable AI** | 43 | 68 |
| **OpenAI Text Classifier** | 56 | 46 |
| **Writer** | 0 | 57 |

Zdroj: zpracováno dle Kasík, P. [online]. Jak odhalit text psaný počítačem: můžete to zkusit, ale je to téměř nemožné. 20. 5. 2023. Cit. 2023-10-16. Dostupné z: https://www.seznamzpravy.cz/clanek/tech-ai-umela-inteligence-jak-odhalit-text-psany-pocitacem-muzete-to-zkusit-ale-je-to-temer-nemozne-230894

Nástroje, které pomohou odhalit texty umělou inteligencí, jsou problematické (stejně jako nástroje na odhalování plagiátů např. v případě závěrečných prací na vysokých školách). Například v Tabulce 1 nejvíce využívaný detektor Copyleaks AI Content Detektor nabízí ověřovací službu, která pracuje velmi rychle a verdikt o použití umělé inteligence při psaní textu lze zjistit během pár vteřin zadáním textu. Přístup Copyleaks AI Content Detektor je uveden na Obrázku 1.

Obrázek 1: Ověřovací služba detektoru Copyleaks AI Content Detektor

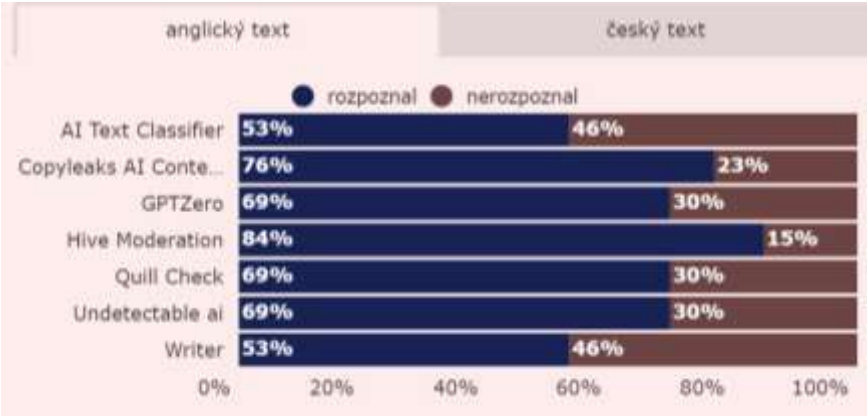



Zdroj: zpracováno dle Kasík, P. [online]. Jak odhalit text psaný počítačem: můžete to zkusit, ale je to téměř nemožné. 20. 5. 2023. Cit. 2023-10-16. Dostupné z: https://www.seznamzpravy.cz/clanek/tech-ai-umela-inteligence-jak-odhalit-text-psany-pocitacem-muzete-to-zkusit-ale-je-to-temer-nemozne-230894

Autor využil detektor generovaného obsahu od Copyleaks.com a potvrdil malou úspěšnost odhalení skutečnosti, že text byl generován umělou inteligencí. Z dvaceti různorodých textů, které byly nahrány do uvedeného detektoru generovaného obsahu, bylo správně určeno pouze 75 %. Přesto šlo o nejlepší výsledek, neboť ostatní detektory vykázaly ještě horší výsledky. Například u generátoru GPT Zero lze získat informace nejen o procentu jistoty, ale také o podezřelé části textu, kterou generátor zdůrazní. Při vynaložení vyšší aktivity ze strany zadavatele, lze poměrně snadno získat závěr v jeho prospěch.

To, že se zatím na generátory nelze příliš spoléhat, neboť jistota odhalení generovaného textu je nízká, lze potvrdit i opačným verdiktem. Prokazatelné texty psané zadavateli, byly označeny jako vytvořené umělou inteligencí. Detektor OpenAI učinil takového falešné nálezy dokonce u poloviny textů. Hloubka a propracovanost generovaných textů závisí na přesnosti instrukcí ze strany zadavatele. Budou-li instrukce náročné, podrobné, postupně dále doplňované, bude obtížnější i pro detektory rozpoznat, kdo finální text vytvořil. Testy provedené v rámci Zprávy Seznam prokázaly, že výsledky se liší také na základě generátorů, které byly použity při tvorbě textu. Texty vytvořené Bing Chatem nebo PaLM 2 byly odhaleny velmi často, naopak texty, které vygeneroval GPT-4 se mnohem častěji vyhnuly detekci.

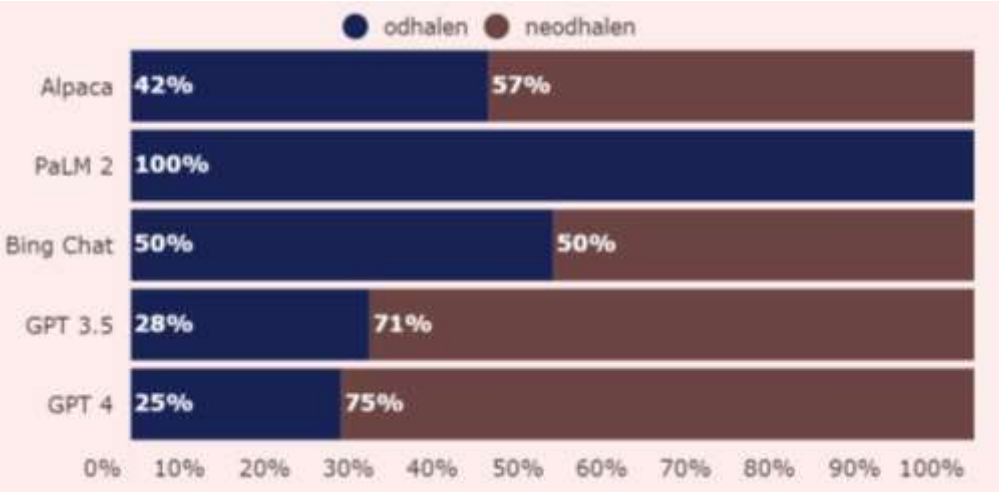
Obrázek 2: Úspěšnost detekce generovaného textu




Zdroj: zpracováno dle Kasík, P. [online]. Jak odhalit text psaný počítačem: můžete to zkusit, ale je to téměř nemožné. 20. 5. 2023. Cit. 2023-10-16. Dostupné z: https://www.seznamzpravy.cz/clanek/tech-ai-umela-inteligence-jak-odhalit-text-psany-pocitacem-muzete-to-zkusit-ale-je-to-temer-nemozne-230894

Zajímavou zkušenost získal doktorand Dominik Vokáč z Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, když se mu nezdál povrchní text studenta psaný stylisticky odlišně od ostatních studentských prací. Vložil tedy text do generátoru ChatGPT s otázkou, zda napsal ověřovaný text. Al odepsala, že „… sice nic nemůže říct stoprocentně, ale že svůj text poznává“. Student se přiznal, že se nechal generátorem ChatGPT inspirovat, avšak doktorand nedokázal posoudit, do jaké míry práci zpracoval student a do jaké umělá inteligence.

Obrázek 3: Podíl odhalených textů podle generátoru




Zdroj: zpracováno dle Kasík, P. [online]. Jak odhalit text psaný počítačem: můžete to zkusit, ale je to téměř nemožné. 20. 5. 2023. Cit. 2023-10-16. Dostupné z: https://www.seznamzpravy.cz/clanek/tech-ai-umela-inteligence-jak-odhalit-text-psany-pocitacem-muzete-to-zkusit-ale-je-to-temer-nemozne-230894

Nejzásadnějším zjištěními z experimentu ovšem je, že:

- při zvýšené snaze zadavatele, lze v podstatě pomocí každého z testovaných generátorů vytvořit text, který prošel každým z testovaných detektorů;
- vývoj umělé inteligence jde rychle vpřed, detektory se zkvalitňují, avšak některé generátory nabízejí funkci „přepisuj text tak dlouho, aby jej detektory neodhalily“;
- se ztrácí vypovídající hodnota, kterou dosud vytvořené texty lidmi měly; zkušený čtenář dokázal poměrně rychle odhadnout, zda autor argumentuje věcně a přehledně a zda tedy má cenu takový text považovat za přínosný a číst; umělá inteligence dokáže vygenerovat libovolně dlouhý, důvěryhodně znějící blábol na libovolné téma, bez větších časových investic, ale také bez potřebného přínosu pro čtenáře;
- nedokáže člověk ani sebevyspělejší detektor odhalit všechny vygenerované texty.

**Na základě výše uvedeného textu lze učinit dílčí závěr k VO1:** Rychlý hardware a v něm působící umělá inteligence je inteligentní díky zadavateli dat, tj. člověku. Jen ten dokáže logicky propojovat získané informace z nepřeberného množství dat, které mu může AI pomoci třídit, spočítat, vyhodnotit, zobrazit. Jen mozek díky racionálnímu, ale i citovému uvažování může vytvořit originální, smysluplnou myšlenku. Jen člověk dokáže vytvořit algoritmus, vzorec, metodu a postup, na základě kterých seřadí slova, čísla a myšlenky.

# 3 Dokumentování ekonomické reality

Vývoj ekonomiky se dá modelovat. Tonner (2022) uvádí, že prognostici po celém světě často slýchávají kritiku, že některé události nedokázali předpovědět a že jejich prognózy se nenaplňují. Je přirozeností lidské povahy vnímat negativní události daleko silněji, než ty pozitivní, a ve vzájemném kontextu: míru si všimneme, až když je válka, zdraví vnímáme, až když onemocníme, na vlastní úspěchy rychle zapomínáme, zatímco neúspěchy dlouho a hluboce analyzujeme. Lidský mozek se tak snaží z negativních událostí poučit a pro příště se jim vyhnout nebo se na ně přinejmenším připravit.

**VO2:** Dokáže umělá inteligence dokumentovat ekonomickou realitu a záznamy logicky, metodicky zpracovat, vyhodnotit a komentovat?

Shrneme-li současné hlavní trendy v makroekonomickém modelování v centrálních bankách, můžeme podle Tonnera (2022) dojít k následujícím závěrům:

- Velké centrální banky a instituce většinou využívají více vlastních modelů, obvykle v kombinaci strukturálních a semistrukturálních. Jejich rozvoj odpovídá změnám, které v příslušných ekonomikách probíhají, a identifikovaným cílům těchto institucí.
- Centrální banky malých otevřených ekonomik mají většinou pouze jeden hlavní model, který přizpůsobují vývoji v oblasti makroekonomického modelování.
- Zásadním tématem pro všechny centrální banky bude pravděpodobně zahrnutí dopadů klimatických změn do jejich modelů, postižení kumulace covidové krize, válečný konflikt na Ukrajině, válka v pásmu Gazy.
- V turbulentních dobách jsou velké instituce schopny relativně rychle aktivovat velký analytický potenciál, menší instituce zpravidla reagují tvorbou parciálních analýz s využitím již existujících nástrojů. Nicméně ani velké instituce nejsou schopny vytvářet a testovat nové modely v řádech týdnů, proto i ony jsou odkázány na použití parciálních analýz v případě, že vyčíslení dopadů nenadálých změn je třeba udělat ve velice krátké době.

Podle Wolchover (2018) Al dokáže lépe předpovídat **chaos** než rovnice. Jak uvádí Owano (2022), lidské i umělé myšlení lze podvést. Vždycky záleží na způsobu výběru dat k učení, takže Al může být i zpolitizovaná nebo marketingově zneužitá. Umělá inteligence navíc nepozná, co je pravda.

Umělá inteligence tak může být člověku nebezpečná. Proto Evropská komise v roce 2019 formulovala etické zásady vývoje systémů s Al:

- možnost řízení a dohledu ze strany člověka,
- robustnost a bezpečnost,
- ochrana soukromí a dat,
- transparentnost,
- zákaz diskriminace a rovné zacházení,
- společenský a environmentální prospěch a
- odpovědnost.

Rozehnal (2023) zcela logicky vysvětluje, že systémy, které se označují jako Al, nikdy skutečně inteligentní nebudou. Disponují sice obrovským množstvím dat, ale nemohou přesáhnout stín

formální logiky. „Pokud by se lidé spolehli na Al v domnění, že je skutečně inteligentní, učiní svět předvídatelnějším a hloupějším.“

**Dílčí závěr k VO2:** Umělá inteligence sice dokáže zpracovávat obrovské množství dat, avšak jejich vyhodnocení, tj. přetvoření na informace, již vyžaduje logiku včetně promyšlených komentářů, což umělé inteligenci není vlastní. Vyhodnocení, interpretaci a závěry tedy musí provést člověk.

# 4 Ověření správnosti informací prezentovaných Al

Již zhruba 30 let se využívá umělé inteligence při sestavování účetních závěrek/konsolidovaných účetních závěrek a souvisejících zpráv. Aby byl auditor schopen informace v uvedených dokumentech ověřit, musí porozumět Al a identifikovat rizika, které plynou z používání IT systémů ve společnosti. V Příloze tohoto článku je uveden pro ilustraci rozsahu ověřování umělé inteligence externím auditorem test provozní účinnosti obecných kontrol v IT systému (ITGC).

**VO3:** Lze ověřit, že jsou informace vytvořené Al správné?

**VO4:** Pokud umělá inteligence ověřuje umělou inteligenci, dá se umělé inteligenci důvěřovat a jak postupovat, aby ověření a výstupy z něj byly spolehlivé?

**Dílčí závěr k VO3-4:** Pokud člověk nedokáže ověřit výsledky umělé inteligence, neměl by se spoléhat na její výsledky. Využití Al v medicíně má viditelné, hmatatelné výsledky, které se testují, posuzují, vyhodnocují, následně aplikují k širšímu využití. Je nutné stejným způsobem přistoupit k využívání Al ve všech dalších oborech lidské činnosti.

# 5 Postoj vysokých škol k využití Al při vytváření písemných prací

Vysoké školy v České republice diskutují o využití Al při vytváření písemných prací. Jsou si vědomy toho, že není pravděpodobné, že by bylo možné případný zákaz kontrolovat.

**VO5:** Dokáží se vysoké školy operativně rozhodnout, jak přistoupit k Al při vytváření písemných prací?

Názory vybraných vysokých škol jsou následující:

- **Technická univerzita v Liberci** umožnila na základě vnitřní směrnice studentům od akademického roku 2023/24 využívat umělou inteligenci nejen při výuce, ale i při psaní studentských prací. Děkan fakulty informatiky Pavel Satrapa považuje za kontraproduktivní zakazovat používání umělé inteligence. Při psaní studentských prací za obsah odpovídá student. Využije-li umělou inteligenci při její tvorbě, tuto skutečnost uvede ve své práci.
- **Masarykova univerzita** oficiálně doporučila, jak s Al na akademické půdě nakládat. Nabádá studenty, aby byli při používání nástrojů Al zvídaví, pragmatičtí, svědomití a poctiví, transparentní a zodpovědní.
- **„Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy** nemá v úmyslu vystupovat proti využívání prostředků Al formou restrikcí a zákazů,“ uvádí se v prohlášení děkana Mirko Rokyty na webu fakulty. Na webu jsou následně uvedena pravidla, kterými se mají akademičtí a vědečtí pracovníci a studenti řídit.
- **Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci** na základě zprávy proděkanky Petry Šobáňové doporučuje využívat umělou inteligenci smysluplně a

především odpovědně, přičemž je důležité, aby využití Al například pro psaní závěrečných prací studenti přiznali a uvedli to přímo v textu, a to pomocí citace, poznámky či prohlášení. Zároveň je na studenty apelováno, že si musí uvědomit svojí odpovědnost za výsledky, které vytvářejí s pomocí Al.

Byla vytvořena neformální skupina vysokých škol, která se bude zabývat problematikou Al v rámci vysokých škol. Zatím se zapojili zástupci Univerzity Karlovy, Masarykovy univerzity, Českého vysokého učení technického, Západočeské univerzity v Plzni, Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Národního pedagogického institutu a Smíchovské průmyslové střední školy.

**Dílčí závěr k VO5:** vysoké školy se operativně rozhodují, jak přistoupit k Al při vytváření písemných prací. Z názorů výše uvedench vyplývá, že se přiklánějí k možnosti využívání AI pro vytváření písemných prací, nicméně apelují na nutnost transparentního přiznání využití AI a schopnost studenta obhájit, zargumentovat, vysvětlit apod. text napsaný AI.

Vedení vysoké školy finanční a správní předložilo téma využívání Al na svoji listopadovou konferenci „Umělá inteligence a strategické změny v oblasti vzdělávání“. Jistě bude diskutována řada problémů souvisejících s výukou, ale i chodem vysoké školy. Lze mít za to, že sborník vzniklý z konference a závěry konference přinesou významná doporučení a závěry použitelné pro rozhodnutí vedení VŠFS.

## Závěr

Člověk se bez pomoci umělé inteligenci již nedokáže sám zorientovat v celosvětově produkovaných datech. Podle Evropského parlamentu se předpokládá, že jejich objem v roce 2025 bude zhruba 175 zetabajtů (1 zetabajt představuje tisíc miliard gigabajtů).

Je otázkou, zda se člověk bude muset spolehnout na umělou inteligenci. Je jen na něm, jakou roli Al vymezí. Jako vhodné se jeví, aby Al pod jeho vedením vyhotovila určitý rozcestník a vedla ho bludištěm dat. Tím člověk podstupuje zásadní riziko, neboť mu hrozí, že se bez průvodce AI neobejde. Tento problém vyplývá z hromadění dat, z nichž velký objem může být nevyužitelný, duplicitní, neaktuální, chybný. Může nastat situace, kdy bude takřka nemožné poznat pravdivou informaci, odvozenou z tak velkého objemu dat, která nemusí být vůbec verifikovaná. Proto je nezbytné vzdělávat se ve všech profesích tak, aby Al byla běžnou součástí výuky.

Když studentům nebude umožněno využívat v průběhu školních let AI, hrozí jim odtrženost od reality, která tohoto průvodce vytvořila. Je na mladé generaci, aby nejen uměla s Al pracovat, ale musí ji umět také řídit.

Verifikace umělé inteligence umělou inteligencí je tou největší hrozbou - rizikem, s nímž se bude muset vypořádat i školství.

**Reference**


BŘEZINOVÁ, H. Vývojové tendence v písemných záznamech se zřetelem na rozvoj umělé inteligence. In Katarína Krpálková Krelová, Kateřina Berková. SCHOLA NOVA, QUO VADIS? : Sborník recenzovaných příspěvků 8. ročníku mezinárodní vědecké konference. Praha: Extrasystem Praha, 2023. ISBN 978-80-87570-61-6.

Evropský parlament. [online]. Umělá inteligence: rizika i příležitosti. 23. 9. 2020. Cit. 2024-03-13. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20200918STO87404/umela-inteligence-jake-jsou-vyhody-a-nevyhody

KAĎOUSKOVÁ, B. [online]. Umělá inteligence (ai): historie a trendy pro rok 2024. 5. 2. 2024. Cit. 2024-03-13. Dostupné z: https://www.rascasone.com/cs/blog/umela-inteligence-ai-trendy

KASÍK, P. [online]. Jak odhalit text psaný počítačem: můžete to zkusit, ale je to téměř nemožné. 20. 5. 2023. Cit. 2023-10-16. Dostupné z: https://www.seznamzpravy.cz/clanek/tech-ai-umela-inteligence-jak-odhalit-text-psany-pocitacem-muzete-to-zkusit-ale-je-to-temer-nemozne-230894

OWANO, N. [online]. Fooling the human via changes to images. 3. 3. 2018. Vit. 2023-10-11. Dostupné z: https://techxplore.com/news/2018-03-human-images.html

ŠOTKOVÁ, K. a KRÁSENSKÁ, D. [online]. Umělá inteligence na vysoké škole. Píše bakalářky, ale odhaluje i ty falešné. 30. 3. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.seznamzpravy.cz/clanek/domaci-zivot-v-cesku-umela-inteligence-na-vysoke-skole-pise-bakalarky-ale-i-odhaluje-ty-falesne-230115

Redakční tým Smodin. [online]. Top 5 nejspolehlivějších nástrojů pro kontrolu plagiátorství. 29. 7. 2021. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://smodin.io/cs/blog/best-plagiarism-checker-top-5-plagiarism-checker/

ROZEHNAL, A. [online]. Umělá inteligence není ani umělá, ani inteligentní. 10. 7. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://hlidacipes.org/ales-rozehnal-umela-inteligence-neni-ani-umela-ani-inteligentni/

TONNER, J. [online]. Současné trendy makroekonomického modelování v centrálních bankách. ČNB, 3. 8. 2022. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/o_cnb/cnblog/Soucasne-trendy-makroekonomickeho-modelovani-v-centralnich-bankach/

WOLCHOVER, N. [online]. Machine Learning´s Amazing Ability to Predict Chaos. 18. 4. 2018. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.quantamagazine.org/machine-learnings-amazing-ability-to-predict-chaos-20180418/

University of Reading. [online]. Turing test success marks milestone in computing history. 8. 6. 2014. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://archive.reading.ac.uk/news-events/2014/June/pr583836.html

Zákon č. 111/1998, o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů. Dostupný z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-111#cast6

www.plag.cz

https://mindthegraph.com/

**Kontakt**

**doc. Ing. Hana Březinová, CSc.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra financí

Estonská 500, Praha, Česká republika

39839@mail.vsfs.cz

doc. Ing. Hana Březinová, CSc. je dlouholetou statutární auditorkou a zabývá se metodikou účetnictví. Významně se profiluje v akademické sféře. Je emeritní rektorkou, studenty na vysokých školách učí praktickému přístupu k účetnictví, jako jazyku finančního řízení, který je nezbytný pro manažery jak v podnikatelské, tak veřejné sféře. Přednáší na Vysoké škole finanční a správní, vytváří metodické materiály pro podniky, obchodní korporace, organizační složky státu, Nejvyšší kontrolní úřad, příspěvkové organizace, finanční úřady, územní samosprávné celky a profesní komory. Jako členka Komory auditorů České republiky působí zejména ve Výboru pro účetní výkaznictví a Výboru pro veřejný sektor. Je vyhledávanou autorkou odborných publikací a výkladů v rámci elektronických informačních systémů.

**Matej Kostrec**

# Umelá inteligencia, chatovacie HR roboty a ich implementácia do učebných osnov

# Artificial intelligence, chat HR robots and their implementation in the curriculum

**Abstrakt**

Predkladaný príspevok si kladie za cieľ byť podnetom pre rozšírenie učebných osnov na Univerzitách a iných Vysokých školách zabezpečujúcich vzdelávanie v oblasti riadenia ľudských zdrojov. Môže byť podkladom pre prednášku o vplyve a spôsobe implementácie AI v predmetnej oblasti, ktorá ponúka široké spektrum nových prístupov a nástrojov na zlepšenie náborových procesov, profesijného a osobnostného rozvoja zamestnancov, hodnotenia ich výkonu i efektívnejšieho plánovania ich kariéry.

**Kľúčové slová**

umelá inteligencia, HR chatbot, budúcnosť AI, negatívne dopady AI na ľudstvo, aktivity HR

**Abstract**

The present paper aims to be a stimulus for curriculum enhancement in Universities and other Colleges providing education in the field of Human Resource Management. It can be the basis for a lecture on the impact and the way of implementation of AI in the subject area, which offers a wide range of new approaches and tools to improve recrAItment processes, professional and personal development of employees, evaluation of their performance and more effective planning of their careers.

**Keywords**

artificial intelligence, HR chatbot, future of AI, negative impacts of AI on humanity, HR activities

**JEL Classification**

M5

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-03

## Úvod

Globálna pandémia Korona vírusu podnietila v posledných rokoch rozšírenú aplikáciu rôznych nástrojov a produktov informatizácie medzi širokú verejnosť vo všetkých oblastiach každodenného života, vrátane ľudských zdrojov (HR). So vznikom nového fenoménu v podobe vzdialenej a hybridnej pracovnej sily, podnikový svet začal investovať do generatívnych HR chatbotov poháňaných umelou inteligenciou (AI). Hlavným dôvodom je to, že od roku 2020 naša pracovná kultúra, pracovné metódy, prostredie na pracovisku, interakcie s kolegami, atď., prešli výraznou zmenou, ktorú nikto nemohol predvídať. A všetky tieto zmeny priamo ovplyvnili **skúsenosti a produktivitu zamestnancov**. Keďže väčšina zamestnancov pracuje

distribuovane, stretávajú sa s rôznymi **výzvami súvisiacimi s HR**, pri ktorých potrebujú rýchlu podporu. A práve túto podporu začali v praxi zabezpečovať HR chatboty. Téma je podnetom pre rozšírenie učebných osnov na Univerzitách a iných Vysokých školách zabezpečujúcich vzdelávanie v oblasti riadenia ľudských zdrojov.

# 1 Definícia pojmov

**Umelá inteligencia** (*Aritificial Intelligence* AI)

Umelá inteligencia je "súbor teórií a techník používaných na vytváranie strojov schopných simulovať inteligenciu"[33]. Je to veda o vytváraní strojov alebo systémov, ktoré sa vyznačujú schopnosťou rozpoznávať javy, predmety a situácie, analyzovať vzťahy medzi nimi, a tak vytvárať vnútorné modely sveta a na základe toho robiť účelné rozhodnutia, vrátane schopnosti predvídať dôsledky týchto rozhodnutí a schopnosti objavovať nové zákonitosti. AI je sústava počítačových programov, vďaka ktorej je počítač schopný vykonávať činnosti, ktoré obvykle vykonáva k tomu vyškolený a prakticky skúsený človek, špecialista alebo expert, v rámci svojej profesie. AI je interdisciplinárna vedná oblasť, ktorá stojí na pomedzí matematiky, teoretickej informatiky a formálnej logiky.

**Chatbot a HR Chatbot**

Chatbot je počítačový program simulujúci konverzáciu (textovo, hlasovo), ktorá je obvyklá medzi ľuďmi, na základe stanovených pravidiel, rozhodovacieho stromu alebo čiastočným využitím prvkov AI ako sú strojové učenie, počítačové porozumenie a spracovanie ľudského jazyka. Dokáže v reálnom čase komunikovať s veľkým množstvom užívateľov naraz a naviac s každým personalizovane[34].

Chatbot HR service desk (Chatovací HR robot) je konverzačný agent, ktorý využíva silu technológií generatívnej AI[35] a neuro-lingvistického programovania (NLP)[36] na poskytovanie okamžitej podpory v oblasti ľudských zdrojov používateľovi tým, že porozumie a automaticky vyrieši jeho otázky týkajúce sa ľudských zdrojov súvisiace so zamestnaneckými výhodami, dovolenkovými politikami, procesmi prijímania zamestnancov, hodnotením výkonu, a programami vzdelávania a rozvoja rastu. Primárnym cieľom chatbota HR service desk je automatizovať časovo náročné a opakujúce sa manuálne HR úlohy a procesy, čím sa zvyšuje skúsenosť zamestnancov a znižuje sa zaťaženie tímu podpory HR. Tieto HR chatboty môžu tiež pomáhať pri získavaní spätnej väzby od zamestnancov, pri vykonávaní prieskumov a uľahčovaní samoobsluhy zamestnancov, čo umožňuje HR pracovníkom zamerať sa na

[33] McCarthy zaviedol pojem umelá inteligencia. Bol to americký informatik, kognitívny vedec a výskumník v oblasti umelej inteligencie. Za svoj prínos v oblasti umelej inteligencie dostal v roku 1971 Turingovu cenu.
[34] Visibility. [online]. Chatbot – definicia. 2023. Cit. 2023-10-25. Dostupné z: https://visibility.sk/blog/slovnik/chatbot/
[35] Generatívna umelá inteligencia je technológiou vytrénovanou na takom množstve údajov, že sa sama dokáže naučiť generovať nové diela. Generatívna umelá inteligencia podporuje služby ako textová služba ChatGPT a Adobe Firefly, ktorý má funkciu prevodu textu na obrázok. https://www.sap.com/sk/products/artificial-intelligence/what-is-generative-ai.html
[36] Neuro-lingvistické programování (NLP) studuje lidskou výjimečnost a jedinečnost. Zabývá se tím, jak vynikat a dosahovat mimořádných výsledků. NLP zahrnuje sadu unikátních nástrojů pro zvýšení sebevědomí, osobního rozvoje a dosahování nadstandardních výsledků v podnikání i v životě. NLP se věnuje tomu, jak lidský mozek kóduje učení a zkušenosti a můžeme ho nazvat "uživatelským manuálem pro mozek" nebo také "psychologií úspěchu". Naše vzpomínky na danou subjektivní zkušenost mají strukturu. NLP dokáže tuto strukturu vyvolat, specifikovat a zopakovat pomocí modelování, což umožňuje přenášet potřebné schopnosti z osoby na osobu a ze situace na situaci.
https://www.nlpacademy.cz/?gclid=EAIaIQobChMI7qGYjcMggMVgDcGAB2wdgv3EAAYASAAEgLjavD_BwE

komplexnejšie a strategickejšie povinnosti [37] . Chatboty HR service desk sa zvyčajne implementujú na rôznych platformách komunikácie vrátane intranetov na pracovisku, webových stránok, služieb na odosielanie správ a mobilných aplikácií.

# 2 Metodika

Výskumný súbor bol vybraný metódou selekcie softvérov používaných pre oblasť HR chatbotov. Pri výskume boli použité nasledujúce výskumné metódy a techniky:

- Exploratívna a observačná metóda boli použité pri výbere skúmaných softvérov, tvoriacich databázu výskumu.
- Tieto empirické metódy boli použité v súčinnosti s logickou metódou kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy, pričom nosným kritériom výberu bola analýza nástrojov, techník, podnetov a automatizovaných podkladov na prijímanie kompetentnejšej komunikácie v oblasti HR.
- Metódou dedukcie použitou pri výbere objektov výskumného súboru bola stanovená úroveň softvérmi ponúkaných výstupov a ich potenciálnej možnosti implementácie.
- Svoju úlohu pri výbere zohrala aj metóda komparácie so softvérovými produktami riešiacimi podobnú problematiku.

# 3 Aktivity HR zabezpečované HR Chatbotmi

Spoločnosti môžu zlepšiť riadenie životného cyklu zamestnancov pomocou konverzačných HR chatbotov poháňaných AI, od náboru cez registráciu až po kariérny rozvoj. Medzi takéto aktivity patria:

- **Podpora v reálnom čase a personalizovaná podpora**

Je pravda, že počas práce sa zamestnanci pravdepodobne stretávajú s otázkami alebo pochybnosťami týkajúcimi sa technických a HR problémov, ako je správa hesiel, inštalácia softvéru, resetovanie Outlooku, procesy daňových priznaní, atď. V takýchto prípadoch budú zamestnanci vždy hľadať špecializovanú HR podporu u pracovníka HR oddelenia, ktorý môže poskytnúť správnu podporu. Odpovedanie na otázky zamestnancov spotrebuje veľkú časť času a úsilia oddelenia HR. V mnohých prípadoch musia pracovníci oddelenia HR odpovedať na opakované otázky HR a viesť zamestnancov rovnakými situáciami. To môže často vyčerpať pracovníkov oddelenia ľudských zdrojov a ovplyvniť úroveň ich pracovnej produktivity. AI chatbot funguje ako asistenčná služba pre zamestnancov v reálnom čase, ktorá odpovedá na otázky a pochybnosti zamestnancov, poskytuje personalizovanú podporu a rieši problémy s IT a HR v priebehu niekoľkých sekúnd.

- **Zvýšená skúsenosť zamestnancov s informatickými službami**

Chatboti HR service desk môžu zlepšiť skúsenosti zamestnancov poskytovaním rýchlych a personalizovaných HR služieb alebo pomoci. S robustným chatbotom HR môžu zamestnanci ľahko pristupovať k informáciám súvisiacim s HR o ich ročných benefitoch, zdravotných výhodách, pracovných zásadách, atď. a prijímať rýchle odpovede bez toho, aby museli čakať

[37] GITLIN, J. [online]. Service desk chatbot: co to je a 4 důvody, proč je to cenné. 2023. Cit. 2023-10-25. Dostupné z: https://www.workato.com/the-connector/service-desk-chatbot/

na pracovníka ľudských zdrojov. Táto rýchla dostupnosť prispieva k vyššej spokojnosti a angažovanosti zamestnancov.

- **Úspora času pri odpovediach na otázky**

Chatboty HR service desk dokážu zvládnuť opakujúce sa, časovo náročné, každodenné úlohy ľudských zdrojov, medzi ktoré patria odpovedanie na často kladené otázky a poskytovanie okamžitej podpory. Automatizáciou týchto úloh môžu organizácie ušetriť čas a znížiť pracovné zaťaženie oddelenia podpory ľudských zdrojov. To umožňuje HR pracovníkom zamerať sa na komplexnejšie iniciatívy s pridanou hodnotou, zvyšovať produktivitu zamestnancov a šetriť náklady.

- **Eliminácia rizika ľudských chýb**

Chatboty HR service desku sú navrhnuté tak, aby poskytovali presné a konzistentné odpovede na základe preddefinovaných znalostných báz alebo prostredníctvom prístupu k relevantným HR systémom. Týmto spôsobom možno znížiť ľudské chyby alebo nezrovnalosti v komunikácii s HR.

- **Personalizovaný nástup zamestnancov**

Proces prijímania nových zamestnancov je hlavnou úlohou HR, ktorá umožňuje každej spoločnosti urobiť pozitívny prvý dojem. Keď poskytnete pozitívny vstupný zážitok, zamestnanci pravdepodobne zostanú vo vašej spoločnosti dlho. Ak však stále ponúkate tradičný proces registrácie v podobe naštudovania základných dokumentov, bude to pôsobiť negatívne. Kvôli veľkému množstvu statického vzdelávacieho obsahu je pre nových zamestnancov ťažké orientovať sa v zdrojoch a procesoch potrebných na úspech.

Pracovníci oddelenia podpory ľudských zdrojov majú často problémy s poskytovaním personalizovanej pozornosti každému novému zamestnancovi. Keď implementujete chatbota HR service desku s podporou AI, ten zautomatizuje celý proces registrácie výberom správnej osoby používateľa. Prostredníctvom **konverzačného AI** chatbota, môžu pracovníci HR oddelenia poskytnúť všetky dôležité informácie, ako sú e-mailové prihlasovacie údaje, firemné pravidlá, kontaktné údaje spolupracovníkov a členov tímu, atď. Každému novému zamestnancovi chatbot HR vysvetlí tiež jeho úlohy a zodpovednosti.

- **Bezproblémové zaradenie na školenia a rozvoj zamestnancov**

Keďže existujú hybridní zamestnanci a zamestnanci pracujúci online, poskytovanie správneho školenia sa stáva kľúčovým pre zabezpečenie produktivity. Mnohé organizácie váhajú, či sa zapojiť do rozvojových príležitostí, pretože sú považované za časovo náročné a drahé. Vzdelávanie zamestnancov je však výborným prostriedkom na zlepšenie zručností všetkých zamestnancov. Bez ohľadu na to, kde sa nachádzajú, zamestnanci môžu zlepšiť svoje profesionálne schopnosti a zvýšiť svoj výkon s podporou HR chatbota.

- **Uľahčenie spolupráce a komunikácie medzi zamestnancami**

Vďaka lepšiemu komunikačnému systému medzi zamestnancami a vedením sa problémy rýchlo vyriešia a zvýši sa morálka zamestnancov, ich produktivita a odhodlanie. Pre organizácie je ťažké udržať výnimočné **zapojenie zamestnancov,** spoluprácu a komunikáciu kvôli nedostatku kontroly a rôznych nástrojov komunikácie na diaľku. Chatboty HR s konverzačnými schopnosťami AI umožňujú organizáciám zapojiť sa do transakčných vzťahov so zamestnancami a vykonávať každodenné operácie. Zamestnanci si môžu prezerať výplatné pásky, meniť smeny s kolegami alebo požiadať o informácie o platenom voľnom prostredníctvom chatbota. Spoločnosti môžu tiež integrovať chatboty HR s inými platformami

spolupráce, medzi ktoré patria napríklad MS Teams, Slack, Zoom, atď., čím sa zjednoduší interná komunikácia.

- **Automatizácia opakujúcich sa HR úloh a pracovných postupov**

Organizácie pravidelne vykonávajú rôzne inovatívne procesy, najmä v tejto novej ére hybridnej práce. Manuálny systém riadenia **schvaľovania pracovných postupov** sťažuje zefektívnenie každého obchodného procesu. **Automatizácia opakujúcich sa úloh a pracovných postupov** podporuje spoluprácu v reálnom čase a konzistentnú administratívnu správu pre oddelenia ľudských zdrojov pracujúce online. Keď sa organizácia zaoberá komplexnou sieťou operácií riadenia ľudských zdrojov, môžu jej významne pomôcť automatizované HR chatboty. Pomocou chatbota HR service desk môže HR tím viesť hybridných zamestnancov a zamestnancov pracujúcich online, k získaniu súhlasu od iných oddelení s novými pracovnými postupmi a k zabezpečeniu ich bezproblémovej realizácie.

# 4 Štatistiky využívania a predpokladaného využívania HR Chatbotov

- Podľa prieskumu spoločnosti Oracle až 50 % lídrov v oblasti ľudských zdrojov uviedlo, že už nasadili chatboty AI alebo plánujú ich nasadenie v priebehu roka 2024.
- Výskum spoločnosti Juniper Networks odhaduje, že chatboty HR mohli do roku 2022 celosvetovo ušetriť firmám až 8 miliárd dolárov ročne.
- Gartner predpovedá, že v roku 2023 budú chatboty spracovávať až 20 % všetkých otázok súvisiacich s HR.
- Podľa IBM 66 % manažérov ľudských zdrojov verí, že chatboty HR prinášajú vysoké percento zapojenia sa zamestnancov do ich využívania.
- Deloitte uvádza, že 69 % vedúcich pracovníkov považuje personalizované zamestnanecké skúsenosti prostredníctvom HR Chatbotov za vysokú prioritu.
- Podľa Brandon Hall Group v súčasnosti 22 % organizácií používa chatboty riadené AI na vzdelávacie iniciatívy[38] .

# 5 20 najlepších HR chatbotov používaných v roku 2023

***Rezolve.ai***[39] - je chatbot HR helpdesk integrovaný s OpenAI, ktorý pracuje v rámci MS Teams a ponúka zamestnancom automatizovanú a personalizovanú HR podporu poskytujúcu inteligentné nástroje a technológie AI, ktoré im pomôžu dosiahnuť ich ciele a byť produktívni. Rezolve.ai umožňuje zamestnancom komunikovať s robotom vždy, keď narazia na nejaké problémy. Inteligentný chatbot helpdesku okamžite vyrieši otázky a pochybnosti zamestnancov tým, že príde s prispôsobeným riešením. Rezolve.ai je ako chatbot novej generácie s generatívnym AI HR chatbotom schopný zefektívniť všetky kľúčové a časovo náročné HR procesy, ako je nástup zamestnancov, odchod zo zamestnania, školenia a rozvoj kariéry, resetovanie hesiel, inštalácia nového softvéru, generovanie konverzačných lístkov, zúčtovanie práce, odpovedať na pochybnosti o politike zamestnávateľskej organizácie a organizovanie prieskumov spätnej väzby zamestnancov, čím pomôže pracovníkom oddelenia ľudských

[38] Namitha AI. [online]. 20 nejlepších HR chatbotů pro rok 2024. 2023. Cit. 202-11-10. Dostupné z: https://www.rezolve.ai/blog/top-10-hr-chatbots-that-are-revolutionizing-employee-support
[39] https://www.rezolve.ai/

zdrojov ušetriť čas a zároveň poskytnúť zamestnancom bezproblémovú skúsenosť s využívaním nástrojov výpočtovej techniky.

***Leena.ai***[40] - je HR chatbot s podporou AI, ktorého cieľom je znížiť pracovné zaťaženie HR tímu automatizáciou všetkých možných HR úloh a pracovných postupov a zefektívnením požiadaviek zamestnancov. Umožňuje spoločnostiam personalizovať pracovné postupy zamestnancov na základe organizačných požiadaviek. Ako HR chatbot je Leena.ai vybavená porozumením prirodzeného jazyka, ktorý automaticky odpovedá na požiadavky **alebo otázky zamestnancov**, umožňuje zamestnancom získať stravné lístky, vybaviť dovolenku, školenie a byť im k dispozícii, kedykoľvek potrebujú podporu. Zefektívňuje HR úlohy a pracovné postupy.

***Workativ.com***[41] - Inteligentný HR chatbot spoločnosti Workativ sa zameriava na zefektívnenie podpory zamestnancov s využitím konverzačnej technológie AI a automatizácie pracovného toku. Workativ pomôže automaticky vyriešiť väčšinu otázok a požiadaviek súvisiacich s HR zamestnancov spoločnosti pomocou moderného HR chatbota so zabudovanou automatizáciou pracovného toku HR.

***Smartbots.ai*** [42] **-** Platforma Smartbots je výkonný nástroj na vytváranie inteligentných konverzačných chatbotov, ktoré sú prispôsobené jedinečným potrebám podnikania. HR Chatbot spoločnosti Smartbots môže kedykoľvek vykonávať úlohy a procesy súvisiace s HR, čo umožňuje zamestnancom riešiť svoje problémy podľa vlastného uváženia bez toho, aby sa museli spoliehať na ľudského zamestnanca HR. Prostredníctvom robota Smartbots HR Bot je možné zefektívniť a personalizovať procesy HR počas celého životného cyklu zamestnanca. Smartbots, ktorý zahŕňa aj vstup zamestnancov HR naživo a integráciu s platformami sociálnych médií, je tiež zameraný na to, aby boli pre zamestnancov skúsenosti z procesov automatizácie HR čo najjednoduchšie.

***Botsify*** - je plne spravovaná platforma chatbotov, ktorá umožňuje organizáciám vytvoriť chatbota, ktorý vyhovuje ich potrebám, bez znalosti kódovania. S Botsify je možné vytvárať webové chatboty, Facebook chatboty, SMS chatboty, WhatsApp chatboty s funkciami, ako sú konverzačné formuláre, vysielané správy, mediálne bloky a ponuka chatbotov.

***Happyfox*** - je multitaskingový HR chatbot, ktorý dokáže zvládnuť všetky únavné a opakujúce sa otázky týkajúce sa pracovných zásad, zamestnaneckých výhod, daní, miezd atď. Happyfox je moderný HR chatbot, ktorý nahradil manuálnu príručku pre zamestnancov konverzačným chatbotom, ktorý dokáže poskytnúť skutočné časovo prispôsobené riešenia priamo v rámci platforiem spolupráce, ako je Slack alebo Microsoft Teams. To pomôže HR zamestnancom sústrediť sa viac na dôležité úlohy, čím sa zvýši produktivita HR tímu.

***Botcore.ai*** [43] - je digitálny asistent v reálnom čase, ktorý pomáha spoločnostiam zlepšiť spoluprácu a komunikáciu zamestnancov, zvýšiť angažovanosť zamestnancov a pozdvihnúť produktivitu ľudských zdrojov na novú úroveň. S platformou pre vývoj chatbotov spoločnosti Botcore môžu organizácie vytvárať prispôsobené chatboty, ktoré môžu viesť so zamestnancami konverzácie ako ľudia a reagovať na ich otázky okamžite a efektívne.

***Espressive***[44] - Chatbot HR Espressive poháňaný AI sa zameriava na zvýšenie produktivity a skúseností zamestnancov okamžitým riešením ich problémov. Virtuálny podporný agent Espressive 'Barista' integrovaný s MS Teams a Slack umožňuje zamestnancom získať odpovede

[40] https://leena.ai/
[41] https://workativ.com/
[42] https://smartbots.ai/
[43] https://botcore.ai/
[44] https://www.espressive.com/

alebo podporu na ich otázky súvisiace s HR týkajúce sa pracovnej politiky, PTO (Paid Time Off – Platené voľno), podpory benefitov, nástupu do práce, výplaty atď. Nepotrebujú asistenciu ľudského HR zamestnanca. Všetko, čo musia urobiť, je komunikovať s robotom.

***AskHR***[45] - je inteligentný virtuálny asistent, ktorý odpovedá na otázky zamestnancov, vedie ich procesmi, prepája ich s relevantnými dokumentmi a spravuje bežné požiadavky HR. Systém AskHR sa môže integrovať s intranetom a e-mailom spoločnosti a tiež s platformami spolupráce, ako sú Slack, Microsoft Teams a dokonca aj Alexa od Amazonu. Kedykoľvek zamestnanec narazí na akýkoľvek problém, ktorý si vyžaduje personalizovanú pozornosť zo strany zamestnanca HR, AskHR mu poskytne správne odpovede alebo vykoná správnu akciu prostredníctvom svojej kurátorskej databázy otázok a odpovedí alebo integrovanej príručky pre zamestnancov. Ak má bot problém poskytnúť správne riešenie, prípad odovzdá ľudskému HR zamestnancovi.

***Humanly***[46] - je HR chatbot poháňaný AI, ktorý je jednoduchou a rýchlo implementovateľnou platformou, ktorá pomáha HR tímom zefektívniť úlohy a procesy, ako je nábor, skríning, plánovanie, zapojenie sa do pracovného kolektívu a kontroly referencií. S cieľom bojovať proti nevedomým zaujatostiam a podporovať spravodlivú a konzistentnú skúsenosť s kandidátmi, Humanly využíva spravodlivé skríningy a analýzy pohovorov. Týmto spôsobom HR tím znižuje svoju pracovnú záťaž a môže ponúknuť personalizované náborové skúsenosti pre nových zamestnancov.

***Paradox.ai***[47] - ako konverzačný HR chatbot poháňaný AI, pomáha náborovým manažérom a náborovým pracovníkom automatizovať zložité HR procesy a komunikovať s kandidátmi prostredníctvom textových správ. So vstavaným chatbotom Paradox s názvom Olivia môžu HR manažéri preverovať kandidátov, plánovať pohovory, odpovedať na otázky kandidátov, získavať spätnú väzbu a realizovať ďalšie potrebné aktivity. S Oliviou môže HR tím skrátiť čas potrebný na prijatie zamestnancov o polovicu, päťnásobne zvýšiť konverziu uchádzačov a zlepšiť skúsenosti kandidátov. Paradox využíva silu spracovania prirodzeného jazyka (NLP) na začatie konverzácií, ktoré znejú a pôsobia ako ľudské. Vďaka technológii NLP Olivia vykonáva podobné úlohy ako ľudský náborový pracovník. Môže napríklad preveriť uchádzačov a umiestniť ich do rolí, pre ktoré sa najlepšie hodia na základe ich životopisov alebo žiadostí o zamestnanie.

***MeBeBot***[48] - je inteligentný chatbot s umelou inteligenciou, ktorý pomáha organizáciám automatizovať komunikáciu a odpovede na otázky zamestnancov z oblastí HR, IT a prevádzky. Okrem toho ponúka prehľady údajov v reálnom čase, zasielanie správ push a pulzné prieskumy na zlepšenie zapojenia zamestnancov do pracovných procesov a získavania skúseností. Zamestnanci sa môžu bezproblémovo integrovať s MeBeBot pomocou natívnej integrácie do platforiem spolupráce, ako sú Microsoft Teams alebo kanály Slack. Obsahuje aj zhromaždenú globálnu vedomostnú základňu s viac ako 300 často kladenými otázkami, ktoré je možné upravovať tak, aby vyhovovali pravidlám a predpisom organizácie. MeBeBot je vynikajúcou voľbou pre podniky, ktoré chcú najať medzinárodnú pracovnú silu, pretože podporuje rôzne jazyky a geografické oblasti.

***Amber***[49] - je HR chatbot vybavený systémom inFeedo, ktorý využíva technológiu NLP na automatické riešenie otázok od kandidátov, ktorí sa dostali do užšieho výberu, bez zásahu tímu podpory ľudských zdrojov. Vylepšením celkovej skúsenosti s náborom a zhromažďovaním

[45] https://www.askhr.com/
[46] https://www.humanly.cz/
[47] https://www.paradox.ai/
[48] https://www.mebebot.com/
[49] https://get.infeedo.com/

spätnej väzby od každého kandidáta o náborových postupoch vašej organizácie vám Amber pomôže rýchlo identifikovať oblasti na zlepšenie v procese prijímania a koncipovania pohovorov. Okrem toho môže Amber vykonávať automatizované prieskumy so zamestnancami, čo poskytne organizácii obraz o spokojnosti, prípadne podnetných návrhoch zamestnancov.

***Hubspot Chatbot BAIlder***[50] - Je to jednoduchá a robustná platforma na tvorbu chatbotov, Hubspot chatbot bAIlder umožňuje rozširovať a automatizovať živé chatové konverzácie so zákazníkmi. Zákazníci môžu prechádzať webovou stránkou, hľadať odpovede na často kladené otázky a dohodnúť si stretnutia. Spolupracujúci CRM (Customer Relationship Management - Riadenie vzťahov so zákazníkmi) systém si zachová ich odpovede, čo vám umožní kvalifikovať potenciálnych zákazníkov a zapnúť automatizáciu odpovedí. Pomocou bezplatného tvorcu chatbotov HubSpot je možné vytvárať messengerové roboty, ktoré ukladajú informácie o potenciálnych zákazníkoch, rýchlo plánujú stretnutia, odpovedajú na často kladené otázky zákazníckej podpory, a aby tím starostlivosti o zákazníkov mohol venovať viac času konverzáciám, ktoré si vyžadujú pozornosť.

***Drift***[51] - je chatbot poháňaný AI, ktorý pomáha organizáciám B2Bo (Bussiness to Bussiness) iniciovať konverzácie a odpovedať na otázky. Tieto inteligentné chatboty ponúkajú zákazníkom interakciu v reálnom čase a prispôsobenú používateľskú skúsenosť. Jeho prostredníctvom je možné rýchlo osloviť osoby s rozhodovacou právomocou a dohodnúť stretnutia s potenciálnymi klientmi pomocou jeho predajného AI chatbota. Drift kategorizuje otázky jeho návštevníkov do rôznych tematických kategórií analyzovaním ich kontextu pomocou špičkových technológií, ako je strojové učenie a spracovanie prirodzeného jazyka (NLP).

***ProProfchat***[52] - je proaktívnym softvérom na live chat. Návštevníkov víta kontextovými oknami s pozvánkami na rozhovor alebo prispôsobenými pozdravmi operátora. Vďaka živému chatu môžu operátori vidieť, čo návštevník píše, aby reagovali rýchlejšie, a dokonca preniesť chat na iných členov na rýchlejšie riešenie. Operátori môžu využívať funkcie, ako sú vopred pripravené odpovede v živom podpornom softvéri, aby mohli ponúkať kvalitné odpovede v reálnom čase.

***Phia*** [53] - Cieľom inteligentného HR chatbota Phia od Peoplehum je zefektívniť aj tie najúnavnejšie a opakujúce sa úlohy. Phia umožňuje HR tímu ľudí zamerať svoje úsilie tam, kde môžu mať väčší vplyv. Phia môže odpovedať na často kladené otázky a dokonca v prípade potreby vystupovať ako dôverník pre zamestnancov organizácie s využitím technológie konverzačnej AI. Phia, integrovaná v rámci moderných platforiem spolupráce, ako je MS Teams, umožňuje priame pripojenie a prístup ku všetkým údajom o ľudských zdrojoch v rámci MS Teams. Vďaka tejto integrácii nie je nutné otvárať aplikáciu, ani prepínať na iné rozhranie. Je možné vykonať dotaz na nástroj Phia AI a spýtať sa na akýkoľvek druh dokumentu, ktorý spoločnosť publikuje. Phia môže získať odpovede na položené otázky bez toho, aby bolo nutné načítať často kladené otázky, v kombinácii s výkonom aplikácie PeopleHum alebo integrovanej s akoukoľvek platformou HCM (Human Capital Management - Riadenie ľudského kapitálu) alebo HRMS (Human Resource Management System – Systém pre riadenie ľudských zdrojov). Phia môže inteligentne vyhľadávať v inštrukciách, návodoch na postupy a iných zdrojoch pre schematické zhody, aby našla najvhodnejšiu odpoveď na otázku, ktorá je položená.

[50] https://www.hubspot.com/products/crm/chatbot-builder
[51] https://www.drift.com/
[52] https://www.proprofschat.com/
[53] https://www.peoplehum.com/blog/hr-chatbot-phia

***UnderstandBetter.co***[54] - Chatbot AI pre HR UnderstandBetter podporuje otvorenú a úprimnú komunikáciu na všetkých úrovniach riadenia. Produkt UnderstandBetter pochádza od globálnej technologickej poradenskej spoločnosti Skcript. Bol vytvorený s ohľadom na dynamiku komunikácie manažéra a zamestnanca a ich vplyv na produktivitu, angažovanosť a stabilizácie pracovníkov. Spoločnosti môžu využiť tohto chatbota HR helpdesk na riadenie svojej pracovnej sily a poskytovanie kontextových i individualizovaných riešení zapájania zamestnancov do pracovných postupov. Prostredníctvom Understandbetter.co môže HR oddelenie zachytávať, spravovať a reagovať na spätnú väzbu zamestnancov priamo zo Slacku alebo Microsoft Teams. Zamestnanci môžu slobodne vyjadriť svoje názory vedeniu spoločnosti bez obáv z diskriminácie.

***Ideal***[55] - Ideal je náborový chatbot HR, ktorý využíva silu AI na rýchly a presný výber tisícok nových kandidátov, eliminuje zbytočné telefonické pohovory a rýchlo kvalifikuje kandidátov. Pomáha HR organizáciám zapájať talenty vo veľkom rozsahu, ľahko automatizovať časovo náročné úlohy HR a efektívne zbierať veľké množstvo údajov.

***Eightfold***[56] - Eightfold je moderná platforma pre riadenie talentov, ktorá sa špecializuje na pomoc nadnárodným korporáciám pri nábore a udržaní rôznorodej pracovnej sily pracovníkov, kandidátov a potenciálnych brigádnikov.

# 6 Možné negatívne dopady umelej inteligencie na ľudstvo[57]

Mnohí lídri v sektore nových technológií volajú po pauze vo vývoji umelej inteligencie, ktorá sa podľa nich vymkla spod kontroly. Podľa významných vedcov a podnikateľov umelá inteligencia predstavuje vážne riziká pre spoločnosť a ľudstvo. Napríklad Elon Musk, generálny riaditeľ Twitteru, a Steve Wozniak, spoluzakladateľ spoločnosti Apple, sú medzi signatármi otvoreného listu, ktorý žiada vývojové laboratóriá AI, aby prerušili svoj vývoj na obdobie najmenej šiestich mesiacov.

V texte zverejnenom na webovej stránke Future of Life Institute sa uvádza, že laboratóriá AI sú *„zamknuté v nekontrolovanom preteku vo vývoji čoraz výkonnejších digitálnych myslí, ktorým nikto – dokonca ani ich tvorcovia – nedokáže spoľahlivo porozumieť, predvídať ich reakcie alebo ich ovládať“*. Vyzvali na prestávku pri vytváraní akéhokoľvek systému AI, ktorý by bol výkonnejší ako OpenAI GPT-4, zdroj veľmi populárneho chatbota, ChatGPT.

Vývojári umelej inteligencie by tiež mali spolupracovať s tvorcami politiky, aby *„výrazne urýchlili vývoj robustných systémov riadenia“* a umožnili vytváranie kontrol so zdieľanými bezpečnostnými protokolmi, na ktoré dohliadajú nezávislí odborníci.

Explózia záujmu o nástroje ako ChatGPT a DALL-E, generátor obrázkov, tiež vyvolala mnoho otázok o etike a vplyve týchto výkonných nových nástrojov. Dokonca aj Sam Altman, generálny riaditeľ OpenAI (tvorca ChatGPT), opakovane bil na poplach a uviedol, že čoskoro môžu existovať *„potenciálne desivé nástroje AI“*.

Sarah Myers West, výkonná riaditeľka inštitútu AI Now, je presvedčená o tom, že dnes „*v mnohých ohľadoch už tam sme* “, pričom systémy AI zhoršujú „ *dlhodobé vzorce nerovnosti* “, najmä v oblastiach, ako je hľadanie zamestnania alebo vzdelávanie. Tvrdí, že AI by mohla byť

[54] https://indiaai.gov.in/startup/understandbetter
[55] https://ideal.com/
[56] https://eightfold.ai
[57] HURST, L. [online]. L'intelligence artificielle, un danger pour l'humanité? 2023. Cit. 2023-11-12. Dostupné z: https://fr.euronews.com/next/2023/03/30/lintelligence-artificielle-un-danger-pour-lhumanite

pripravená zásadne zmeniť trajektóriu života na Zemi a že „by mala *byť plánovaná a riadená s náležitou starostlivosťou a zdrojmi* “. Autori otvoreného listu však tvrdia, že zatiaľ to tak nie je.

List sa zhoduje s vydaním samostatnej správy od Goldman Sachs, ktorá odhaduje, že AI by mohla celosvetovo ovplyvniť, resp. zrušiť 300 miliónov pracovných miest na plný úväzok, nahradených automatizáciou. Dobrou správou podľa poznámky listu je, že „*vysídlenie pracovníkov v dôsledku automatizácie bolo vždy kompenzované vytváraním nových pracovných miest a vznik nových profesií v dôsledku technologických inovácií predstavuje veľkou väčšinou dlhodobý rast zamestnanosti*.“

## 7 Budúcnosť vývoja umelej inteligencie a HR chatbotov v oblasti ľudských zdrojov

V blízkej budúcnosti prinesie umelá inteligencia revolúciu v oblasti riadenia ľudských zdrojov tým, že postupne nahradí tradičné profesie. Vďaka schopnostiam analýzy dát bude AI schopná triediť a vyberať najvhodnejších kandidátov na pozície na základe špecifických potrieb spoločnosti. Pracovné pohovory budú automatizované a budú prebiehať online s chatbotmi HR vybavenými komunikačnými schopnosťami a pochopením ľudských emócií.

Okrem toho bude AI schopná monitorovať výkon zamestnancov v reálnom čase pomocou senzorov a nositeľných zariadení na meranie ich produktivity a angažovanosti. Toto neustále monitorovanie rýchlo identifikuje problémy s výkonom a poskytne vhodné školenie na zlepšenie zručností a vedomostí zamestnancov. Manažérov ľudských zdrojov nahradia inteligentné algoritmy, ktoré dokážu robiť rozhodnutia na základe presných a objektívnych údajov, čím sa eliminujú ľudské zaujatosti.

Umelá inteligencia však nastoľuje aj otázky, ako sú súkromie, transparentnosť, diskriminácia a potenciálne zníženie počtu pracovných miest v oblasti riadenia ľudských zdrojov. Personalisti si preto musia byť vedomí týchto problémov a spolupracovať so špecialistami na AI, aby zabezpečili, že systémy AI používané v ich odbore sú etické a v súlade so súčasnými predpismi.

V konečnom dôsledku musia personalisti vnímať AI ako doplnkový nástroj na zlepšenie svojej práce a nie ako hrozbu. Musia sa pripraviť na integráciu tejto technológie do svojej profesionálnej praxe a rozvíjať zručnosti potrebné na prácu s AI.

## Záver

V príspevku som sa snažil naznačiť dynamiku a inovatívnosť sveta riadenia procesov HR, v ktorom AI a inovatívne technológie v čoraz väčšej miere zohrávajú kľúčovú úlohu. Prezentoval som možnosti využívania chatovacích HR robotov v oblasti personalizovaného výberu a náboru, zlepšovania zážitku zamestnancov pri využívaní informatických nástrojov, predikcie odchodu zamestnancov a mnohých ďalších aspektov.

S rastúcim významom etiky, transparentnosti a inklúzie AI do riadenia HR procesov, sa Chatbotom HR pripisuje zásadná príležitosť a zodpovednosť za tvorbu pozitívneho pracovného prostredia a zabezpečenie udržateľného rozvoja zamestnancov. Vzhľadom na rýchly vývoj technológií v tejto oblasti je dôležité, aby firmy a organizácie neustále sledovali najnovšie trendy, využívali správne nástroje a zabezpečili, že AI bude slúžiť ku prospechu všetkých zainteresovaných strán pri automatizovaní riadenia HR procesov.

Rovnako považujem za dôležité, aby boli najnovšie poznatky v oblasti uplatnenia AI v HR predstavované vo výučbe. Aby študenti diskutovali o možnostiach uplatnenia týchto nových technológií v reálnej podnikovej praxi a aby boli oboznámení s ne/výhodami konkrétnych nástrojov, aby sa ich naučili používať.

**Referencie**


GITLIN, J. [online]. Service desk chatbot: co to je a 4 důvody, proč je to cenné. 2023. Cit. 2023-10-25. Dostupné z: https://www.workato.com/the-connector/service-desk-chatbot/

HURST, L. [online]. L'intelligence artificielle, un danger pour l'humanité? 2023. Cit. 2023-11-12. Dostupné z: https://fr.euronews.com/next/2023/03/30/lintelligence-artificielle-un-danger-pour-lhumanite

Namitha AI. [online]. 20 nejlepších HR chatbotů pro rok 2024. 2023. Cit. 202-11-10. Dostupné z: https://www.rezolve.ai/blog/top-10-hr-chatbots-that-are-revolutionizing-employee-support

Visibility. [online]. Chatbot – definicia. 2023. Cit. 2023-10-25. Dostupné z: https://visibility.sk/blog/slovnik/chatbot/

https://botcore.ai

https://eightfold.ai

https://get.infeedo.com

https://ideal.com

https://indiaai.gov.in/startup/understandbetter

https://leena.ai

https://smartbots.ai

https://workativ.com

https://www.askhr.com

https://www.drift.com

https://www.espressive.com

https://www.hubspot.com/products/crm/chatbot-builder

https://www.humanly.cz

https://www.mebebot.com

https://www.nlpacademy.cz

https://www.paradox.ai

https://www.peoplehum.com/blog/hr-chatbot-phia

https://www.proprofschat.com

https://www.rezolve.ai

https://www.sap.com/sk/products/artificial-intelligence/what-is-generative-ai.html

**Kontakt**

**JUDr. Matej Kostrec, Ph.D.**

Katedra Informatiky a manažmentu

Akadémia Policajného zboru v Bratislave

Sklabinská 1, 835 17 Bratislava 35

matej.kostrec@akademiapz.sk

Je absolventom Akadémie Policajného zboru v Bratislave, študijného programu Bezpečnostno-právna ochrana osôb a majetku v odbore Ochrana osôb a majetku. Akademický titul Ph.D. získal tiež na Akadémii Policajného zboru v Bratislave úspešným obhájením dizertačnej práce na tému Audit bezpečnosti informačných systémov. Svoju pracovnú kariéru začal ako živnostník v súkromnom sektore so zameraním na poskytovanie služieb v oblasti informačno-komunikačných technológií, ale aj na výrobu, predaj a distribúciu vinohradníckych infraštruktúr. V tejto oblasti spolupracoval viac ako 10 rokov najmä s nemeckými a francúzskymi odberateľmi. Od roku 2008 pôsobí ako vysokoškolský pedagóg na Akadémii Policajného zboru v Bratislave, kde zabezpečuje výučbu všetkých informatických študijných predmetov a vedie praktické semináre v oblasti využívania elektronizácie v štátnej správe nielen pre študentov Akadémie, ale aj v rámci kurzov celoživotného vzdelávania pracovníkov rezortu Ministerstva vnútra SR a Policajného prezídia. Je autorom a spoluautorom viacerých vedeckých a odborných publikácií so zameraním na informačné systémy, informačnú bezpečnosť a právne aspekty využívania informačných technológií.

**Naděžda Petrů, Oskar Crnadak, Adam Černohorský**

# Umělá inteligence a její budoucnost v managementu vzdělávání

# Artificial intelligence and its future in educational management

**Abstrakt**

Rozvoj digitálních technologií vzbuzuje rostoucí zájem mezi výzkumnými pracovníky, studenty, manažery, odbornou i laickou veřejností. Tato studie slouží jako předběžná a průzkumná kompilace odborných textů zaměřených na možnosti využití umělé inteligence v různých oblastech managementu, včetně vzdělávání. Aplikace umělé inteligence se v podnikovém managementu i ve vzdělávání v dynamickém digitálním věku celosvětově značně rozšířila a zvýšila. Systematizovaný přehled především aktuální literatury uplatňuje smíšený, kvantitativní a kvalitativní přístup využívající různá výzkumná paradigmata. Syntetizuje poznatky z 92 zdrojů, přehledových článků a poskytuje holistický pohled na efektivitu a potenciál AI nejenom ve vzdělávacím kontextu. Diskutuje trendy, ale i rizika využití AI v managementu a ve vzdělávání. Aplikační část textu uvádí příklady s tématikou AI ilustrující multidisciplinaritu tématu a množství stakeholderů, kteří jsou AI ovlivnění nebo ji sami ovlivňují. Představují náměty, příležitosti a výzvy umělé inteligence pro VŠFS, a.s.

**Klíčová slova**

umělá inteligence, vzdělávání, management, znalosti, inovace, controlling

**Abstract**

The development of digital technologies arouses a growing interest among researchers, students, managers, professionals and the lay public. This study serves as a preliminary and exploratory compilation of professional texts focused on the possibilities of using artificial intelligence in various fields of management, including education. The application of artificial intelligence in business management and education has greatly expanded and increased worldwide in the dynamic digital age. The systematized overview of current literature applies a mixed, quantitative and qualitative approach using different research paradigms. It synthesizes knowledge from 92 sources, review articles and provides a holistic view of the effectiveness and potential of AI not only in the educational context. He discusses trends, but also the risks of using AI in management and education. The application part of the text presents examples with the topic of AI illustrating the multidisciplinarity of the topic and the number of stakeholders who are affected by AI or influence it themselves. They represent topics, opportunities and challenges of artificial intelligence for VŠFS, a.s.

**Keywords**

artificial intelligence, education, management, knowledge, innovation, controlling

**JEL Classification**

I00, O

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-04

# Úvod

Termín „umělá inteligence“ byl oficiálně poprvé použit v roce 1956 na konferenci v Dartmouth College a od té doby prošel obrovským vývojem, stal se fenoménem dnešní doby. (Sanabria-Navarro et al., 2023) Umělá inteligence pronikla do různých oblastí našich životů a způsobila revoluci v odvětvích, jako jsou finance, vzdělávání, průmysl, zemědělství, zdravotnictví, doprava a logistika, marketing a v mnoha dalších. (Bahroun et al., 2023) Podle Hadi et al. (2023) AI změnila postupy ve finančním sektoru, jako je algoritmické obchodování, predikce trhu a finanční výkaznictví. Vzdělávání je svědkem integrace umělé inteligence do automatického hodnocení esejí, inteligentních výukových systémů a personalizovaného učení. V průmyslových odvětvích AI řídí pokroky v generování kódu, testování softwaru, generování dokumentů, v řízení toku informací, materiálů apod. V sektoru zdravotnictví pomáhá AI při radiologickém rozhodování, péči o pacienty a lékařské etice. Mohli bychom uvést mnoho dalších případů použití AI demonstrujících široký dosah a transformační sílu, kterou může umělá inteligence poskytnout v rozmanitých oblastech soukromého, pracovního, podnikového, volnočasového atd. života.

V databázi Proquest, která vyhledává texty ze tří databází, bylo pro heslo "Artificial intelligence in management 2023" nalezeno 37 461 odkazů na odborné články ve vědeckých časopisech[58], publikovaných převážně v anglickém jazyce. Pro heslo "Artificial intelligence in education 2023" bylo nabídnuto 20 391 výsledků, pro heslo "Artificial intelligence as a source of innovation in education 2023" 7 784 výsledků. Metodologie použitá v tomto výzkumu sleduje systematický přístup ke shromažďování a analýze literatury týkající se integrace AI do různých oblastí managementu a vzdělávání. Většina článků zahrnutých do této studie byla publikována v roce 2023 a indexována v respektovaných databázích, jako je SCOPUS nebo Web of Science. Tvorba této studie zahrnovala následující klíčové kroky: vyhledávání literatury a její screening, analýzu obsahu, vyhledávání praktických aplikací a uplatnění AI ve vysokoškolském prostředí. Pozornost byla zaměřena na opakující se témata a vzory, což umožnilo organizovat informace do koherentních kategorií. V této studii nebyl k analýze dat použit žádný kvalitativní analytický software. Místo toho výzkumnice shromáždila základní data a materiál z každého náhodně vybrané článku v dané problematice ručně a spojila tato data do souhrnů témat. Tato metoda umožnila shromáždit širokou škálu názorů a myšlenek na výzkumný problém. V průběhu studie byly zvažovány etické otázky. Protože se jednalo o přehled literatury, nebyly použity žádné lidské subjekty a nebyly předloženy žádné osobní identifikační údaje. Výzkumnice se řídila pravidly akademické integrity a zajistila, že všechny zdroje byly správně uvedeny v soupisu bibliografických odkazů. Text je pak rozdělen na aplikace AI v managementu, ve znalostním managementu, ve vzdělávání a v managementu inovací.

# 1 Moderní pojetí managementu ve vztahu k potřebám vzdělávání

Svět managementu se neustále vyvíjí. S nástupem moderních technologií je stále důležitější zkoumat progresivní aspekty současného managementu a jeho trendy. (Yawson, Vance, 2023) Vzhledem ke změnám v podnikatelském prostředí a dynamičtějším podmínkám podnikání roste potřeba komplexních rozhodovacích manažerských systémů, jejichž požadavky tradiční modely řízení nemohou splnit kvůli krátkodobosti či omezenému množství relevantních informací (Augustyniak, 2020) a jejich vztahu k nástrojům controllingu. Umělá inteligence umožňuje za využití big dat modelování, simulace a predikce jakéhokoli externího či interního faktoru a posouzení jeho vlivu na úspěch, finanční efektivitu, výši nákladů,

[58] Pro lepší představu – pro heslo umělá inteligence v managementu bez udání roku zveřejnění publikace je k dispozici 209 842 výsledků.

konkurenceschopnost, odolnost atd. subjektů na trhu. Bylo prokázáno, že např. integrované systémy řízení nákladů objektivněji posuzují celkové náklady na různé fáze životního cyklu produktů. Snižují také celkové náklady a tím zvyšují ziskovost produktu a následně ziskovost podniků. (Galic et al., 2023)

Dnešní tržní prostředí charakterizované vysokou mírou volatility, rostoucí konkurencí, ekonomickými změnami apod. nutí představitele velkých, ale i malých a středních firem (včetně vzdělávacích institucí) neustále se vzdělávat, zlepšovat, inovovat a využívat trendové nástroje managementu. Zajištění udržitelného rozvoje podnikání je pro management velmi náročný a mnohostranný proces. Pokrývá oblasti vzdělávací, ekonomické, technologické, sociální, právní, environmentální a další, vyžaduje schopnost získávat a udržovat znalosti. (Zhang et al., 2022) Podle zprávy Stanfordské univerzity soukromé investice do umělé inteligence v roce 2021 dosáhly přibližně 93,5 miliardy dolarů – více než dvojnásobek celkových soukromých investic v roce 2020. Velikost globálního trhu s umělou inteligencí byla v roce 2022 oceněna na 136,55 miliard USD a podle Grand View Research se předpokládá, že v letech 2023 až 2030 poroste se složeným ročním tempem růstu 37,3 %. (Isabella et al., 2023) V podnikání existují různé aplikace AI , a to jak v managementu B2C aspektů, jako je např. podpora výrobních, pokladních a dalších systémů, jejich propojení se skladovou evidencí, následně s řízením zásob u prodejce, výroby u výrobce, nákupu vstupních materiálů a surovin u dodavatelů (CAI, van Esch, 2022), tak i v managementu B2B či edukačním managementu a marketingu. (Saura et al., 2021)

Management vysokých škol i pedagogický sbor si je vědom tlaku pracovního trhu na schopnosti absolventů využívat nástroje umělé inteligence. Jinými slovy, vysoká škola musí připravit své absolventy na práci využívající nástroje umělé inteligence ve všech oblastech podnikání (zdravotnictví, průmysl, zemědělství, služby, neziskový sektor, finanční a právní instituce, rodinné podnikání, školství apod.). Proto je nezbytně nutné strategicky přijmout umělou inteligenci v rámci konceptu tzv. „chytrých univerzit“[59]. Tuto inovativní instituci si je možno představit jako bezprostřední evoluci ve vysokoškolském vzdělávání, využívající AI a kvantové technologie k přetvoření akademických a administrativních procesů. Základním předpokladem je, že prostřednictvím takové integrace mohou univerzity dosáhnout personalizovaných studijních trajektorií, lepší dostupnosti, ekonomické efektivity a zvýšení celkové provozní výkonnosti. Pustit se do tohoto nového vzdělávacího paradigmatu však vyžaduje důkladné prozkoumání potenciálních úskalí, včetně otázek týkajících se kvality vzdělání, potenciální ztráty zaměstnání pedagogů a administrativních pracovníků, rizik, zaujatosti, etiky, porušení soukromí, obavy o bezpečnost dat, autorských práv, ale i potřebu finančních či lidských zdrojů apod. (Babu, Wooden, 2023)

## 1.1 Management vzdělávání

Umělá inteligence způsobila revoluci ve všech formách vzdělávání (základní, střední a vyšší odborné, vysokoškolské, celoživotní, korespondenční, distanční, mimo a na pracovišti atd.). Nabízí personalizovaná a efektivní řešení pro zlepšení učení se studentů, zaměstnanců, manažerů, ale i zákazníků. Podnikové vzdělávání je plánovaný proces modifikace postojů, znalostí a dovedností učením směřujícím k dosažení efektivního výkonu v určité činnosti či okruhu činností. Jeho cílem z hlediska práce je rozvinout schopnosti jedince a uspokojit současné a budoucí potřeby podniku týkající se pracovní síly. (Armstrong, Taylor, 2015) Budoucnost vzdělávání prostřednictvím online technologií, konkrétně adaptivního učení a analýzy prostoupené softwarem AI, se stále více rozvíjí jako součást metodologie výuky. Transformace vzdělávacích konceptů, reforma výukových kurzů a reorganizace výukových

[59] Obdobně jako koncept chytré město, chytrá planeta, chytré zdravotnictví, chytrý obchod atd.

materiálů jsou zásadní způsoby, jak posílit kvalitu současného vzdělávání prostřednictvím umělé inteligence. (Zhou, 2023) S problematikou souvisí vývoj výukových materiálů vhodných pro různé regiony, pro různá pracoviště a pracovní pozice, pro školy a vzdělávací instituce k prohloubení porozumění vzdělávaných a zvýšení jejich zájmu o vzdělávání. Oblast vzdělávání zažívá transformační revoluci, řízenou vznikem (Generativní) umělé inteligence[60]. Následující tabulka uvádí nástroje a klíčové koncepty tak, jak je zkoumali světoví výzkumníci v oblasti využití AI pro vzdělávání.

Tabulka 1: Možnosti využití AI pro vzdělávání

| **Autor** | **Cíle/nástroje** | **Klíčové koncepty** |
|---|---|---|
| Bañeres et al., 2023 | Využití digitálních her | Včasná identifikace potřeb vzdělávaného. |
| Alhumaid et al., 2023 | Vzdělávací aplikace | Zlepšit kompetence vzdělávaných k učení se, umožňuje sdílení znalostí napříč vzdělávacími programy a podnikovými útvary. |
| Sayed et al., 2023, Huang et al., 2023 | Dolování dat založené na AI | Zlepšit zapojení a motivaci vzdělávaných, vývoj personalizovaných doporučení. |
| Ouyang et al., 2023 | Modelování předpovědi výkonu | Vytvořit chronologii vzdělávací cesty zaměřené na vzdělávaného, optimalizace návrhu a průběhu výuky. |
| Ednie et al., 2023 | Zpravodajský systém | Rozvíjet prognostické nástroje systematickým přístupem ke generování budoucích předpovědí v plánování a řízení pomocí analytických a prediktivních nástrojů. |
| Hussain, 2023 | Přijetí výukových robotů (T-botů) | Úsilí o podporu inteligentních rozhodnutí. |
| Chai et al., 2023, Zhen et al. 2023, Ahmed et al., 2023 | Virtuální technologie (osobní asistence, inteligentní zákaznický servis, online v různých vzdělávacích modalitách vizualizace dat, rozšířená realita apod.) | Získat základní gramotnost, znalost a kompetence umělé inteligence. |
| Aloisi, 2023 | Standardizované hodnocení | Validita a důvěra v hodnotící a skórovací algoritmy. |
| Konecki et al. (2023), Eager, Brunton (2023), Chaudhry et al. (2023) | ChatGPT | Komplexní zkoumání role ChatGPT jako vzdělávací pomůcky, vhled do jejích výhod a omezení. Dopad ChatGPT na studijní výsledky a akademickou integritu, účinnost nástrojů pro odhalování plagiátů, širší důsledky LLMs a konverzačního stylu AI na pedagogiku. |

[60] AI je systém strojového učení bez dohledu nebo částečně pod dohledem, který bezproblémově generuje umělé výtvory analýzou existujícího digitálního obsahu, jako jsou videa, obrázky/grafika, text a zvuk.

| | | |
|---|---|---|
| Iskender (2023) | Etické a pedagogické aspekty AI | Obavy z potenciálních rizik, jako je možnost snížení schopností kritického myšlení a prohloubení nerovností ve vzdělání. |
| Pinto et al. (2023) | Použití AI ve vyšším vzdělávání | Predikce akademického výkonu a zaměstnatelnosti. |
| Cotton et al. (2023) | Výzvy spojené s používáním ChatGPT ve vzdělávání | Výhody zvýšeného zapojení studentů a dostupnosti a zároveň obavy související s akademickou nepoctivostí. |
| Vartiainen, Tedre (2023) | Text to image, dialogové systémy | Použití text-to-image AI v řemeslném vzdělávání, zlepšování zážitku z učení prostřednictvím humoru a empatie. |
| Kovačević (2023) | AI a výuka jazyků | Potenciál AI pro výuku jazyků, plánování, provádění a hodnocení písemných úkolů, systém zpětné vazby. |
| Kooli (2023) | Etika a odpovědnost používání AI | Etické ohledy k využití pozitivního dopadu AI. |
| Alnaqbi, Fouda (2023) | WoM | Možnosti využití ChatGPT a sociálních médií pro shromažďování zpětné vazby vzdělávaných v reálném čase o výukových stylech a efektivitě vzdělávání. |
| Wardat et al. (2023) | Úvahy o integraci AI do vzdělávání | Zranitelnost studentů vůči dezinformacím generovaným umělou inteligencí. |

Zpracováno autorkou dle Sanabria-Navarro, J. et al. Incidencesofartificial intelligence in contemporary education. *Comunicar,* 2023, roč. 31, č. 77, s. 93-103 a Bahroun, Z. et al. Transforming education: A comprehensive review of generative artificial intelligence in educational settings through bibliometric and content analysis. *Sustainability,* 2023, roč. 15, č. 17, 12983.

Z výše uvedeného textu lze vydedukovat, že současný akademický výzkum zaměřený na využití umělé inteligence ve vzdělávání lze rozdělit do několika nosných témat. Těmi jsou:

- Umělá inteligence slouží ve vzdělávání jako **technologie**, která podporuje přesnější, personalizované a intelektualizované výsledky výuky. Údaje o chování studentů při učení lze získávat a analyzovat pomocí technologie velkých dat, technologie strojového učení, technologie hlubokého učení a technologie analýzy učení. Chování vzdělávaných lze studovat v procesu učení a zvládnutí znalostí kurzu pomocí algoritmů neuronových sítí, optimalizačních algoritmů a predikčních technik, které mohou předvídat jejich chování při učení.
- **Různost** směrů a obsahů vzdělávacích kurzů zaměřených na gramotnost ohledně umělé inteligence na různých stupních vzdělávání. Ve vysokoškolském vzdělávání se výuka o umělé inteligenci nabízí v některých speciálních programech, jako je např. inženýrské vzdělávání, počítačové vzdělávání, lékařské vzdělávání apod. Posluchači získávají dovednosti ve využívání AI, v dolování dat, skupinové inteligenci, modelování, využití neuronových sítí apod. V základním a podnikovém vzdělávání se používají inteligentní roboti, kteří pomáhají při pěstování základní AI gramotnosti účastníků vzdělávání. Dochází ke kultivaci počítačového myšlení, digitální gramotnosti a informační gramotnosti, čímž je rozvíjena komplexní kvalita jejich schopností a dovedností využívat AI k dosahování stanovených (studijních, podnikových…) cílů.

- **Výukové formy** - např. projektová výuka, problémová výuka, kolaborativní výuka, online výuka, hybridní výuka apod. (Yang et al., 2023)
- **Etika, řízení rizik**, změny na trhu práce a témata spojená s ochranou a bezpečností dat, osob, autorských práv apod.

Z výše uvedeného textu rovněž vyplývá, že online a adaptivní učení již velmi pokročilo. Nejvýraznější změny však teprve přijdou. Tyto vyvíjející se technologie mají potenciál změnit tradiční přístup ke vzdělávání ať již ve školství či v podnikové praxi. Ve vzdělávání nachází AI všestranné aplikace v hodnocení, v nastavení a predikci výkonu vzdělávaných, inteligentních doučovacích systémech, řízení učení apod. Tato transformativní technologie otevřela nové cesty pro personalizovanou výuku, lepší zpětnou vazbu a přizpůsobené vzdělávací zkušenosti, což nakonec připravilo cestu pro efektivnější, inkluzivnější a poutavější vzdělávací prostředí a řízení znalostí. (Behroun et al., 2023)

## 1.2 Znalostní management a umělá inteligence

Proces generování, šíření, používání, správy informací a znalostí podniku je známý jako znalostní management (*Knowledge management*). Konvenční KM[61] procházelo v průběhu let vývojem, ale jeho základem byla většinou komunikace, dokumentace (dnes digitální). Významný přechod k práci na dálku a hybridní práci upozornil na nedostatky současných postupů. Tyto mezery vyplní umělá inteligence, která také změní způsob, jakým se bude KM transformovat. (Taherdoost, Madanchian, 2023) Jejich studie zkoumala, jak kombinace AI a KM zlepšuje inovace, bezdrátové sítě, vzdělávání, zdravotnictví, management podniků, strategie řešení problémů, systémy optimálního řešení, organizační struktury, modelování atd. Zapojení AI do procesů znalostního managementu následně umožní podnikům i vzdělávacím institucím rychle reagovat na změny (Cillo el al., 2019), efektivněji konsolidovat zavedené změny i modifikované či nové procesy. (Abbas, 2020) Umělá inteligence je základním kamenem KM, pokročila v získávání, vývoji a sdílení informací a také v efektivní aplikaci managementu uvnitř organizací. (Alhashmi, 2019)

Management znalostí umožňuje přenos užitečných informací a spolupráci podnikové sféry se sférou poskytovatelů vzdělávání. Wu et al. (2019) prokázali, že podnikání v souladu s principy udržitelného rozvoje je založeno na řízení znalostí a na vytváření pevných vazeb pro výměnu znalostí mezi podnikem a jeho okolím. Získávání, uchování a využívání znalostí od tržních partnerů, vzdělávacích institucí, zákazníků i zaměstnanců, ale i znalostí umělé inteligence má klíčový význam pro udržitelný rozvoj podniků. (CAI et al., 2021) Prusak et al. (2022) zkoumali, které aspekty managementu znalostí jsou středem zájmu managementu. V literatuře i v podnikání existuje řada metod a technik řízení znalostí s využitím umělé inteligence.

V kontextu znalostního managementu ve studii Cossul et al. (2023) autoři na základě analýzy 44 článků zveřejněných v letech 2014–2023 potvrdili nové možnosti řízení znalostí ve světě řízeném daty. Představili trendy implementace umělé inteligence do znalostního managementu, některé z nich představuje Tabulka 2.

[61] Knowledge management neboli řízení znalostí je proces rozpoznávání, tvoření, ukládání a sdílení znalostí v rámci firmy, společnosti atd. Z pohledu managementu jde zejména o podporu znalostí (explicitních, implicitních, tacitních) zaměstnanců, kteří jsou schopni vytvářet nové nápady a následně je používat. Tito zaměstnanci jsou označování jako znalostní pracovníci.

Tabulka 2: Možnosti využití AI v oblasti managementu znalostí

| **Oblast použití AI** | **Podnikový subsystém** | **Konkretizace dimense** |
|---|---|---|
| Prognóza budoucnosti, vize, načasování | Vlivy vnějšího i vnitřního prostředí | Charakteristika podnikání, vize budoucnosti, strategie, cíle. |
| Definice modelů a metod práce | Organizační | Organizační kultura, pracovní procesy, jejich standardizace, plánování. |
| Kvalifikace intelektuálního kapitálu | Sociální - lidské (HR) | Kompetence, rozvoj talentů, školení a potřeba vzdělávacích aktivit. |
| Explicitní znalosti a jejich dostupnost | Organizační, Sociální - lidské (HR) | Kultura a formy oceňování znalostí. |
| Integrace technologií s procesy a lidmi | Technologie, organizace, lidé | Standardizace technologických procesů, práce v týmu. |
| Řízení změny a přístup k inovacím | Organizační, technologie, lidé, sociální, ekonomické, procesní | Vysvětlování významu změn, emoce, předcházení obavám. |
| Podpora spolupráce | Organizační, sociální, procesní | Kompetence, kolektivní budování znalostí. |
| Monitoring kontinAIty procesů a vyhodnocování jejich efektivity | Vnější i vnitřní prostředí, management | Kaizen, spokojenost zákazníků, rozvoj zaměstnanců, budování vztahů. |

Zdroj: zpracováno dle Cossul, D. et al. Artificial intelligence in knowledge management: Application insights and gAIdelines. *Revista De Gestão e Secretariado.* 2023, roč. 14, č. 8, s. 13320-13335.

Další výzkumy v této oblasti poukazují na možnosti přenosu znalostí mezi akademickým a podnikovým sektorem, na vytváření výukových systémů, zajištění kybernetické bezpečnosti dat, podporu učících se organizací apod. – viz Tabulka 3.

Tabulka 3: Související studie: umělá inteligence a znalostní management

| **Autor** | **Cíle** | **Klíčové koncepty** |
|---|---|---|
| Chikweche and Bressan (2018) | Identifikovat klíčová témata učící se organizace v MSP, jejich praktické a výzkumné důsledky. | Učící se organizace, MSP. |
| López-QAIntero et al. (2018) | Vývoj funkční architektury pro správu osobních znalostí. | Znalostní management, tacitní znalosti, znalostní modely. |
| Salisbury (2018) | Navrhnout vzdělávací rámec just-in-time pro podporu rozhodování. | Umělá inteligence, podpora rozhodování, expertní systémy, učení just-in-time, životní cyklus znalostí, management znalostí, organizační učení. |
| Das and Kodwani (2018) | Analyzovat vztah mezi mocí a řízením lidských zdrojů. | Výkonnost, moc, výkonnost organizace, řízení lidských zdrojů. |

| | | |
|---|---|---|
| Boyd (2019) | Zkoumat, jak výukové sítě podporované digitálními technologiemi podporují zlepšení kvality vzdělávání. | Learningové sítě, organizační učení, zakotvené teorie, akční výzkum. |
| Kempner and Freire (2020) | Identifikovat stupeň vývoje meziorganizačních sítí a jejich základních prvků. | Meziorganizační výukové sítě, správa výukových sítí. |
| Sturm et al. (2021) | Zkoumat, jak může koordinace mezi lidmi a systémy strojového učení ovlivnit organizační učení. | Umělá inteligence, strojové učení, koordinace a kooperace člověk-stroj, organizační učení, simulace, modelování založené na agentech. |
| Smatt, Pratt and Wasko (2022) | Zkoumat vztah mezi výměnou znalostí a individuální výkonností. | Sociální kapitál, komunikační kanály, výměna znalostí, individuální výkon, centralita, analýza sociálních sítí. |
| Kettunen et al. (2022) | Překonat dilema mezi prováděním čistě vědeckého výzkumu a praktickou aplikací znalostí. | Spolupráce mezi podnikovou a akademickou sférou, vzdělávací sítě, inovační ekosystémy. |
| Trim and Lee (2022) | Zkoumat roli umělé inteligence v kybernetické bezpečnosti a její aplikace k posílení strategického řízení kybernetické bezpečnosti. | Umělá inteligence, kybernetická bezpečnost, inteligence kybernetických hrozeb, učení, odolnost, sociokulturní inteligence. |

Zdroj: zpracováno dle Cossul, D. et al. Artificial intelligence in knowledge management: Application insights and gAIdelines. *Revista De Gestão e Secretariado.* 2023, roč. 14, č. 8, s. 13320-13335.

Z výše uvedené tabulky jednoznačně vyplývá potřeba vzdělávání v oblasti využití umělé inteligence a možností spolupráce, výměny případových studií, zkušeností, networking, brainstorming, vytváření meziorganizačních výukových sítí mezi podnikatelským a vzdělávacím systémem. Tyto aktivity jsou tématem pro inovační management.

## 1.3 Inovační management a umělá inteligence

Inovace se staly klíčovým motorem růstu výnosů a obchodní výkonnosti podniků. Studie provedená společností IBM Corporation zjistila, že podniky, které realizují inovační management, měly o 59 % vyšší tempo růstu výnosů než ty, které jej nepodporují. (Lipp et al., 2022) Kuzior et al., 2023 zkoumali výzkumné proudy umělé inteligence a digitální transformace, postupy transformace obchodních procesů prostřednictvím umělé inteligence a využívání technologie umělé inteligence k řízení inovací.

Inovacím jsou vystavena všechna průmyslová odvětví (strojírenství, automobilový průmysl, energetika, chemický, textilní, sklářský, papírenský, textilní, potravinářský průmysl, polygrafie atd.) Tato odvětví významně přispívají ke globálnímu hospodářskému rozvoji, ale zároveň jsou vystavena velké celosvětové konkurenci. Vývoj výrobních technologií je rychlý a se čtvrtou průmyslovou revolucí (4IR) stále zrychluje. (Telukdarie et al., 2023) Technologické inovace jsou proto základním kamenem výrobních odvětví. 4IR označuje inovativní procesy, které jsou plně nebo částečně automatizovány (digitalizovány) prostřednictvím umělé inteligence -

technologií a zařízení, která spolu autonomně komunikují. (Mittal et al., 2018) Inovace jsou založeny na inteligentním propojení inovativních systémů informačních technologií, elektrických zařízení, strojů a lidí, což usnadňuje optimalizaci procesů a zrychluje produktivitu činností a procesů tvorby hodnotového řetězce. (Akyazi et al., 2020) V rámci plánování provozů umělá inteligence posouvá úroveň simulací. Simulační software využívá informace nebo data v reálném čase a modeluje skutečné výrobní (dopravní, výukové atd.) ekosystémy ve virtuálním modelu tak, aby zahrnoval materiály, procesy, stroje, zpracovatelské linky, lidi a systémy, manipulace s materiálem, s dokumenty apod. Testování, analýza a optimalizace se provádějí virtuálně před jakoukoli inovací - fyzickou změnou ve skutečném provozu. Spolehlivé rozhodování před realizací inovace vede k efektivní úspoře nákladů a efektivnímu plánování. (Hasnan, Yusoff, 2018)

Vzdělávací instituce nesmí ustrnout, protože jinak by nemohly i nadále plnit své hlavní poslání: vzdělávat studenty tak, aby uspěli v komplikovaném a propojeném světě, který prochází rychlými technologickými, kulturními, hospodářskými a demografickými změnami. Inovace ve vzdělávacích institucích jsou zaměřeny nejenom na inovace výukových metod, obsahu a rozsahu učiva, ale i na inovace administrativních a výukových procesů, změny přístupu ke studentům, inkluzi talentů, inovace vybavení a zavádění nových technologií apod. Evropská komise podporuje inovace ve vzdělávání prostřednictvím podpory spolupráce mezi univerzitami a podniky, programu HEInnovate, vytváření znalostních aliancí, akčního plánu digitálního vzdělávání, Evropského inovačního a technologického institutu (EIT), vzdělávání zaměřeného na rozvoj podnikatelských dovedností[62].

## 1.4 Diskuse rizik využití AI v managementu a ve vzdělávání

Pokud jde o výzvy pro korelaci konceptů umělé inteligence v praxi, existují obavy týkající se bezpečnosti, soukromí a etiky. Tyto problémy je třeba řešit nastavením vhodných zásad, které zajistí odpovědné a etické používání této technologie. Praktická implementace umělé inteligence může narazit na technické problémy, např. na potřebu integrovat umělou inteligenci do stávajících systémů, vypořádat se s velkými objemy dat, zajistit kvalitu a spolehlivost výsledků generovaných umělou inteligencí. Mezi výzvy patří kvalita dat, určování vzorů, snižování lidských bariér bránících přijetí technologii, prolomení paradigmat a mentálních modelů týkajících se automatizace v pracovních procesech, zajištění podpory dovedností usnadňujících změnu a investice do podpůrných technologií.

Technologická revoluce však vede k nové nerovnováze mezi možnostmi AI a schopnostmi člověka. Rychlé technologické pokroky v oblasti umělé inteligence a dalších pokročilých technologiích, jako je robotika, cloud computing, internet věcí atd. transformují disciplíny, ekonomiky a průmyslová odvětví a zpochybňují představy o tom, co to znamená být člověkem a zda je člověk nahraditelný AI. (Flores-Vivar, García-Peñalvo 2023)

[62] https://education.ec.europa.eu/cs/education-levels/higher-education/innovation-in-education

Tabulka 4: Výzvy pro využití AI ve vzdělávání

| Popis | Role | Výzvy |
|---|---|---|
| Univerzální přístup | AI může zpřístupnit výuku všem, včetně těch, kteří mluví různými jazyky nebo lidí se zrakovým či sluchovým postižením. | Školení a tréning vyučujících v používání nových vzdělávacích nástrojů |
| Inteligentní výukové systémy | AI má nejen schopnost „zhušťovat" přednášky do čipových karet a průvodců, ale lze ji také použít k doučování vzdělávaných na základě jejich aktuálního a požadovaného stavu poznání. | Etická výzva, která je součástí řešení AI designu, zvážení ověření reakce systému pro zabránění zaujatosti nebo předsudkům |
| Virtuální facilitátoři | Díky moderní technologii (rozpoznávání gest, mimiky..) může být vyučující nahrazen robotem. AI, 3D hry a počítačové animace slouží k vytváření realistických virtuálních postav a interakcí, rozšířená realita je součástí tohoto systému. | Návrh nových pedagogických modelů a rolí pedagoga použitelných pro AI v oblasti virtuální reality |
| Inteligentní obsah | Inteligentní obsah lze vytvářet z digitalizovaných průvodců, přizpůsobených na míru výukovým rozhraním a digitálním učebním osnovám prostřednictvím různých médií, např. audio, video, online průvodce apod. | Etické a právní výzvy k ochraně duševního vlastnictví, rozvoj nových aplikací |
| Spolupráce mezi vyučujícím a AI | Vize umělé inteligence ve vzdělávání předpokládá spolupráci technologie a pedagoga, společnou práci pro dosažení nejlepších výsledků vzdělávaných. | Rozvoj digitální gramotnosti /AI plány |
| Analýza obsahu | Pedagogové a poskytovatelé obsahu získávají základní informace o pokroku vzdělávaných prostřednictvím inteligentní analýzy. Umožňuje obsah vzdělávání optimalizovat a přizpůsobit pro výraznější efekt vzdělávání. | Etické výzvy pro zpracování dat a informací |
| Výuka mimo třídu | Podpora domácí přípravy, samostudia, efektivní a cílená příprava na test, zkoušku. | Člověk-stroj/počítač, interakce (HM/CI), paradigma |
| Automatizace administrativních činností | Vyučující tráví hodně času známkováním domácích úkolů, čtením zápočtových, zkouškových prací, projektů atd. AI systémy mohou hodnotit práce vyučovaného. | Optimalizace zdrojů |

Zdroj: zpracováno autorkou dle Flores-Vivar, J. a García-Peñalvo, F. Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). *Comunicar*. 2023, roč. 31, č. 74, 35-44.

V neposlední řadě je nutno hodnotit možnosti AI pohledem studenta/vzdělávaného. Jejich potřeby, požadavky a očekávání, ale i reálné možnosti a schopnosti by měly být v centru pozornosti zavádění AI do výuky. Al se stává katalyzátorem reformy vzdělávání v rámci nových pedagogických rámců, které umožní klást větší důraz na projektové učení, flexibilní učení, kolaborativní učení a samoregulované učení, čímž se zlepší kvalita celkového vzdělávání.

Vzdělávaní si však budou muset vyvinout novou řadu digitálních kompetencí v oblasti zpracování informací, výpočetního myšlení a digitálního učení. Budou muset mít zajištěn přístup k novým technologiím a ke zdrojům pro jejich pořízení. Proto je vhodné prozkoumat i etické výzvy a zranitelnosti pro používání Al studenty. Odborníci na lingvistiku varují, že rozšířené používání ChatGPT po celém světě by mohlo snížit stávající jazykovou i stylistickou rozmanitost.

Z pohledu institucionální perspektivy je nutno řešit a rozvíjet konsensuální rámce veřejných politik k regulaci a zvyšování povědomí o etickém používání Al ve vzdělávání. To vše s ohledem na to, že hlavní překážkou širokého přijetí Al technologií je nedostatek spolehlivých důkazů o jejich účinnosti a dopadu na studijní výsledky vzdělávaných.

Významná je diskuse ohledně celkové kybernetické bezpečnosti, nejenom ve vztahu k AI. Do roku 2020 náklady na globální kybernetické útoky přesáhly 1 bilion USD. Očekává se, že do roku 2025 bude počítačová kriminalita stát až 10,5 bilionu USD ročně. Dostupnost dat souvisejících s kyberprostorem a vysoce vyvinuté analytické algoritmy k odhalení a zastavení hrozeb jsou dva základní požadavky na zmírnění účinků kybernetické kriminality. (Sufi, 2023)

Dalším tématem je diskriminace. K diskriminaci ve vzdělávacích nástrojích založených na umělé inteligenci dochází, když tyto systémy neúmyslně znevýhodňují konkrétní skupiny studentů na základě faktorů, jako je rasa, pohlaví nebo socioekonomické zázemí. Při vytváření obsahu může materiál generovaný umělou inteligencí obsahovat kulturní předsudky. (Mishkin, et al., 2022)

Diskusi je možno otevřít i k tématu využití nástrojů AI pro controlling – tedy monitorování, řízení a vyhodnocování odchylek od stanovených cílů a přijímání nápravných opatření. (Kupec et al., 2021) Samostatné digitální systémy řízené AI se mohou přizpůsobit měnícím se okolnostem a prostředí, vyhodnocovat složité situace, rozhodovat se a optimalizovat procesy. V této souvislosti se mění i pracovní procesy, protože vyhodnocování odchylek od stanovených cílů je prováděno touto aktivitou pověřenými pracovníky, ale jsou částečně i mimo jejich kontrolu, tj. zpracování informací aplikacemi a nástroji umělé inteligence nezávislé na vlivu pracovníka. Při využití AI se dá očekávat zefektivnění závěrů controllingu a rychlý návrh či zavedení nápravných opatření. (Bardmann et al., 2023)

# 2 Příklady využití umělé inteligence v praxi univerzitního prostředí

Pro zpracování této části textu byl využit odkaz ve vyhledávači Google „Artificial intelligence in the practice of universities“. Náhodným výběrem byly vybrány následující příklady s tématikou AI. Ilustrují multidisciplinaritu tématu, množství stakeholderů, kteří jsou AI ovlivnění nebo ji sami ovlivňují. Představují náměty, příležitosti a výzvy využití umělé inteligence pro zvýšení konkurenceschopnosti VŠFS, a.s. mezi soukromými univerzitami.

## 2.1 Nabídka vzdělávacího modulu University of Oxford – oblast celoživotního vzdělávání

Pod sloganem „Staňte se zkušeným profesionálem v jednom z nejrychleji rostoucích oborů“ nabízí univerzita manažerům, technickým nebo netechnickým profesionálům, kteří chtějí ve své současné roli růst, CEO, IT manažerům nebo obchodním analytikům online vzdělávací program. Zájemci se vzdělávají v následujících modulech:

- Modul 1 Ekosystém umělé inteligence - historie a potenciál AI v kontextu digitálního ekosystému.
- Modul 2 AI a strojové učení - představení typů strojového učení.
- Modul 3 Pochopení hlubokého učení a neuronových sítí - pochopení významu a aplikací AI v podnikové praxi.
- Modul 4 Práce s inteligentními stroji - koncept inteligence ve strojích a dopad AI na trh práce.
- Modul 5 Etika umělé inteligence - hierarchie etických a právních aspektů AI.
- Modul 6 Jak podpořit umělou inteligenci ve vašem podnikání - identifikace obchodní příležitost AI v kontextu Vašeho businessu.

Oxfordský program AI je certifikován britskou certifikační službou CPD a může být použitelný pro jednotlivce, kteří jsou členy profesních organizací se sídlem ve Spojeném království. Účastníci mají možnost získávat informace a konzultovat své potřeby spolu s globální kohortou profesionálů na AI[63].

## 2.2 Pokyny a pravidla pro užívání AI - etický přístup

Umělá inteligence a vaše učení - pokyny, které vám pomohou zodpovědně zapojit AI do vašeho vzdělávání. Webová stránka[64] podrobně popisuje přístup University k etice využívání nástrojů AI ve výuce. Apeluje na dodržování dobré akademické praxe a integrity tím, že studenti i vyučující náležitě přiznávají používání nástrojů AI ve své práci. Upozorňuje na nutnost a vhodnost otevřeného a transparentního uvedení toho, jak a proč byla AI použita. Pokud bude existovat podezření, že výstup, který byl odeslán k posouzení včetně textu, obrázků nebo kódu, částečně nebo zcela generovaných umělou inteligencí je vydáván za vlastní práci, dojde k řízení ohledně podezření z akademického pochybení. Použití generativní umělé inteligence k vytvoření výstupu bez uznání její role je nepřijatelné. Texty jsou vhodně doplněny videi, infografikou, QR kódy na odkazy a návody – např. přehledný průvodce citováním ChatGTP a dalších generativních nástrojů AI v různých stylech[65]. Obdobně např. Masarykova universita zveřejnila Vyjádření k aplikaci umělé inteligence ve výuce na Masarykově univerzitě[66]. Obdobné odkazy zveřejňují i další univerzity[67, 68, 69, 70, 71]. Příručky a návody jsou pravidelně aktualizovány, aby udržely krok s rychle se měnícím prostředím umělé inteligence.

[63] https://oxford-onlineprogrammes.getsmarter.com/presentations/lp/oxford-artificial-intelligence-programme/?cid=20158722392&utm_contentid=659066169502&ef_id=c:659066169502_d:c_n:g_ti:kwd-301970336787_p:_k:ai%20technology_m:p_a:144495742970&gad=1&gclid=Cj0KCQjwjt-oBhDKARIsABVRB0xRzgiDPp83zTWo_zHgn0MgfNEAX9athi9n5v4PmSZQ5jq3Hvw2adQaAntzEALw_wcB&gclsrc=aw.ds

[64] https://www.ncl.ac.uk/academic-skills-kit/good-academic-practice/artificial-intelligence/

[65] https://www.ncl.ac.uk/mediav8/academic-skills-kit/file-downloads/Referencing%20AI%20style%20sheet.pdf

[66] https://www.muni.cz/en/about-us/official-notice-board/statement-on-the-application-of-ai

[67] https://russellgroup.ac.uk/news/new-principles-on-use-of-ai-in-education/

[68] https://www.theguardian.com/technology/2023/jul/04/uk-universities-draw-up-gAIding-principles-on-generative-ai

[69] https://www2.ed.gov/documents/ai-report/ai-report.pdf

[70] https://www.chapman.edu/ai/atificial-intelligence-in-the-classroom.aspx

[71] https://staff.flinders.edu.au/learning-teaching/good-practice-gAIdes/good-practice-gAIde---designing-assessment-for-artificial-intell

## 2.3 TEQSA - nezávislá australská agentura pro zajišťování kvality a regulační agentura pro vysokoškolské vzdělávání – AI ve výzkumu

Nastavuje pravidla využívání AI v univerzitním prostředí. Mimo jiné uvádí i návody na využití AI ve vědě a výzkumu. Na www stránkách[72] jsou ve vztahu ke Generativní AI ve výzkumu aktivní přístupy s následujícími tématy:

- Přemýšlíte o využití AI ve vašem výzkumu? Nejprve si přečtěte toto (Deakin University).
- Listy zdrojů integrity výzkumu: #17 umělá inteligence a výstupy výzkumu (Griffith University).
- Používání nástrojů AI ve výzkumu (Flinders University).
- Nástroje pro autorství a umělou inteligenci (COPE).
- Zásady používání generativní umělé inteligence v grantových žádostech a vzájemném hodnocení (National Health and Medical Research Council).
- Politika využití generativní umělé inteligence v grantových programech ARC (Australia Research Council).
- Použití generativní umělé inteligence ve výzkumu – 10 tipů (TEQSA).

## 2.4 Pořádání konferencí, workshopů, summitů apod. s tématikou AI ve vysokoškolském vzdělávání: politika, praxe a produktivita

22. září 2023 v kampusu Forth Valley College ve Falkirk proběhl summit, který spojuje pedagogy, technology a tvůrce politik, aby diskutovali o zásadní roli umělé inteligence (AI) při přetváření vzdělávacího prostředí. Témata, kterým byla věnována pozornost:

- Zásady etiky: téma vedené Colleges Scotland o vytváření robustních a dynamických zásad, které podporují integraci umělé inteligence do skotského vysokoškolského vzdělávání (etické používání umělé inteligence, soukromí dat, dostupnost, ochrana duševního vlastnictví apod. pro zajištění spravedlivého a přínosného vzdělávacího systému).
- Praxe - praktické aspekty AI při hodnocení. Jak může umělá inteligence zefektivnit hodnocení, poskytnout personalizovanou zpětnou vazbu a potenciálně změnit způsob, jakým měříme úspěch studentů. Je to příležitost prozkoumat průnik technologie a pedagogiky a čerpat poznatky z nově vznikající praxe napříč sektorem.
- Produktivita - jak může AI zvýšit produktivitu v prostředí vysoké školy v akademické i administrativní oblasti, automatizovat rutinní úkoly, podporovat efektivní způsoby učení a v konečném důsledku přispět ke zlepšení produktivity studentů, zaměstnanců i instituce[73].

Konference pořádaná UNESCEM v roce 2022 měla za cíl zamyslet se nad vztahem mezi umělou inteligencí a vysokoškolským vzděláváním, prozkoumat, co může umělá inteligence udělat, aby pomohla vysokoškolským institucím, a stanovit roli vysokých škol při podpoře a rozvoji umělé inteligence, zejména směrem k cílům udržitelného rozvoje. Aby byla zaručena bezpečná a inkluzivní digitální budoucnost pro každého, je nutné, aby se umělá inteligence na

[72] https://www.teqsa.gov.au/gAIdes-resources/higher-education-good-practice-hub/artificial-intelligence#generative-ai%20in%20research
[73] https://eu.eventscloud.com/website/12143/home/

vysokých školách stala veřejným statkem v souladu se základními hodnotami UNESCO, kterými jsou inkluze a spravedlnost. UNESCO IESALC zkoumá podporu implementace AI na řadě materiálů a zpráv, které mají poskytnout praktické pokyny pro různé zúčastněné strany. Byl sdílen manuál s různými koncepty umělé inteligence a toho, jak ji lze použít k zefektivnění učení, správy řízení a výzkumu[74]. Díky svému jedinečnému mandátu UNESCO vede mezinárodní úsilí o zajištění toho, aby se věda a technologie vyvíjely se silnými etickými mantinely po celá desetiletí.

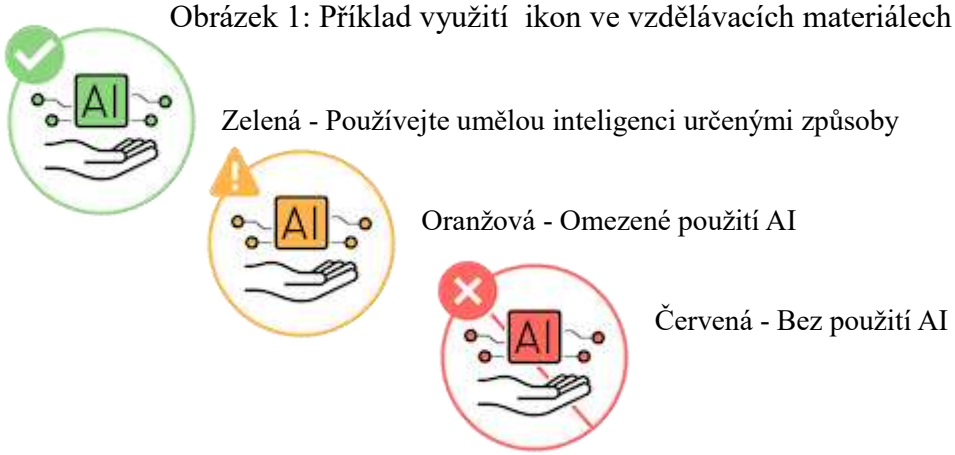
### 2.5 Jisc – Národní centrum pro AI v komunitě terciálního vzdělávání

Národní centrum pro umělou inteligenci v terciárním vzdělávání bylo založeno v Bristolu proto, aby pomohlo studentům, akademickým i administrativním pracovníkům, odborné veřejnosti sdílet v rámci komunity osvědčené postupy, získané poznatky, trendové aplikace AI. Nabízí publikace, interaktivní mapu britských institucí, které již využívají AI ke zlepšení svých procesů, souhrnné a výzkumné zprávy shrnující současný stav, včetně náhledů na nově se objevující případy použití AI, zveřejňuje podcasty apod.[75]

### 2.6 Využití ikon ve vzdělávacích materiálech, skriptech, prezentacích apod.

Na Flinders University chceme využít sílu umělé inteligence (AI) při výuce a hodnocení, ale zároveň vzdělávat naše studenty tak, aby věděli, jak ji používat eticky a vyhnout se potenciálním problémům s akademickou integritou.

Obrázek 1: Příklad využití ikon ve vzdělávacích materiálech




Zdroj: https://staff.flinders.edu.au/learning-teaching/good-practice-gAIdes/good-practice-gAIde---designing-assessment-for-artificial-intell

### 2.7 Kialo Edu - bezplatná platforma pro mapování argumentů pro pedagogy, kteří chtějí trénovat kritické myšlení a argumentační schopnosti studentů

Kialo Edu je vlastní verze Kialo (kialo.com), největšího světového webu pro mapování argumentů a debat. Je speciálně navržen pro použití ve výuce kritického myšlení. Jeho jasný, vizuálně působivý formát usnadňuje sledování logické struktury diskuse a usnadňuje promyšlenou spolupráci. S Kialo jsou diskuse a debaty jasně vizualizovány jako interaktivní strom argumentů pro a proti. Na vrcholu každé diskuse je teze, která je podporována nebo

[74] https://www.iesalc.unesco.org/en/2022/06/08/applications-of-artificial-intelligence-in-higher-education/
[75] https://beta.jisc.ac.uk/get-involved/national-centre-for-ai-in-tertiary-education-community

zpochybňována tvrzeními pro a proti. Každé z těchto tvrzení se může zase rozvětvovat do následných tvrzení, která je podporují nebo zpochybňují (vznikají myšlenkové mapy). Akademici ocenili diskusní platformu Kialo za její schopnost zlepšit diskuse ve třídě. Kromě toho poskytuje širokou škálu výukových zdrojů, od blogu zaměřeného na pedagogiku až po knihovnu témat kurikulárních debat[76].

## 2.8 Aplikace AI, které využívají studenti

AI dokáže vysokoškolské studenty inspirovat, dokáže jim nabídnout nová témata k bádání, poskytnout jim různé úhly pohledu na nejrůznější problémy, dokáže nabízet zajímavá řešení a nové možnosti, s její pomocí mohou žáci studovat samostatně, vlastním tempem. Technologie velmi dobře simuluje komunikaci s jiným živým člověkem, proto je lze snadno proměnit v personalizované virtuální učitele, kteří jsou schopni vysvětlovat, procvičovat, opravovat, posuzovat předložené informace, motivovat apod. Výhodou je, že tento „virtuální učitel“ je studentovi k dispozici neustále, 24 hodin denně 7 dní v týdnu. S asistovaným čtením pomáhá SciSpace Copilot. Při čtení textu v prohlížeči pak stačí pouze označit část textu, které student nerozumí a umělá inteligence mu ji vysvětí. Práci s prameny usnadní webové stránky Perplexity.ai, které vyhledají požadované informace, shrnou je a doplní o konkrétní zdroje s odkazy. Nástroje typu Padlet nebo OrgPad dokáží nahrát přednášku, přepsat ji do textové podoby, textový materiál roztřídit, zpřehlednit, shrnout důležité myšlenky a v případě potřeby vysvětlit dílčí části. Videoeditační nástroje typu ClipChamp umožní nahrát cizojazyčné video, nástroj rozpozná daný jazyk, vytvoří titulky a přeloží je. Generování grafiky do nejrůznějších studentských projektů umožňuje Bing Image Creator, potřeby náročnějších zvládne Midjourney. (Kopecký, 2023) K dispozici je rovněž Dall E, Stable Diffusion, Auto Draw, Photopea. Generování a analýzu textu umožní ChatGPT, Bing Chat, Google Bard, SciSpace Copilot. Generování a analýzu hudby Soundraw, Aiva, Narakeet, Chrome Music Lab. Generování a analýzu videa Kaiber, D-ID, Clipchampm[77].

## 2.9 Chatbot s umělou inteligencí odpovídal na dotazy studentů o kampusu a oblastech studia

Konverzačního chatbota využívá AI University of Murcia ve Španělsku, Staffordshire University ve Velké Británii, Georgia Tech v USA a další univerzity. Spustily chatboty, které nabízejí odpovědi na nejčastější dotazy studentů 24 hodin denně, 7 dní v týdnu. Výsledky testování byly pro školní administrátory poměrně překvapivé – chatbot byl schopen odpovědět na více než 38,708 XNUMX otázek, odpovídá správně ve více než 91 % případů. Chatbot byl schopný poskytnout studentům okamžité odpovědi mimo běžné úřední hodiny, zvýšil informovanost a motivaci studentů. Podobné výsledky byly registrovány na všech ostatních univerzitách, které používají chatboty ve zvládání opakujících se úkolů, které by jinak musel řešit buď profesor, nebo zaměstnanec fakulty. Jedním z takových úkolů jsou odpovědi na často kladené otázky studentů. (Živkovič, 2022)

## 2.10 První univerzita umělé inteligence založena ve Spojených arabských emirátech

Univerzita umělé inteligence Mohameda bin Zayeda (MBZUAI) je otevřenou pozvánkou z Abu Dhabi pro studenty z celého světa. Univerzita disponuje nejlepšími zařízeními a vybavením souvisejícím s AI. Nabízí dvouleté magisterské programy, čtyřleté doktorské programy.

[76] https://www.kialo-edu.com/
[77] https://ai.e-bezpeci.cz/

Univerzita přijímá místní i mezinárodní postgraduální studenty a nabízí tři hlavní speciální programy - strojové učení, počítačové vidění a zpracování přirozeného jazyka. Na oficiálním zahájení vystoupil Dr. Sultan Al Jaber: „Svět vstoupil do nové éry technologického pokroku a rychlých inovací, vše poháněné a podporované AI. Tato nová éra připraví půdu pro nebývalé příležitosti, umělá inteligence se stala prioritou a je evidentní ve všech odvětvích, přičemž nové technologie jsou zaváděny neuvěřitelně rychlým tempem. Tato univerzita pomůže vyvinout nezbytný ekologický systém umělé inteligence, který umožní využít plný potenciál této velmi důležité technologie lokálně, regionálně i globálně. Univerzita vytvoří ve Spojených arabských emirátech aktivní komunitu umělé inteligence vyvíjející inovativní aplikace pro podniky a vládu.“ (McFarland, 2022)

## Závěr

Integrace umělé inteligence do managementu a vzdělávacích systémů mění způsoby, jak se studenti učí, učitelé vzdělávají, manažeři, instituce a podniky fungují. (Kamalov et al., 2023) Budoucnost managementu a vzdělávání prostřednictvím online technologií, konkrétně adaptivního učení a analýzy prostoupené softwarem AI, se stále více rozvíjí jako součást managementu a metodologie výuky. Transformace vzdělávacích konceptů, reforma výukových kurzů a reorganizace výukových materiálů jsou zásadní způsoby, jak posílit kvalitu managementu a současného vzdělávání prostřednictvím umělé inteligence. (Zhou, 2023)

Jednou z klíčových výhod AI je automatizace manuálních úloh. (Swiecki, et al., 2022) Zavedení umělé inteligence do managementu a do vzdělávání vede ke změně paradigmatu s potenciálem dramaticky zlepšit efektivitu času a nákladů jak pro vzdělávané, tak pro pedagogy, učitele, mentory, zaměstnavatele, podniky. Umělá inteligence má potenciál změnit rozpočtové alokace nákladů na vzdělávání tím, že snižuje závislost na tradičních výukových místech a metodách náročných na lidské a materiálové zdroje z hlediska nákladové efektivity. (Calonge, et al., 2019)

Vedení univerzit a vzdělávacích institucí stojí před složitou inovací, před vytvořením strategií pro zavedení nástrojů AI do každodenního života studentů, pedagogů i administrativy. Prvořadým cílem inteligentní univerzity zaměřené na umělou inteligenci je rozšířit kvalitu vzdělávací cesty pro studenty a zároveň podporovat vytváření znalostí a inovace prostřednictvím umělé inteligence. Tyto univerzity mají za cíl podporovat prostředí, ve kterém mohou studenti komunikovat se sofistikovanými nástroji a technologiemi umělé inteligence, získávat příslušné dovednosti v oblasti umělé inteligence a aplikovat je na konkrétní výzvy. Značný důraz je také kladen na spolupráci a průmyslová partnerství, což zajišťuje, že instituce zůstává v souladu s nejnovějšími pokroky v oblasti umělé inteligence a že její absolventi jsou připraveni pracovat s požadovanými odbornými znalostmi a tyto uplatnit na trhu práce. (Babu, Wooden, 2023)

Vzdělávací instituce budou využívat pokročilé systémy umělé inteligence schopné vykonávat řadu funkcí, zahrnujících administrativní role (přijímání, zápis a klasifikace), až po výukové úsilí (tvorba osnov, výuka, kontrola a zpětná vazba) a věda a výzkum. Nedílnou součástí je několik základních systémů. Jak uvádí Bera (2018), Choi, Kim (2021) a Gould (2019), jsou jimi:

- Systémy řízení výuky: instituce bude vybavena špičkovým systémem řízení výuky, který studentům umožní přístup ke studijním materiálům, předkládání úkolů, kontakt s kolegy a vyučujícími. Tento systém bude také zajišťovat personalizované vzdělávací zkušenosti přizpůsobené potřebám a schopnostem každého studenta.

- Technologie virtuální reality a simulace: instituce využije technologie virtuální reality a simulace k vytvoření živého a motivujícího prostředí výuky. Tento přístup umožní studentům ponořit se do scénářů reálného světa, čímž se prohloubí jejich porozumění a zapojení.
- Robotické a automatizované systémy: instituce nasadí různé robotické a automatizované systémy pro rutinní operace, které systémům AI umožní soustředit se na složité odpovědnosti.
- Systémy správy dat: instituce bude vybavena sofistikovanými systémy správy dat a bude mít kapacitu pro archivaci, zpracování a kontrolu rozsáhlých souborů dat. Tyto schopnosti umožňují systémům AI poskytovat informovaná rozhodnutí a neustále zdokonalovat své funkce.
- Senzory a monitorovací systémy: po celé instituci bude integrováno nesčetné množství senzorů a monitorovacích zařízení, která budou shromažďovat data o okolí, studentských aktivitách a zařízeních. Tato data pomohou optimalizovat provoz univerzity a zajistit příznivé a bezpečné vzdělávací prostředí.
- Systémy obnovitelné energie: instituce bude upřednostňovat udržitelnost a bude čerpat energii z obnovitelných zdrojů energie, jako je solární a větrná energie, čímž podtrhne svůj závazek k ekologii.
- Díky integraci těchto technologií bude instituce poháněná umělou inteligencí a spravovaná umělou inteligencí fungovat převážně autonomně a poskytovat studentům personalizované, vysoce kvalitní vzdělání v udržitelném a bezpečném prostředí bez nutnosti lidského zásahu. (Bera, 2018, Choi, Kim, 2021, Gould, 2019)

Jedna z nejzajímavějších budoucích příležitostí zahrnuje spojení umělé inteligence a virtuální reality s cílem poskytnout studentům vizuálně bohatý vzdělávací obsah. Dalším směrem budoucího uplatnění je celoživotní učení, kde je umělá inteligence připravena proměnit krajinu neustálého, průběžného, celoživotního vzdělávání a zvyšování kvalifikace a položit základy pro přizpůsobivější a odolnější pracovní sílu v budoucnu (Jisc, 2022). V dnešním rychle se měnícím pracovním prostředí se celoživotní učení a rozvoj dovedností ukázaly jako kritické aspekty moderního vzdělávání. Popularita online vzdělávacích platforem, jako jsou Coursera, Edx a Udemy, které umožňují jednotlivcům zvýšit kvalifikaci (Calonge et al., 2019) nebo dokonce přejít na zcela nové obory, ukazuje důležitost dalšího vzdělávání i mimo vysokou školu. Předpokládáme, že role umělé inteligence v této oblasti bude transformační. Umělá inteligence má potenciál mít velký vliv na způsob, jakým se jednotlivci během svého života zapojují do procesů učení, což umožňuje vysoce personalizované vzdělávací zážitky, které se přizpůsobují vyvíjejícím se potřebám a schopnostem vzdělávaných i pracovního trhu. Výukové platformy řízené umělou inteligencí by konkrétně mohly bezproblémově integrovat formální a neformální vzdělávací příležitosti. Očekáváme, že umělá inteligence bude řešit výzvy spojené s celoživotním učením a rozvojem dovedností poskytováním dynamického a přizpůsobitelného vzdělávacího rámce. Může hrát klíčovou roli zejména v kontextu rychle se vyvíjejícího trhu práce a potřeby neustálého zvyšování kvalifikace. (Bassen, 2018)

Zjištění představená ve výše uvedeném textu by mohla být zdrojem informací či inspirací pro akademiky, pedagogy, tvůrce politik a další zúčastněné strany, které se zajímají o transformační potenciál umělé inteligence v managementu a ve vzdělávání, námětem pro další výzkum a publikační činnost. Rovněž by měl otevřít diskusi na půdě VŠFS, a.s. k nastavení strategie využívání a implementace AI do administrativních, vzdělávacích procesů i aktivit VaV.

**Reference**


ARMSTRONG, M. a TAYLOR, S. *Řízení lidských zdrojů, moderní pojetí a postupy*. 13. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s. 2015. ISBN 978-80-247-5258-7.

AUGUSTYNIAK, W. Income statement as an assessment tool of an airport operator: A case study of Polish airports. *International Entrepreneurship Review*,. 2020, roč. 6, č. 2, s. 17-35. DOI: 10.15678/IER.2020

BABU, G. a WOODEN, O. Managing the strategic transformation of higher education through artificial intelligence. *Administrative Sciences.* 2023, roč. 13, č. 9, 196. DOI: 10.3390/admsci13090196

BAHROUN, Z., ANANE, C., AHMED, V. a ZACCA, A. Transforming education: A comprehensive review of generative artificial intelligence in educational settings through bibliometric and content analysis. *Sustainability.* 2023*,* roč. 15, č. 17, 12983. DOI: 10.3390/su151712983

BAÑERES, D., RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, M. E., GUERRERO-ROLDÁN, A. E. a CORTADAS, P. An early warning system to identify and intervene online dropout learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education.* 2023, roč. 20, č. 1, s. 1-25. DOI: 10.1186/s41239-022-00371-5

BARDMANN, M., RAINER, C., KÜNZEL, L. a KLUMPP, M. In control or out of control?: Worker perceptions of autonomy and control using self-reliant digital systems at airports. *Work Organisation, Labour & Globalisation.* 2023. roč. 17, č. 1, s. 136-152. DOI: 10.13169/workorgalaboglob.17.1.0136

BERA, R. K. AI-Powered Society. *Advanced Computing and Communications.* 2018. S. 1-33. DOI: 10.2139/ssrn.3256873

BESSEN, J. Artificial intelligence and jobs: The role of demand. *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda.* 2018, s. 291-307.

BOYD, L. Using Technology-Enabled Learning Networks to Drive Module Improvements in the UK Open University. *Journal of Interactive Media in Education*. 2019, roč. 2019, č. 1, 16. DOI: 10.5334/jime.529

CALONGE, D. S., AMAN SHAH, M., RIGGS, K. a CONNOR, M. MOOCs and upskilling in Australia: A qualitative literature study. *Cogent Educ.* 2019, roč. 6. DOI: 10.1080/2331186X.2019.1687392

CILLO, V., PETRUZZELLI, A. M., ARDITO, L. a DEL GIUDICE, M. Understanding Sustainable Innovation: A Systematic Literature Review. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 2019, roč. 26, s. 1012-1025. DOI: 10.1002/csr.1783

COSSUL, D., FERREIRA, G., MUELLER, M., MIRANDOLI, R., FROZZA, R. Artificial intelligence in knowledge management: Application insights and gAIdelines. *Revista De Gestão e Secretariado.* 2023, roč. 14, č. 8, s. 13320-13335. DOI: 10.7769/gesec.v14i8.2605

COTTON, D. R., COTTON, P. A. a SHIPWAY, J. R. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innov. Educ. Teach. Int.* 2023. S. 1-12. DOI: 10.1080/14703297.2023.2190148

CAI, R., WANG, J., XUE, Y. a LIANG, H. Interorganizational Learning, Green Knowledge Integration Capability and Green Innovation. *European Journal of Innovation Management.* 2021, roč. 24, s. 1292-1314. DOI: 10.1108/EJIM-11-2019-0325

CAI, Y. a van ESCH, P. Autonomy and control: How political ideology shapes the use of artificial intelligence. *Psychology & Marketing.* 2023, roč. 39, č. 6, s. 1218-1229, DOI: 10.1002/mar.21649

DAS, R. a KODWANI, A. D. Strategic human resource management: a power based critique. Benchmarking. *International Journal.* 2018, roč. 25, č. 4, s. 1213-1231, DOI: 10.1108/BIJ-09-2016-0143

EAGER, B. a BRUNTON, R. Prompting higher education towards AI-augmented teaching and learning practice. *Journal of University Teaching & Learning Practice.* 2023, roč. 20, č. 5. DOI: 10.53761/1.20.5.02

EDNIE, G., KAPOOR, T., KOPPEL, O., PICZAK, M. L., REID, J. L., MURDOCH, A. D., COOK, C. N., SUTHERLAND, W. J. a COOKE, S. J. Foresight science in conservation: Tools, barriers, and mainstreaming opportunities. *Ambio.* 2022, roč. 52, č. 2, s. 411-424. DOI: 10.1007/s13280-022-01786-0

FLORES-VIVAR, J. a GARCÍA-PEÑALVO, F. Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). *Comunicar.* 2023, roč. 31, č. 74, s. 35-44. DOI: 10.3916/C74-2023-03

GALIC, K. P., STAVLIC, K. a DOKIC, K. Development of an integrated strategic cost management model. *Montenegrin Journal of Economics.* 2023, roč. 19, č. 1, s. 83-93. DOI: 10.14254/1800-5845/2023.19-1.7

GOULD, J. Working Scientist podcast: Why universities are failing to embrace AI. *Nature.* 2019, roč. 97, s. 1-2. DOI: 10.1038/d41586-019-01076-y

HASNAN, N. Z. a YUSOFF, Y. M. Short review: Application Areas of Industry 4.0 Technologies in Food Processing Sector. In Proceedings of the 2018 IEEE Student Conference on Research and Development (SCOReD), Bangi, Malaysia, 26–28 November 2018; pp. 1-6.

HU, X. a XU, H. Design and implementation of project schedule management data collection and analysis system. *Journal of Physics: Conference Series.* 2023, roč. 24-25, č. 1, 012062. DOI: 10.1088/1742-6596/2425/1/012062

HUANG, A. Y. Q., LU, O. H. T. a YANG, S. J. H. Effects of artificial Intelligence-enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers and Education.* 2023. 194. DOI: 10.1016/j.compedu.2022.104684

HUSSAIN, A. Use of artificial intelligence in the library services: prospects and challenges. *Library Hi Tech News*. 2023, roč. 40, č. 2, s. 15-17. DOI: 10.1108/LHTN-11-2022-0125

CHAI, C. S., CHIU, T. K. F., WANG, X., JIANG, F. a LIN, X. F. Modeling Chinese Secondary School students' behavioral intentions to learn artificial intelligence with the theory of planned behavior and self-determination theory. *Sustainability.* 2023, roč. 15, č. 1, s. 605-605. DOI: 10.3390/su15010605

CHAUDHRY, I. S., SARWARY, S. A. M., EL REFAE, G. A. a CHABCHOUB, H. Time to Revisit Existing Student's Performance Evaluation Approach in Higher Education Sector in a New Era of ChatGPT - A Case Study. *Cogent Educ.* 2023, roč. 10, 2210461. DOI: 10.1080/2331186X.2023.2210461

CHIKWECHE, T. a BRESSAN, A. A systematic review of future research challenges and prospects of organizational learning research in small medium size enterprises.

*Journal of Small Business & Entrepreneurship.* 2021, roč. 30, č. 2, s. 175-191. DOI: 10.1080/08276331.2017.1362523

CHOI, J. H. a KIM, H. A Study on the Current State of AI Liberal Arts Education at Universities in the US and Germany for the Design of AI Liberal Arts Education at Universities in Korea. *Journal of AI Humanities.* 2021, roč. 7, s. 109-46. DOI: 10.46397/JAIH.7.5

ISABELLA, G., de ALMEIDA, M. I. S. a MAZZON, J.A. Editorial: One-way road: The impact of artificial intelligence on the development of knowledge in management. *RAUSP Management Journal.* 2023, roč. 58, č. 3, s. 249-255. DOI: 10.1108/RAUSP-07-2023-273

ISKENDER, A. Holy or unholy? Interview with open AI's ChatGPT. *European Journal of Tourism Research.* 2023, roč. 34, 3414. DOI: 10.54055/ejtr.v34i.3169

JISC. AI in Tertiary Education: A Summary of the Current State of Play. Second Edition. June 2022. Dostupné z: https://repository.jisc.ac.uk/8783/1/ai-in-tertiary-education-report-june-2022.pdf (accessed on 20 April 2023).

KAMALOV, F., DAVID, S. C. a GURRIB, I. New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability.* 2023, roč. 15, č. 16, 12451. DOI: 10.3390/su151612451

KEMPNER-MOREIRA, F. a FREIRE, P. The five phases of evolution of interorganizational networks: a literature review. *Journal of Information & Knowledge Management.* 200, roč. 19, č. 4, 2050038, DOI: 10.1142/S0219649220500380

KETTUNEN, P., JÄRVINEN, J., MIKKONEN, T., MÄNNISTÖ, T. Energizing the industryacademy collaborative learning: a current case and future visions. *European Journal of Futures Research.* 2022, roč. 10, č. 1, s. 1-16, DOI: 10.1186/s40309-022-00196-5

KOOLI, C. Chatbots in education and research: A critical examination of ethical implications and solutions. *Sustainability.* 2023, roč 15, 5614. DOI: 10.3390/su15075614

KOPECKÝ, K. 2023. Využití umělé inteligence ve vysokoškolském vzdělávání (podpora studentů). Září 2023. Dostupné z: https://kopeckykamil.cz/index.php/blog/351-vyuziti-umele-inteligence-ve-vysokoskolskem-vzdelavani-podpora-studentu

KOVAČEVIĆ, D. Use of chatgpt in ESP teaching process. *Proceedings of the 2023 22nd International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH)*; East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 15–17 March 2023, DOI: 10.1109/INFOTEH57020.2023.10094133

KUPEC, V., PÍSAŘ, P., LUKÁČ, M. a PAJTINKOVÁ BARTÁKOVÁ, M. Conceptual Comparison of Internal Audit and Internal Control in the Marketing Environment. *Sustainability*. 2021, roč. 13, č. 12, s. 1-18. DOI: 10.3390/su13126691

KUZIOR, A., SIRA, M. a BROŻEK, P. Use of artificial intelligence in terms of open innovation process and management. *Sustainability.* 2023, roč. 15, č. 9, 7205. DOI: 10.3390/su15097205

LIPP, A., MARSHALL, A. a DENCIK, J. 2022. Open the Door to Open Innovation Realizing the Value of Ecosystem Collaboration Research Insights; IBM Corporation: Armonk, NY, USA.

LÓPEZ-QAINTERO, J. F., CUEVA LOVELLE, J. M., GONZÁLEZ CRESPO, R. a GARCÍA-DÍAZ, V. A personal knowledge management metamodel based on semantic analysis and social information. *Soft Computing.* 2018, roč. 22, s. 1845-1854. DOI: 10.1007/s00500-016-2437-y

McFARLAND, A. První univerzita umělé inteligence založená ve Spojených arabských emirátech. 9. 12. 2022. Dostupné z: https://www.unite.ai/cs/prvn%C3%AD-univerzita-

um%C4%9Bl%C3%A9-inteligence-zalo%C5%BEen%C3%A1-ve-Spojen%C3%BDch-arabsk%C3%BDch-emir%C3%A1tech/

MISHKIN, P., AHMAD, L., BRUNDAGE, M., KRUEGER, G., SASTRY, G. 2022. DALL·E 2 Preview - Risks and Limitations. *Noudettu*; *28*. Dostupné z: https://github.com/openai/dalle-2-preview/blob/main/system-card.md

MITTAL, S., KHAN, M. A., ROMERO, D. a WUEST, T. A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). *Journal of Manufacturing Systems.* 2018, roč. 49, s. 194-214. DOI: Journal of Manufacturing Systems

OUYANG, F., WU, M., ZHENG, L., ZHANG, L. a JIAO, P. Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course. *International Journal of Educational Technology in Higher Education.* 2023, roč. 20, č. 1. DOI: 10.1186/s41239-022-00372-4

PINTO, A. S., ABREU, A., COSTA, E. a PAIVA, J. How Machine Learning (ML) is Transforming Higher Education: A Systematic Literature Review. *Journal of Information Systems Engineering and Management.* 2023, roč. 8, 21168. DOI: 10.55267/iadt.07.13227

PRUSAK, R., GÓRSKA, M. a SKALIK-LUBIENIECKA, P. Strategic patterns in the concept of sustainable development of manufacturing processes in the field of knowledge management in companies operating in the metal industry in Poland. *Sustainability.* 2023, roč. 15, č. 17, 13281. DOI: 10.3390/su151713281

SALISBURY, M. A Framework for Decision Support of "Just-in-Time Learning" in Organizations. *International Journal of Decision Support System Technology.* 2018, roč. 10, č. 4, s. 33-49. DOI: 10.4018/IJDSST.2018100103

SANABRIA-NAVARRO, J., SILVEIRA-PÉREZ, Y., PÉREZ-BRAVO, D. a de-JESÚS-CORTINA-NÚÑEZ, M. Incidencesofartificial intelligence in contemporary education. *Comunicar.* 2023, roč. 31, č. 77, s. 93-103. DOI: 10.3916/C77-2023-08

SAURA, J. R., RIBEIRO-SORIANO, D. a PALACIOS-MARQUES, D. Setting B2B digital marketing in artificial intelligence-based CRMs: A review and directions for future research. *Industrial Marketing Management.* 2021, roč. 98, s. 161-178. DOI: 10.1016/j.indmarman.2021.08.006

SAYED, B. T., MADANAN, M. a BIJU, N. An efficient artificial intelligence-based educational data mining approach for higher education and early recognition system. *SN Computer Science.* 2023, roč. 4, č. 2, s. 130. DOI: 10.1007/s42979-022-01562-7

SMATT, C.T., PRATT, R.M. a WASKO, M. The Knowledge Network Paradox: Why More Knowledge Doesn't Always Make You More Successful. *Journal of Information & Knowledge Management.* 2022, roč. 21, č. 3, 2250044. DOI: 10.1142/S0219649222500447

STURM, T., GERLACH, J. P., PUMPLUN, L., MESBAH, N. et al. Coordenação de Aprendizado Humano e de MáqAIna para um Aprendizado Organizacional Eficaz. *MIS Trimestral.* 2021, roč. 45, č. 3. DOI: 10.7769/gesec.v14i8.2605

SUFI, F. Novel application of open-source cyber intelligence. *Electronics.* 2023, roč. 12, č. 17, s. 3610. DOI: 10.3390/electronics12173610

SWIECKI, Z., KHOSRAVI, H., CHEN, G., MARTINEZ-MALDONADO, R., LODGE, J. M., MILLIGAN, S., SELWYN, N. a GAŠEVIĆ, D. Assessment in the age of artificial intelligence. *Comput. Educ. Artif. Intell.* 2022, roč. 3, 100075. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100075

TAHERDOOST, H. a MADANCHIAN, M. Artificial intelligence and knowledge management: Impacts, benefits, and implementation. *Computers.* 2023, roč. 12, č. 4, 72. DOI: 10.3390/computers12040072

TELUKDARIE, A., MUNSAMY, M., KATSUMBE, T. H., MAPHISA, X. a PHILBIN, S. P. Industry 4.0 technological advancement in the food and beverage manufacturing industry in south Africa – Bibliometric analysis via natural language processing. *Information.* 2023, roč. 14, č. 8, 454. DOI: 10.3390/info14080454

TRIM, P. R. a LEE, Y. I. Combining sociocultural intelligence with Artificial Intelligence to increase organizational cyber security provision through enhanced resilience. *Big Data and Cognitive Computing.* 2022, roč. 6, č. 4, 110. DOI: 10.3390/bdcc6040110

WARDAT, Y., TASHTOUSH, M. A., ALALI, R. a JARRAH, A. M. ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.* 2023, roč. 19, DOI: 10.29333/ejmste/1327

WU, K.J., GAO, S., XIA, L., TSENG, M.L., CHIU, A.S.F. a ZHANG, Z. Enhancing Corporate Knowledge Management and Sustainable Development: An Inter-Dependent Hierarchical Structure under LingAIstic Preferences. Resources Conservation and Recycling, 2019, 146, s. 560-579. DOI: 10.1016/j.resconrec.2019.03.015

YANG, Y., QIN, J., LEI, J. a LIU, Y. Research status and challenges on the sustainable development of artificial intelligence courses from a global perspective. *Sustainability.* 2023, roč. 15, č. 12, 9335. DOI: 10.3390/su15129335

YAWSON, R. M. a VANCE, J. L. Editorial: Exploring the progressive facets of modern management: Virtual reality, universal design, and inclusive workplace practices. *Organization Management Journal.* 2023, roč. 20, č. 3, s. 90-92. DOI: 10.1108/OMJ-07-2023-972

ZHANG, J., CHERIAN, J., ABBAS SANDHU, Y., ABBAS, J., CISMAS, L. M., NEGRUT, C.V. a NEGRUT, L. Presumption of Green Electronic Appliances Purchase Intention: The Mediating Role of Personal Moral Norms. *Sustainability.* 2022, roč. 14, 4572. DOI: 10.3390/su14084572

ZHEN, R., SONG, W., HE, Q., CAO, J., SHI, L. a LUO, J. Human-computer interaction system: A survey of talking-head generation. *Electronics.* 2023, roč. 12, č. 1, s. 218-239. DOI: 10.3390/electronics12010218

ZHOU, W. The development system of local music teaching materials based on deep learning. *Optik.* 2023, 273, 170421-170421. DOI: 10.1016/j.ijleo.2022.170421

ŽIVKOVIČ, L. Využití umělé inteligence ve vysokoškolském vzdělávání. 9. 12. 2022. Dostupné z: https://www.unite.ai/cs/vyu%C5%BEit%C3%AD-um%C4%9Bl%C3%A9-inteligence-ve-vysoko%C5%A1kolsk%C3%A9m-vzd%C4%9Bl%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD/

**Přímé internetové zdroje**


https://ai.e-bezpeci.cz/

https://eu.eventscloud.com/website/12143/home/

https://oxford-onlineprogrammes.getsmarter.com/presentations/lp/oxford-artificial-intelligenceprogramme/?cid=20158722392&utm_contentid=659066169502&ef_id=c:659066169502_d:c_n:g_ti:kwd301970336787_p:_k:ai%20technology_m:p_a:144495742970&gad=1&gclid=Cj0KCQjwjtoBhDKARIsABVRB0xRzgiDPp83zTWo_zHgn0MgfNEAX9athi9n5v4PmSZQ5jq3Hvw2adQaAntzEALw_wcB&gclsrc=aw.ds

https://russellgroup.ac.uk/news/new-principles-on-use-of-ai-in-education/

https://staff.flinders.edu.au/learning-teaching/good-practice-gAIdes/good-practice-gAIde---designing-assessment-for-artificial-intell

https://staff.flinders.edu.au/learning-teaching/good-practice-gAIdes/good-practice-gAIde---designing-assessment-for-artificial-intell

https://www.chapman.edu/ai/atificial-intelligence-in-the-classroom.aspx

https://www.iesalc.unesco.org/en/2022/06/08/applications-of-artificial-intelligence-in-higher-education/

https://www.kialo-edu.com/

https://www.muni.cz/en/about-us/official-notice-board/statement-on-the-application-of-ai

https://www.ncl.ac.uk/academic-skills-kit/good-academic-practice/artificial-intelligence/

https://www.ncl.ac.uk/mediav8/academic-skills-kit/file-downloads/Referencing%20AI%20style%20sheet.pdf

https://www.teqsa.gov.au/gAIdes-resources/higher-education-good-practice-hub/artificial-intelligence#generative-ai%20in%20research

https://www.theguardian.com/technology/2023/jul/04/uk-universities-draw-up-gAIding-principles-on-generative-ai

https://www2.ed.gov/documents/ai-report/ai-report.pdf

https://www.istockphoto.com/cs/fotografie/chatgpt-chat-s-ai-nebo-um%C4%9Blou-inteligenc%C3%AD-digit%C3%A1ln%C3%AD-chatbot-robotick%C3%A1-aplikace-gm1462024468-495725211

https://mbzuai.ac.ae/news/mbzuai-welcomes-127-students-from-over-25-countries/

https://education.ec.europa.eu/cs/education-levels/higher-education/innovation-in-education

**Kontakt**

**doc. Ing. Naděžda Petrů, Ph.D.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

petru.nada@mail.vsfs.cz

**Ing. Oskar Crnadak – doktorand**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

oskar.crnadak@mail.vsfs.cz

Vzhledem ke svému zájmu o aktivní sport získal titul bakaláře v oblasti Tělesné výchovy a sportu na VŠTVS. Jako potenciální nástupník v rodinné firmě potřeboval získat ekonomické vzdělání, titul Ing. získal na Vysoké škole finanční a správní studiem programu Ekonomika a management. Aktuálně si doplňuje znalosti o problematiku financí studiem Ph.D. na VŠFS. V profesním životě se zabývá především nákupem a prodejem nemovitostí a tvorbou makroekonomických a tržních analýz pro rodinnou společnost.

**Ing. Adam Černohorský – doktorand**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

36926@mail.vsfs.cz

Titul Bc. získal studiem aplikované informatiky na Univerzitě Hradec Králové. Znalosti ohledně managementu si doplnil absolvováním programu Ekonomika a management na Vysoké škole finanční a správní. Aktuálně dokončuje druhý ročník studia Ph.D. v oboru finance taktéž na VŠFS, a.s. Profesně se zabývá vývojem softwaru pro finanční sektor a řízení podniku.

**Vladimír Nulíček**

# Umělá inteligence na základních a středních školách v ČR

# Artificial intelligence in primary and secondary schools in the Czech Republic

**Abstrakt**

Názory na využívání umělé inteligence mezi žáky, studenty, rodiči, pedagogy, ale i vedením škol jsou velmi rozdílné. To se následně promítá do zcela odlišného přístupu k výuce a každodenní práci s žáky a se studenty. Školy se také liší v nastavování pravidel pro využívání umělé inteligence při zpracování různých úkolů, prezentací apod. Zavádění umělé inteligence vyžaduje po učitelích nové znalosti a dovednosti v didaktice, aplikace umělé inteligence mění způsob jejich práce. Probíhají i diskuse na téma, zda umělá inteligence částečně nebo zcela nahradí učitelskou profesi. Ve školách se sice vyučuje informatika, osnovy ale neřeší, jak si poradit s umělou inteligencí. Příspěvek představuje samotný pojem, historii, přínosy a rizika AI, diskutuje výsledky výzkum realizovaného týmem Centra prevence rizikové virtuální komunikace Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

**Klíčová slova**

umělá inteligence, rizika AI, software, učitel, žák, student

**Abstract**

Opinions on the use of artificial intelligence among pedagogues, but also by school management, are very different. This is subsequently reflected in a completely different approach to teaching and daily work with pupils and students. Schools also differ in setting rules for the use of artificial intelligence in the processing of various tasks, presentations, etc. The introduction of artificial intelligence requires teachers to have new knowledge and skills in didactics, the application of artificial intelligence changes the way they work. There are also ongoing discussions on whether artificial intelligence will partially or completely replace the teaching profession. Computer science is taught in schools, but the curriculum does not address how to deal with artificial intelligence. The paper presents the very concept, history, benefits and risks of AI, discusses the results of research carried out by the team of the Center for the Prevention of Risky Virtual Communication of the Faculty of Education of the Palacký University in Olomouc.

**Keywords**

artificial intelligence, AI risks, software, teacher, pupil, student

**JEL clasification**

I21

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-05

# Úvod

Podle Horizon Report 2021 a 2022 se AI objevuje ve všech oblastech vzdělávání, v různých formách vzdělávacích pomůcek s různými aplikacemi a vytváří si podobně všudypřítomnou přítomnost napříč, zákadními, středními školami, kampusy a učebnami (Cen et al., 2023). Umělá inteligence je interdisciplinární a komplexní obor, zahrnující mezioborovou informatiku, matematiku, biologii, neurovědy, kognitivní disciplíny, psychologii, sociologii, filozofii a tak dále (Rusell, 2022). Silná interdisciplinární povaha ztěžuje přesnou definici, ale jak uvedl výzkum Maxe Tegmarka (2018), vzestup umělé inteligence rozhodně zásadně změní naši budoucnost. Musíme tento trend učinit co nejkontrolovatelnějším tím, že jej budeme studovat, diskutovat o něm a o jeho použití. Jako nástroj a prostředek pro komunikaci s počítači je kultivace programovacích schopností jedním z cílů vzdělávání AI. Podle Biana a kol. (2022) je ve vzdělávání souvisejícím s vývojovými potřebami AI velmi důležitá kultivace znalostí a dovedností, jako je schopnost programování, aplikovaná matematická schopnost, struktura dat, algoritmy atd. Jedním z nejzákladnějších aspektů podpory gramotnosti umělé inteligence je podpora rozvoje programovacích dovedností a myšlení studentů. Programové myšlení lze také nazvat výpočetním myšlením (CT) – schopnost přeformulovat a řešit problémy způsoby, které lze provést pomocí počítačů.

S pokrokem společnosti jsme vstoupili do éry „umělé inteligence“ s množstvím sofistikovaných elektronických zařízení, které pronikají do všech aspektů našeho každodenního života. Lidé mohou pracovat a studovat pohodlněji s těmito sofistikovanými zařízeními, což dramaticky zvyšuje efektivitu a šetří čas. Pro žáky a studenty je na základních a středních školách stále obtížnější přijmout tradiční režim výuky, memorování apod., protože jsou vystaveni a každodenně užívají pokroky v oblasti špičkových technologií. I z tohoto důvodu je nutno se zabývat strategiemi a hodnocením zlepšování kvality výuky na základních a středních školách na základě umělé inteligence. (Bai, 2022)

# 1 Definice pojmů - Co je to umělá inteligence?

Umělá inteligence (*Artificial Intelligence* – dále AI) je fenoménem dnešní doby. AI se stala nedílnou součástí našeho každodenního života. Usnadňuje nám mnoho činností, zlepšuje kvalitu služeb a produktů. Jedním z oborů lidské činnosti, které bude AI významně ovlivňovat, je bezesporu oblast školství a vzdělávání obecně.

První definice umělé inteligence (AI) pochází od jednoho ze zakladatelů, Marvina Minskyho, který ji popsal jako „vědu o výrobě strojů, která by dělala věci, které by vyžadovaly inteligenci, kdyby ji dělali lidé“. Zatímco jádro této definice je dnes pravdivé, moderní počítačoví vědci jdou trochu dál a definují umělou inteligenci jako systém, který je schopen vnímat své prostředí a podnikat kroky k maximalizaci šance na úspěšné dosažení svých cílů – a dále schopnost tohoto systému interpretovat a analyzovat data tak, aby se učil a přizpůsoboval se tak, jak jde[78].

Umělá inteligence je obor informatiky, který se zabývá vytvářením počítačových systémů, které dokážou napodobovat lidské schopnosti jako učení, porozumění, rozhodování a tvorba. Někdy bývá AI definována jako inteligence strojů na rozdíl od přirozené inteligence – lidí, resp. jiných živých organismů (Kaplan, 2022). Umělou inteligenci je možno dělit následujícím způsobem:

[78] Sap. [online]. Co je to umělá inteligence? 2023. Cit. 2023-11-10. Dostupné z: https://www.sap.com/cz/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html

- NAI – *Narrow Artificial Intelligence* (úzká umělá inteligence) – systémy zaměřené na řešení jedné úzce definované úlohy – sem patří např. chatboti, resp. virtuální asistenti. Umělá úzká inteligence (ANI) je druh umělé inteligence, který existuje dnes a je také známý jako „slabá“ AI. Zatímco úzké umělé inteligence mohou být řízeny vysoce komplexními algoritmy a neuronovými sítěmi, přesto jsou singulární a orientované na cíl. Rozpoznávání obličeje, internetové vyhledávání a samořiditelná auta jsou všechny příklady úzké umělé inteligence. Je kategorizována jako slabá ne proto, že postrádá prostor a moc, ale protože je ještě daleko od toho, abychom měli lidské složky, které připisujeme opravdové inteligenci. Filozof John Searle definuje úzkou umělou inteligenci jako „užitečnou pro testování hypotézy o myslích, ale ve skutečnosti by to nebyla mysl“.
- AGI – *Artificial General Inteligence* (obecná umělá inteligence) – systémy řešící úlohy bez nutnosti předchozího učení se úzce definovaným úlohám. Obecná umělá inteligence je schopnost stroje s umělou inteligencí pochopit nebo se naučit jakýkoli intelektuální úkol, který dokáže inteligence přirozená (člověk nebo jiný živočich) – např. hraní her, rozpoznávání textu, řeči, obrázků apod. (Rusell,Norvig, 2014) AGI by měla být schopna úspěšně vykonávat jakýkoli intelektuální úkol, který člověk může. Stejně jako úzké systémy umělé inteligence se mohou systémy AGI učit ze zkušeností a mohou rozpoznat a předvídat vzory – ale mají schopnost posunout to o krok dál. AGI dokáže tyto znalosti extrapolovat napříč širokou škálou úkolů a situací, které nejsou řešeny dříve získanými daty ani existujícími algoritmy. Summit Supercomputer je jedním z mála takových superpočítačů na světě, který ukazuje AGI. Dokáže provést 200 kvadrilionových výpočtů za jednu sekundu – což by trvalo člověku miliardu let. Aby byly modely AGI smysluplně proveditelné, nepotřebovaly by nutně tolik energie, ale vyžadovaly by výpočetní kapacity, které v současné době existují pouze na superpočítačových úrovních.
- Umělá superinteligence (ASI) – Systémy ASI jsou teoreticky plně sebevědomé. Kromě toho, že jednoduše napodobují nebo chápou lidské chování, uchopí ho na základní úrovni. S těmito lidskými vlastnostmi – a dále rozšířenou o zpracovatelskou a analytickou sílu, která daleko převyšuje naše vlastní – se může zdát, že ASI představuje dystopickou, sci-fi budoucnost, ve které jsou lidé stále více zastaralí. Je nepravděpodobné, že by někdo, kdo žije dnes, někdy viděl takový svět, ale že AI postupuje takovým tempem, že je důležité uvažovat o etických pokynech a správcovství v očekávání umělé inteligence, která by nás mohla překonat téměř každým měřitelným způsobem. Jak radí Stephen Hawking: „Vzhledem k velkému potenciálu umělé inteligence je důležité zkoumat, jak využít jejích výhod a zároveň se vyhnout potenciálním nástrahám[79]“.

**Jaké oblasti lze zahrnout do umělé inteligence**? Těchto oblastí je celá řada, zde uvádím pouze některé z nich:

- strojové učení (machine learning, ev. deep learning),
- počítačové vidění,
- robotika,
- umělé neuronové sítě,

[79] Sap. [online]. Co je to umělá inteligence? 2023. Cit. 2023-11-10. Dostupné z: https://www.sap.com/cz/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html

- expertní systémy,
- dobývání znalostí (data mining),
- zpracování přirozeného jazyka,
- a celá řada dalších.

# 2 Historie umělé inteligence

Historie AI sahá hluboko do dávnověku, ale jejích reálných výsledků začalo být dosahováno až s rozvojem výpočetní techniky ve druhé polovině 20. století. Velmi rychlého pokroku dosáhla pak AI v 21. století nejen díky novému teoretickému poznání, ale především díky exponenciálnímu růstu výpočetního výkonu moderních počítačů. Zmiňme alespoň několik historických milníků ve vývoji AI:

- 1950: publikován tzv. Turingův test, který posuzuje, zda určitý systém AI vykazuje skutečně atributy inteligentního chování Test se skládá z toho, že testující klade otázky v přirozené řeči a předává je do druhé místnosti, kde je zodpoví buď počítač, nebo druhý člověk (což se rozhodne náhodně). Pokud testující nedokáže rozpoznat, jestli komunikuje se strojem, nebo s člověkem, pak tato umělá inteligence splňuje Turingův test.
- 1956: John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester a Claude Shannon organizují konferenci Dartmouth, která je všobecné považována za zrod AI jako vědecké disciplíny
- 1966: Program ELIZA, který simuluje rozhovor s psychoterapeutem, je vyvinut Josephem Weizenbaumem. Tento program částečně prošel Turingovým testem. Podobné technologie jsou v současné době využívány aplikacemi obecně nazývané jako chatboti.
- 1974: Systém MYCIN, který používá expertní systémy k diagnostice bakteriálních infekcí, je vyvinut Edwardem Shortliffem.
- 1985: Algoritmus backpropagation, který se používá k trénování umělých neuronových sítí, je vyvinut Davidem Rumelhartem, Geoffrey Hintonem a Ronaldem Williamsem.
- 1997: IBM Deep Blue poráží světového šachového šampiona Garryho Kasparova.
- 2011: IBM Watson poráží lidské šampióny v kvízové show Jeopardy! (česká verze Riskuj)
- 2016: AlphaGo od Googlu poráží světového šampiona Lee Sedola v deskové hře go, která je za strategického hlediska považována za jednu z nejsložitějších (výrazně složitější než např. šachy).
- 2018: GPT-2 od OpenAI generuje koherentní a pravděpodobné texty, což vyvolává obavy z možného zneužití obsahu generovaného umělou inteligencí[80] .

[80] Machine learning college. [online]. Umělá inteligence pro každého. 2023. Cit. 2023-10-11. Dostupné z: https://www.mlcollege.com/historie-umele-inteligence/

# 3 Umělá inteligence ve školství

Zatímco využití umělé inteligence např. ve vědeckých institucích není novinkou, nové je její rozšiřování a působení v běžných oblastech našeho života. Aktuálně míří mimo jiné do škol a jednou z otázek je, jak se ji podaří pedagogům integrovat do výuky. Umělá inteligence a obzvlášť některé její konkrétní technologie (např. nástroje pro předklad jazyka, generátory textového a obrazového obsahu aj.) mají velký potenciál využití ve školství, resp. v procesu vzdělávání obecně. Pokud bychom udělali SWOT analýzu využití některých forem AI ve školství, zjistíme, že kromě řady výhod a příležitostí s sebou AI nese i celou řadu rizik (Rathouz, 2017).

Tabulka 1: Přínosy a rizika spojená s AI

| Přínosy AI | Rizika spojená s AI |
|---|---|
| **Personalizace vzdělávání**<br>AI umožní lépe analyzovat silné a slabé stránky jednotlivých studentů a přizpůsobit vzdělávací plány jejich individuálním potřebám. | **Hrozba ztráty pracovních míst pro učitele**<br>Někteří pedagogové se obávají, že s nástupem AI dojde ke snížení nároků na aktivní účast učitelů ve výuce, neboť některé činnosti vykonávané dosud učiteli nahradí AI. |
| **Zvýšená efektivnost výuky**<br>AI může pomoci s rutinními činnostmi pedagoga, jako je generování a následná oprava a klasifikace testů apod. | **Nedůvěra vůči technologii**<br>Někteří studenti a rodiče studentů mají vůči technologiím spojeným s AI jistou nedůvěru, tykající se důvěryhodnosti poskytovaných informací, možnosti zneužití osobních údajů aj. |
| **Online vzdělávání**<br>AI může zlepšit kvalitu online vzdělávání, např. může zprostředkovat interaktivní zpětnou vazbu při online výuce, rozpoznat slabiny studenta a doporučit další kroky při výuce. | **Etické otázky**<br>Použití AI k rozhodování o hodnocení a přístupu ke vzdělání, může vést k etickým otázkám, zejména pokud jde o spravedlnost a diskriminaci. |
| **Využití chatbotů**<br>AI chatboti mohou pomoci studentům s různými dotazy, např. s informacemi o kurzech, rozvrzích, úkolech nebo s technickými problémy. | **Přístup k technologiím, potřeba dodatečných investic do nových technologií**<br>Ne všechny školy mají dostatek prostředků pro přístup k implementaci moderních technologií, což může vést k nejednotnosti ve vzdělávacím systému. |
| **Vzdělávání pro specifické skupiny**<br>AI může také pomoci při vzdělávání studentů s různými specifickými potřebami, jako jsou studenti s poruchami učení nebo studenti s handicapem. | **Obavy ze zneužití AI k plagiátorství**<br>Pokud jde o plagiátorství, chatboty mohou být použity k vytváření textů, které jsou velmi podobné existujícím textům, což může vést k obvinění z plagiátorství. Existují však nástroje, které mohou pomoci detekovat plagiátorství (např. GPT Zero). |

Zdroj: zpracováno autorem dle RATHOUZ, V. (2017). *Vybrané kapitoly z umělé inteligence ve vzdělávání.* Brno: Flow. ISBN 978-80-88123-15-6.

# 4 Výzkum využití AI na základních a středních školách

V roce 2023 proběhl výzkum, realizovaný týmem Centra prevence rizikové virtuální komunikace Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci ve spolupráci s firmou se vzdělávací divizí Microsoft Česká republika v roce 2023. Výzkum se zaměřil na zkušenosti pedagogů s umělou inteligencí na různých úrovních. Výzkumu se zúčastnilo celkem 2 175 pedagogů z celé České republiky, jak ze základních, tak i středních škol. Ve statistickém vzorku byli učitelů různých věkových kategorií i s různými aprobacemi – průměrný věk pedagogů byl kolem 47 let, průměrná pedagogická praxe byla kolem 19 let. Byli osloveni pedagogové napříč celou Českou republikou. Podrobné výsledky výzkumu jsou uvedeny v této výzkumné zprávě[81].

Obrázek 1: Grafika výzkumu



Zdroj: https://www.zkola.cz/vysledky-vyzkumu-ceske-skoly-a-umela-inteligence/

Jednou ze zásadních otázek výzkumu bylo, zda učitelé některý z nástrojů využívajících metod AI ve své pedagogické praxi využívají. Překvapivě pouze 53 % respondentů z řad pedagogů ZŠ a SŠ odpovědělo na tento dotaz kladně. Je otázkou, zda opravdu téměř polovina učitelů AI nepoužívá, spíše ale jejich odpovědi budou ovlivněny tím, že si neuvědomují, jaké všechny nástroje nebo služby AI využívají. Většina běžných uživatelů internetu, učitele nevyjímaje, ztotožňuje pojem umělá inteligence pouze na tzv. generativní AI, tj. nástroje jako ChatGBT apod. a neuvědomují si, kde všude je AI přítomna.

V jedné z otázek výzkumu byli učitelé dotázáni, zda dokážou uvést, které běžně rozšířené softwarové nástroje využívají prvky umělé inteligence. Nejčastější odpovědi jsou uvedeny v následující Tabulce 2.

[81] Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z: https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

Tabulka 2: Znalost nástrojů vyuívajících prvky umělé inteligence

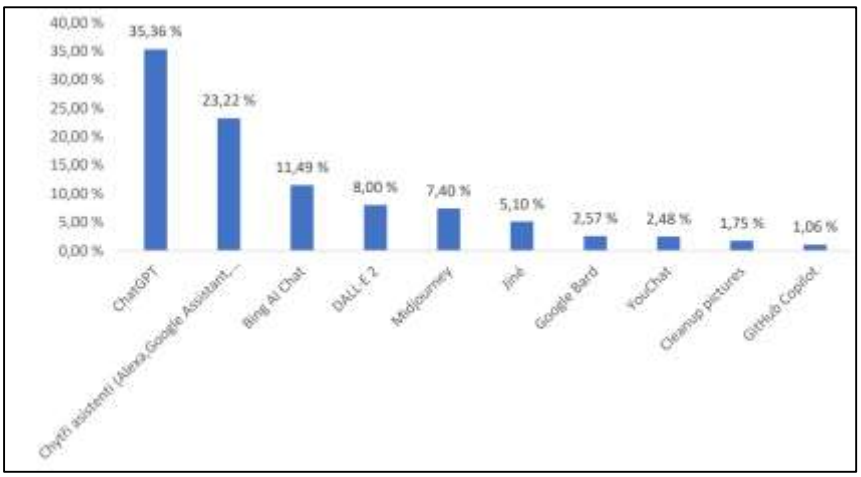
| Nástroj (služba) | Procento respondentů, kteří tento nástroj znají |
|---|---|
| Hlasový asistent (Google Assistant) | 69,4 % |
| Chat GPT | 35,4 % |
| Google Translator | 51,4 % |
| Google vyhledávač | 50,1 % |
| Sociální sítě | 35,7 % |

Zdroj: zpracováno autorem dle Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z: https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

Jedním z dalších dotazů bylo, který z nástrojů využívajících AI si učitelé již alespoň jednou prakticky vyzkoušeli. Výsledky jsou uvedeny v následujícím Grafu 1. Z grafu je zřejmé, že nejvíce oslovených pedagogů využívá chatbota ChatGPT nebo Bing AI Chat, ev. některý z chytrých asistentů.

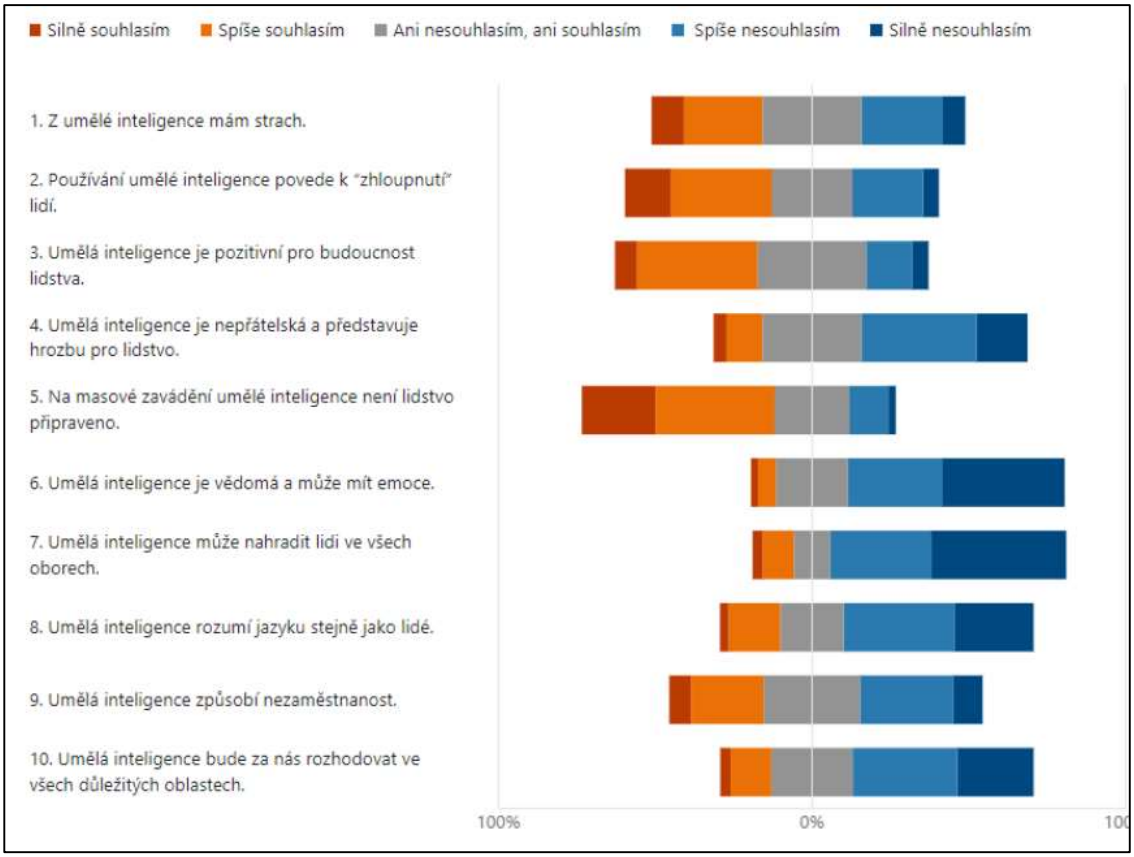
Umělá inteligence je kontroverzní téma, které u učitelů vyvolává na jedné straně pozitivní ohlas, na druhé straně ale také určité obavy. Respondenti tedy dostali několik otázek, týkajících se jejich osobního pohledu na umělou inteligenci. Výsledky této části výzkumu jsou v tomto grafu – viz následující strana. Nejvíce respondentů souhlasilo s tvrzením, že na masové zavádění AI není v současné době lidstvo připravené – téměř 62 %. Na druhou stranu přibližně polovina respondentů vidí v AI pozitivní aspekt pro budoucnost lidstva. Cca jedna třetina pedagogů vyjádřila ze zavádění AI obavy a téměř polovina respondentů souhlasilo s tvrzením, že AI povede k určitému „zhloupnutí“ lidí. Na druhou stranu pouze cca 15 % respondentů vyjádřilo souhlas s tím, že AI je pro lidstvo nepřátelská a představuje pro lidstvo hrozbu. Rovněž jen cca 13 % oslovených pedagogů si myslí, že AI může nahradit člověka ve všech oborech lidské činnosti.

Graf 1: 10 nástrojů AI, které si učitelé ve své praxi vyzkoušeli




Zdroj: zpracováno autorem dle Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z: https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

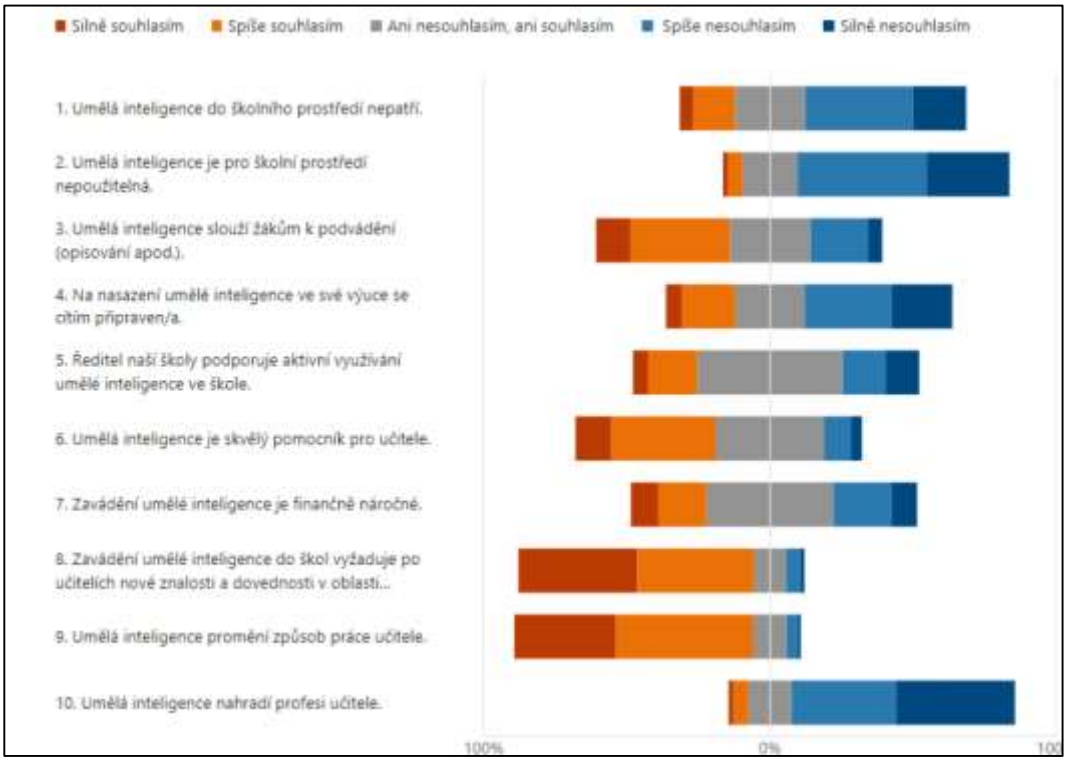
Graf 2: Pohled učitelů na umělou inteligenci




Zdroj: zpracováno autorem dle Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z: https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

V další části výzkumu byli respondenti dotázáni, jaký je jejich názor na zavádění umělé inteligence do školského prostředí. Výsledky výzkumu jsou opět shrnuty v Grafu 3. Pouze necelá pětina respondentů z řad učitelů ze základních a středních škol vyjádřila názor, že AI do škol nepatří, resp. je pro školní prostředí nepoužitelná. Naopak cca polovina respondentů se domnívá, že AI je skvělým pomocníkem pro učitele. Pouze cca 30 % učitelů se cítí na nasazení AI ve své výuce připravena, velká většina respondentů naopak předpokládá nutnost získání nových znalostí a dovedností v této oblasti předtím, než bude AI ve výuce nasazena. Drtivá většina oslovených českých učitelů je rovněž přesvědčena o tom, že zavádění umělé inteligence významně promění způsob práce učitele. Zarážející je také skutečnost, že téměř polovina respondentů vidí v AI nebezpečí v tom smyslu, že některé nástroje AI (např. chatboti) mohou sloužit studentům a žákům k podvádění, tvorbě plagiátů apod. Co se týče obav o svou profesní budoucnost, pouze 7% respondentů si myslí, že AI může v budoucnu plně nahradit profesi učitele, více než 80% oslovených učitelů s tímto tvrzením nesouhlasilo. Z výsledků výzkumu vyplynulo, že pro práci ve škole pak umělou inteligenci aktivně využívá cca jedna třetina učitelů.

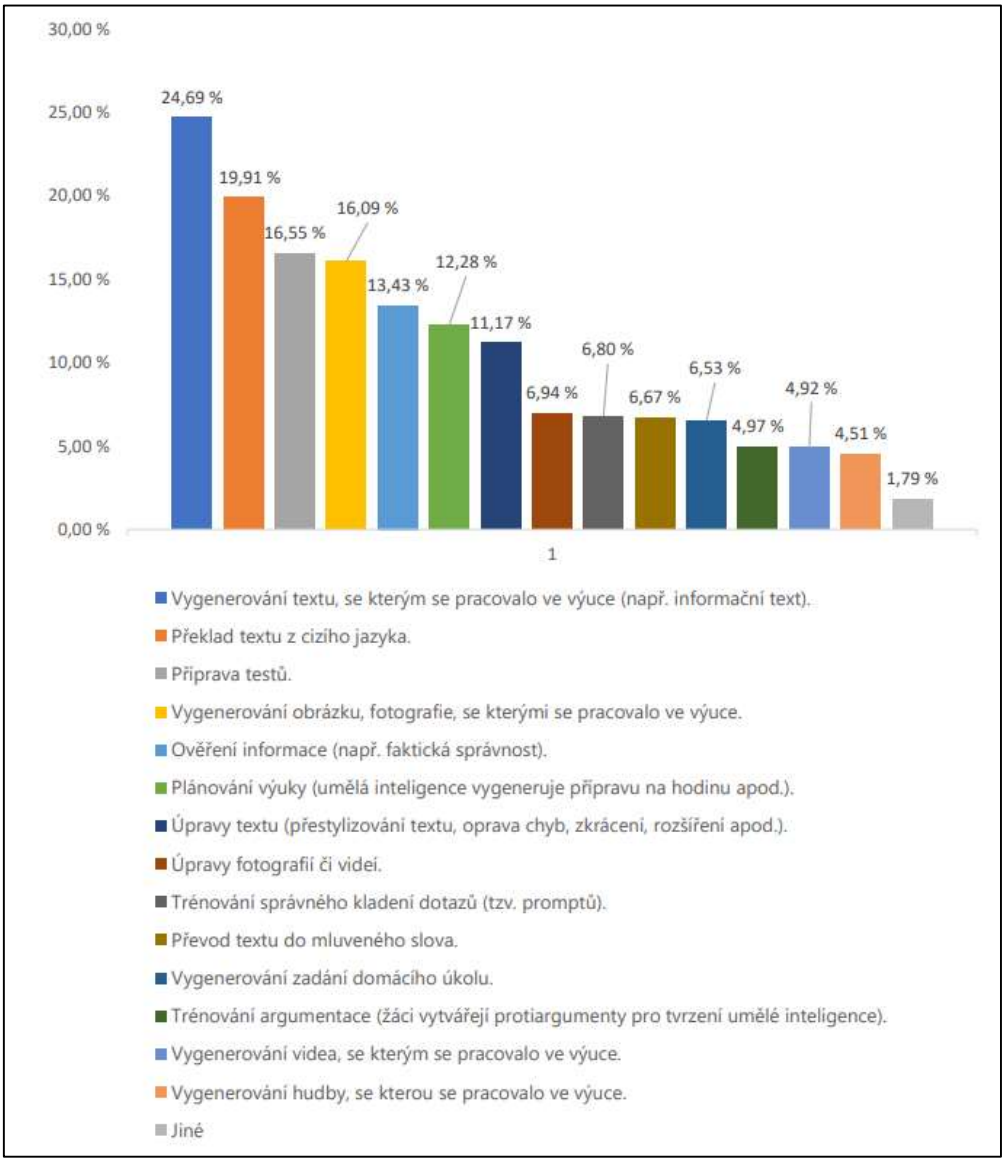
Graf 3: Aktivita učitelů při využívání AI




Zdroj: zpracováno autorem dle Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z: https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

Následující Graf 4 ukazuje, které nástroje umělé inteligence učitelé využívají při výuce nejčastěji. Nástroje umělé inteligence využívají tito učitelé ve výuce různě, nejčastěji s její pomocí generují texty do výuky, překládají texty z cizích jazyků nebo připravují testy. Dále AI využívají pro generování obrázků nebo pro ověřování informací.

Graf 4: Jak jsou nástroje umělé inteligence využívány ve školním prostředí



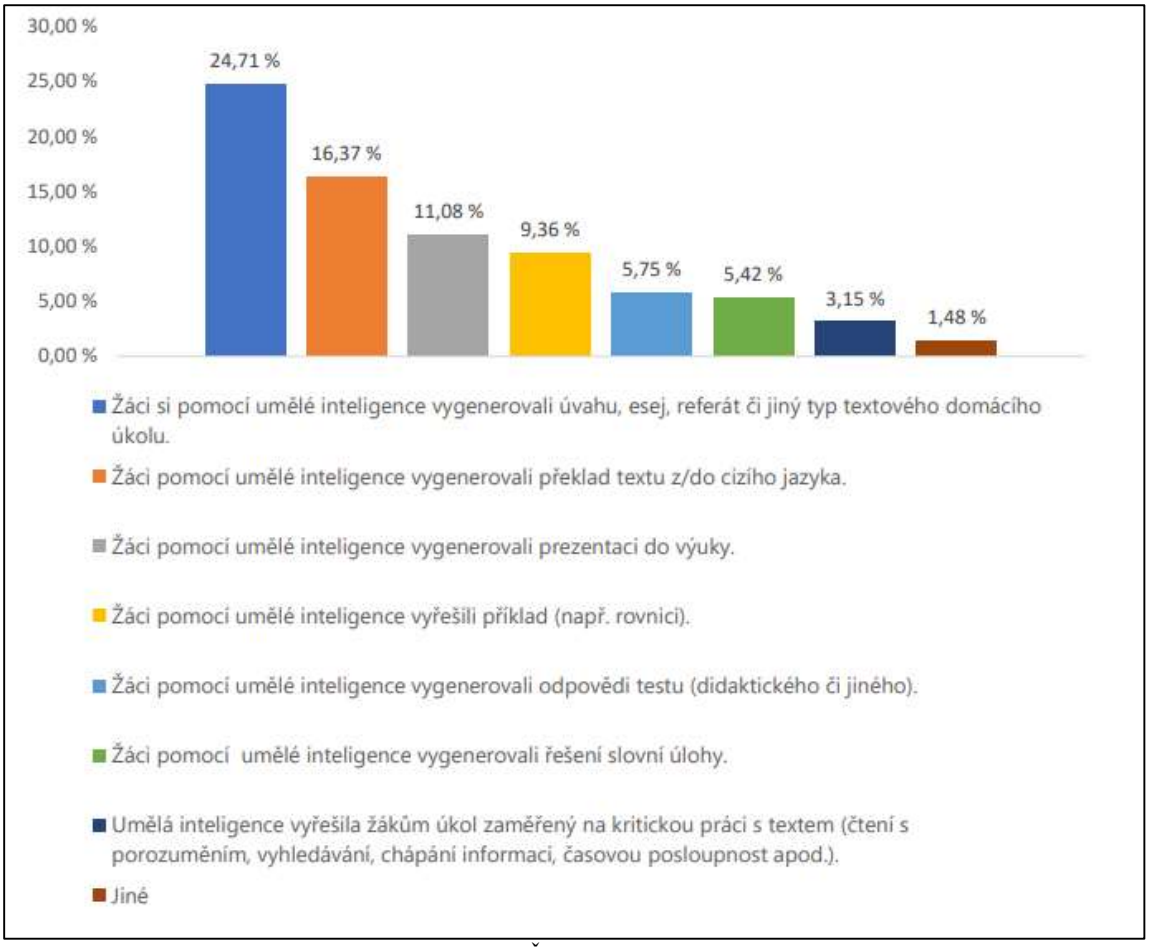

Zdroj: zpracováno autorem dle Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z: https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

Co se týče regulace využívání umělé inteligence ve školách, kde učitelé působí, pak většina škol (70 %), dosud nemá využívání AI ve škole nijak regulováno. Pouze cca 10 % pedagogů uvedlo, že má používání umělé inteligence upraveno ve vnitřních předpisech své školy (např. ve školním řádu). Z oslovených pedagogů, pouze 3 % uvedlo, že zakazují žákům při své výuce využití AI zcela, 30 % pak tento zákaz aplikují podle situace (např. při psaní testů apod.), cca třetina respondentů pak uvedlo, že nezakazují použití nástrojů umělé inteligence žákům vůbec.

Častým tématem diskusí ve veřejném prostoru je otázka zneužití některých nástrojů umělé inteligence např. k podvádění, plagiátorství apod. Proto byli učitelé v rámci tohoto výzkumu osloveni také s dotazem, zda vědí o tom, že by jejich žáci nebo studenti využili AI k podvádění – např. si pomocí chatbota nechali vygenerovat test domácího úkolu, eseje apod. Kladně se v tomto smyslu vyjádřila cca třetina pedagogů, lze ale předpokládat, že reálně je procento využití AI k tomuto účelu výrazně větší a řada učitelů se o tomto problému vůbec nedozví.

V následujícím grafu je ukázáno, jakým způsobem studenti a žáci umělou inteligenci k tomuto účelu použili (pokud toto zneužití bylo prokázáno).

Graf 5: Zneužití nástrojů AI pro podvádění

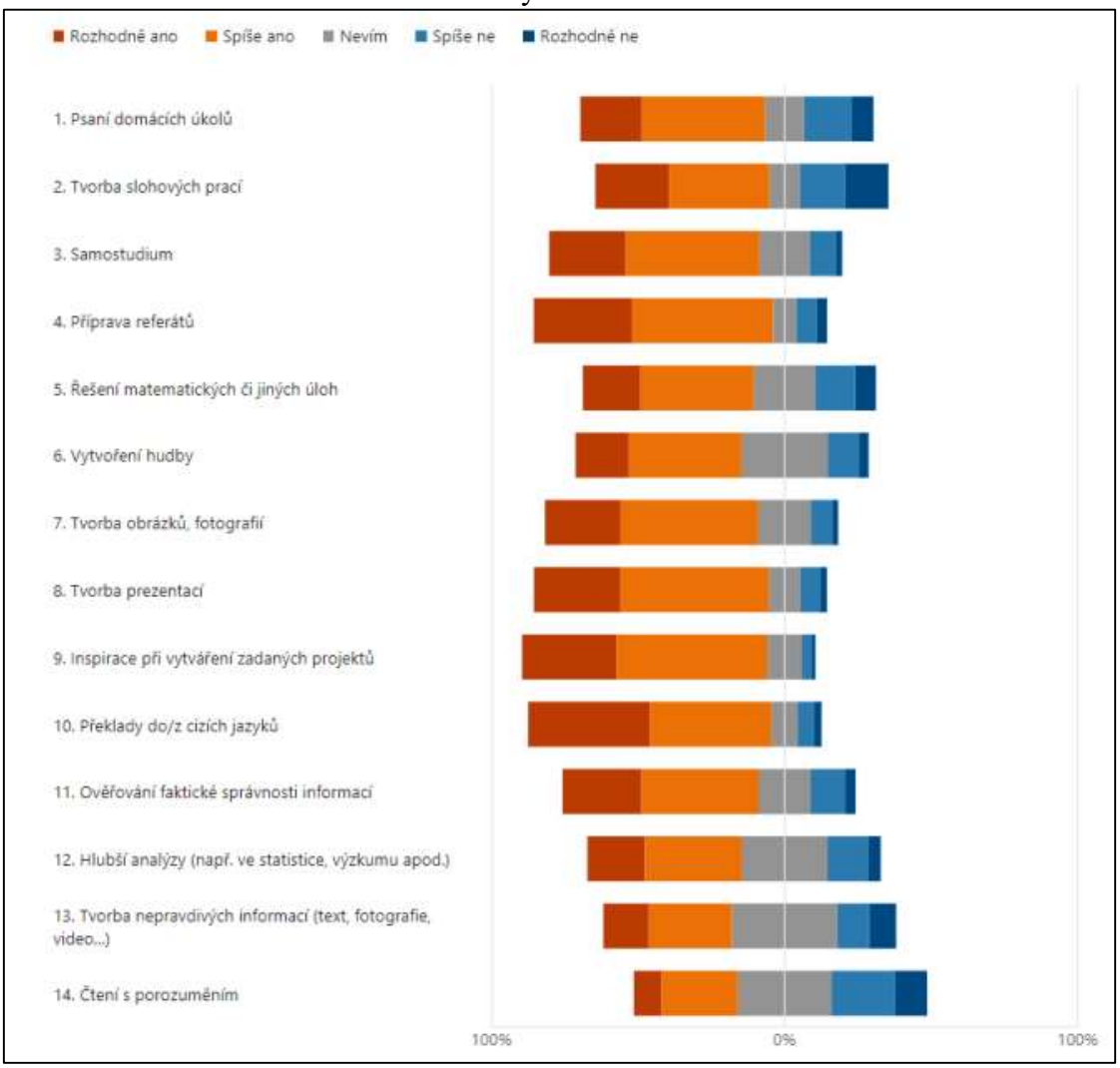



Zdroj: zpracováno autorem dle Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z: https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

Co se týká přípravy učitelů na využití AI ve školském prostředí, téměř 90 % respondentů uvedlo, že dosud neabsolvovalo žádné školení zaměřené na využití umělé inteligence ve výuce. Cca polovina učitelů uvedla, že sledují informační zdroje týkající se umělé inteligence.

Další sada otázek ve výzkumu směřovala k možnostem budoucího vývoje využití AI ve školách. Respondenti byli dotázání např. na to, k jakým konkrétním aktivitám budou podle jejich názoru jejich žáci a studenti umělou inteligenci v blízké budoucnosti využívat – výsledky jsou shrnuty v následujícím grafu. V této otázce se respondenti poměrně shodli na tom, že AI bude významnou měrou zasahovat do většiny činností spojených s výukou a vzděláváním, z toho nejvíce do přípravy prezentací, projektů, referátů, překladů z a do cizích jazyků až po např. ověřování faktické správnosti odpovědí.

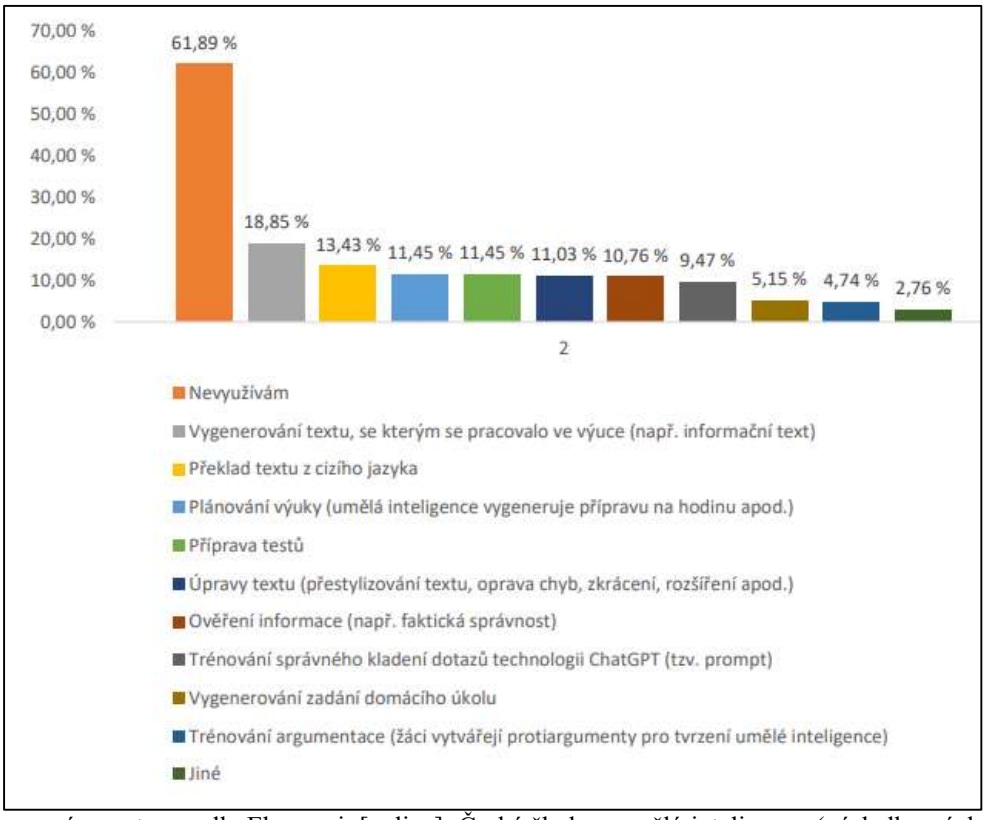
Graf 6: K jakým činnostem budou žáci a studenti umělou inteligenci v blízké budoucnosti využívat




Zdroj: zpracováno autorem dle Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z: https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

K nejznámějším veřejně dostupným nástrojům generativní AI patří ChatGPT a jazykový model GPT. na práci s textem. Proto se další část výzkumu zaměřilo na to, zda mají s tímto nástrojem zkušenost čeští učitelé. Přibližně 40 % respondentů uvedlo, že si ChatGPT využili v jeho neplacené verzi, necelých 10 % pak si tento jazykový model vyzkoušelo v rámci nástroje Bing. Placenou verzi využívající novější verzi jazykového modelu si vyzkoušelo jen necelé 3 % respondentů. Cca třetina respondentů využívá generativní umělou inteligenci při přípravě na vyučování, přibližně 16 % ji pak využívá přímo v rámci vyučování. V osobním životě pak tuto technologii využívá necelých 40 % pedagogů. V následujícím grafu jsou zobrazeny výsledky výzkumu týkajícího se toho, zda a k jakému účelu učitelé nástroje Chat GPT, resp. Bing GPT ve výuce využívají.

Graf 7: Využívání generativní AI ve výuce




Zdroj: zpracováno autorem dle Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z: https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

S generativní umělou inteligencí je spojena také celá řada etických či bezpečnostních otázek. Proto se výzkum zaměřil rovněž na to, jak jsou tyto otázky řešeny v českých školách. Výsledky jsou uvedeny v následující Tabulce 3. Z výzkumu vyplývá, že téměř polovina škol se těmito otázkami nezabývá (nebo o tom respondenti nevědí). Formální řešení pravidel používání nástrojů generativní AI má nastaveno jen minimální počet základních a středních škol, kde respondenti tohoto výzkumu působí.

Tabulka 3: Přístup k etickým a bezpečnostním otázkám

| | Četnost (n) | Relativní četnost (%) |
|---|---|---|
| Tuto problematiku ve škole neřešíme. | 1115 | 51,26 % |
| Žáky upozorňuji na rizika, která jsou s technologií spojena. | 729 | 33,52 % |
| Žáky upozorňuji na etické problémy, které jsou s technologií spojeny. | 474 | 21,79 % |
| Jiné | 118 | 5,43 % |
| Rodiče upozorňujeme na rizika, která jsou s touto technologií spojena. | 101 | 4,64 % |
| Učitelé jsou vzděláváni v problematice bezpečnosti a etiky spojené s GPT. | 96 | 4,41 % |
| Rodiče upozorňujeme na etické problémy, které jsou s touto technologií spojeny. | 72 | 3,31 % |
| Škola má nastavena pravidla pro používání této technologie. | 60 | 2,76 % |

Zdroj: zpracováno autorem dle Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z: https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

Celkově jsou výsledky výzkumu hodnoceny jako vcelku pozitivní i vzhledem k tomu, že generativní nástroje AI jsou poměrně nové (chatbot ChatGPT firmy AI byl spuštěn v listopadu 2022, další podobné nástroje jako Bing Copilot resp. Gemini od firmy Google jsou dokonce z roku 2023).

# 5 Doporučení NPI k AI

Národní pedagogický institut ČR vydal v roce 2023 sedm klíčových doporučení pro využívání umělé inteligence při výuce na středních a základních školách. Tato doporučení jsou formulována samostatně pro ředitele škol, učitele, žáky a rodiče. Tentýž materiál zveřejnilo rovněž jako oficiální doporučení MŠMT ČR[82].

Základní zásadou tohoto doporučení je, že existenci umělé inteligence a jejího postupného stále rostoucího integrování do školní praxe nelze ignorovat ani nějak zásadně regulovat. Spíše bude nutno tento nový fenomén vzít v potaz a naučit se z pozice učitelů ji co nejlépe využívat. Bude to pochopitelně obnášet řadu úsilí ze strany pedagogů, zejména obecné zvyšování gramotnosti v oblasti AI tak, aby nástroje AI vnímali učitelé jako přínos a novou příležitost, jak výuku zefektivnit, nikoli jako hrozbu. Pochopitelně bude nutno se zaměřit na takové aspekty, jako je určitá sociální nerovnost žáků vzhledem k možnostem využití nástrojů AI, dbát na bezpečnostní aspekty, respektování práv dětí a jejich soukromí aj. Do diskusí a rozhodování, jak jednotlivé nástroje AI ve výuce a vzdělávání využívat, se musí aktivně zapojit nejen ředitelé škol a pedagogové, ale i sami žáci a studenti, resp. jejich rodiče. Pedagogové by měli vést své svěřence k tomu, aby umělou inteligenci používali, nikoliv však bezcílně a bezmyšlenkovitě, naopak výstupy AI by měli posuzovat kriticky a zejména být schopni sami tyto výstupy interpretovat, diskutovat o nich, prezentovat je vlastními slovy apod.

Je zřejmé, že bude nutno některými pravidly využití nástrojů AI ve školním prostředí regulovat. Na těchto pravidlech by se měli kromě škol rovněž podílet svými názory studenti a žáci, resp. jejich rodiče. Jak vyplynulo z výsledků výzkumu, většina škol tato pravidla zatím zavedena ve svých předpisech typu školního řádu zatím nemá.

Zřejmé je také to, že většina učitelů se bude muset v oblasti využití umělé inteligence při přípravě a samotném průběhu výuky, intenzívně dovzdělávat. Pouze minimum oslovených pedagogů dosud nějaké speciální školení v této oblasti absolvovalo.

# Závěr

Umělá inteligence tu s námi v budoucnu bude, ať už budeme chtít nebo nikoliv, je tedy nezbytně nutné ji akceptovat a snažit se jejích nástrojů co nejefektivněji využívat. Oblast školství a vzdělávání je jedním z prioritních oborů lidské činnosti, do níž již nyní začíná AI a zejména její generativní nástroje zasahovat a v budoucnu lze očekávat rychlý vývoj v tomto oboru. Jak ukázal tento výzkum, většina pedagogů na příchod AI příliš připravena není, většina z nich v ní vidí novou příležitost k zefektivnění výuka, řada z nich ale vyslovila v průzkumu i určité obavy. Příprava na budoucí vývoj v oblasti využití AI ve školním prostředí bude jistě vyžadovat značné úsilí jak ze strany pedagogů, ale i nový přístup žáků a studentů k tomuto novému a rychle se rozvíjejícímu fenoménu.

[82] Revizeedu. [online]. Doporučení pro využívání umělé inteligence na základních a středních školách. 2023. Cit. 2023-10-28. Dostupné z: https://revize.edu.cz/files/ai-doporuceni-online-a4.pdf

Samozřejmě ne vše je na AI jen pozitivní, ale naším cílem by mělo být hledání zlaté střední cesty k tomu, aby nám v budoucnu nejen ve školství umělá inteligence sloužila co nejvíce k našemu prospěchu. Co se týká problematiky bezpečnosti AI, těmito aspekty se tvůrci nástrojů AI intenzivně zabývají. Řadu materiálů týkajících se tohoto problému lze nalézt např. přímo na webu OpenAI[83].

**Reference**


BAI, Y. Strategies for improving the quality of music teaching in primary and secondary schools in the context of artificial intelligence and evaluation. *Security and Communication Networks.* 2022. 4680905. DOI: 10.1155/2022/4680905

BIAN, Y., LU, Y. A LI, J. Research on an Artificial Intelligence-Based Professional Ability Evaluation System from the Perspective of Industry-Education Integration. *Sci. Program.* 2022, 4478115. DOI: 10.1155/2022/4478115

CEN, C., LUO, G., LI, L., LIANG, Y., KANG, L., TAN, J. a XIONG, Q. User-centered software design: User interface redesign for Blockly–Electron, artificial intelligence educational software for primary and secondary schools. *Sustainability.* 2023, roč. 15, č. 6, 5232. DOI: 10.3390/su15065232

Ebezpeci. [online]. České školy a umělá inteligence (výsledky výzkumu). 21. 9. 2023. Cit. 2023-10-29. Dostupné z https://www.e-bezpeci.cz/index.php/pohledem-vedy/3554-ceske-skoly-a-umela-inteligence-vysledky-vyzkumu

KAPLAN, A. (2022). *Artificial intelligence, business and civilization: our fate made in machines*. Abingdon, Oxon: Routledge. ISBN 978-10-3215-531-9.

Machine learning college. [online]. Umělá inteligence pro každého. 2023. Cit. 2023-10-11. Dostupné z: https://www.mlcollege.com/historie-umele-inteligence/

openAI. [online]. Our approach to AI safety. 2023. Cit. 2023-11-12. Dostupné z: https://openai.com/blog/our-approach-to-ai-safety

RATHOUZ, V. (2017). *Vybrané kapitoly z umělé inteligence ve vzdělávání*. Brno: Flow. ISBN 978-80-88123-15-6.

Revizeedu. [online]. Doporučení pro využívání umělé inteligence na základních a středních školách. 2023. Cit. 2023-10-28. Dostupné z https://revize.edu.cz/files/ai-doporuceni-online-a4.pdf

RUSSELL, S. J. (2022). *Artificial Intelligence a Modern Approach*. Pearson Education Limited: Harlow, UK. ISBN 978-01-3604-259-4.

RUSSELL, S. J. a NORVIG, P. (2014). Artificial intelligence: a modern approach. 3rd ed. Harlow: Pearson Education. ISBN 978-1-29202-420-2.

Sap. [online]. Co je to umělá inteligence? 2023. Cit. 2023-11-10. Dostupné z: https://www.sap.com/cz/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html

TEGMARK, M. (2018). *Life 3.0: Being Human* in *the Age of Artificial Intelligence*. Penguin Books: London, UK. ISBN 978-0-141-98180-2.


[83] openAI. [online]. Our approach to AI safety. 2023. Cit. 2023-11-12. Dostupné z https://openai.com/blog/our-approach-to-ai-safety

https://www.zkola.cz/vysledky-vyzkumu-ceske-skoly-a-umela-inteligence/

https://orgpad.com/o/C12j4IVvpADYOFtwuvlvjU?token=ASuElriuZKQa7flcsZ_jNE

**Kontakt**

**Ing. Vladimír Nulíček, CSc.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra informatiky

Estonská 500, Praha, Česká republika

nulicek@mail.vsfs.cz

Vladimír Nulíček je absolventem FEL ČVUT, doktorandské (tehdy aspirantské) studium tamtéž, následně pracoval v Energetickém ústavu AVČR. Od r. 1995 učí na VŠFS informatické předměty (Počítačové sítě, Operační systémy, Databázové systémy, Aplikační software). Je autorem řady významných publikací a vedoucím prací bakalářských a magisterských.

# Umělá inteligence v podnikové praxi

**Naděžda Petrů**

## Úvod do tématu možností využití AI v podnikové praxi

## Introduction to the topic of the possibilities of using AI in business practice

V roce 2019 poradenská společnost Accenture uvedla průzkum, podle kterého společnosti využívající AI v marketingu dosáhly až o 30 % vyšší návratnosti investic. Podle poradenské společnosti MCkinsey se od roku 2017 do roku 2022 využití AI v podnikání více než zdvojnásobilo a stále se zvyšuje i ochota majitelů firem do jejího rozvoje investovat. Poradenská společnost PwC očekává, že do roku 2030 bude tržní hodnota umělé inteligence v oblasti podnikání přesahovat 15 bilionů dolarů[84].

AI může mít na podnikání velký vliv, a to ve všech jeho oblastech. Jejím cílem by mělo být zvýšení vnitřní efektivity, produktivity a ziskovosti firem a podniků. Lze ji také využít ke zlepšení interních procesů firem, jejich automatizaci, k finančnímu řízení, k analyzování trhu, identifikaci trendů a následné inovaci produktů a služeb. AI by své uplatnění měla najít i v oblasti predikce chování trhu a vývoje společnosti. Stejně jako každá nová technologie může i AI představovat výraznou konkurenční výhodu[85].

AI se pro podnikatele stává nástrojem, který pomáhá s automatizací procesů, s analýzou dat a s rozhodováním na základě získaných informací. Mezi příklady využití AI v byznysu patří chatboti, automatizace marketingové komunikace nebo řízení zásob. Optimalizace výrobního procesu umožní snížit emise $CO_2$ a náklady na přepravu. Například ve ŠKODA AUTO maximalizují nakládkovou kapacitu přepravních kontejnerů a ušetřili 160 tun emisí $CO_2$ ročně[86].

AI zefektivňuje plánování, řízení a procesy od výroby a logistiky přes retail a alokaci lidské práce až po služby zákazníkům. Například platforma Optimus 4.0 umožní optimalizovat širokou škálu operací v dynamicky se měnícím prostředí – zvýší využití lidských, fyzických i virtuálních zdrojů, tím zajistí úspory, efektivitu a schopnost rychle reagovat na změny. Predikce prostřednictvím AI umožní např. přípravu výrobního, obchodního, marketingového plánu na další roky, prognózu spotřeby určitého sortimentu, optimalizaci skladových zásob a meziskladové logistiky, předpovídání poruchovosti, plánování údržby zařízení apod. AI v bezpečnosti provozu zajišťuje zvýšení bezpečnosti osob na pracovišti, automatizovanou

[84] LONSKÝ, T. [online]. Umělá inteligence a business: 5 odvětví, kde mění pravidla hry. 21. 8. 2023. Cit. 2023-12-13. Dostupné z: https://www.lundegaard.eu/blog/umela-inteligence-a-business-5-odvetvi-kde-meni-pravidla-hry

[85] Mlady podnikatel. [online]. Budoucnost umělé inteligence. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://mladypodnikatel.cz/budoucnost/umela-inteligence

[86] Adastra. [online]. ŠKODA AUTO neustále zlepšuje svoje produkty a služby zákazníkům. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://adastra.digital/cs/blog/study/jak-ve-skoda-auto-maximalizuji-nakladkovou-kapacitu-prepravnich-kontejneru-a-usetrili-160-tun-emisi-co2-rocne/

detekci anomálií, podezřelých akcí a nežádoucího chování, detekuje podvody, zaměřuje se na kybernetickou bezpečnost[87].

V oblasti digitalizace průmyslu a výroby nabírá na důležitosti implementace rozšířené a virtuální reality**.** Promítání digitálních objektů do reálného prostředí kolem nás umožní zrychlení procesů a sdílení know-how, zkrátí dobu potřebnou na realizaci zákaznických řešení, umožní řešit mnohé postupy na dálku za pomoci mobilů, tabletů nebo případně chytrých brýlí. V průmyslu se jedná především o 3D prodejní vizualizace výrobků, jejich návodů a školení nebo doplnění dodatečných informací při servisu. „Kombinace virtuálních informací a reálného prostředí spolu s umělou inteligencí tak může nabídnout výrazné zrychlení a zjednodušení aplikace nových postupů i zařízení v průmyslu. Naše společnost v rámci digitální platformy zrychluje a zlevňuje digitalizaci, například převedla do rozšířené reality letecké motory nebo kritické zařízení vesmírné stanice. To posléze významně posouvá možnosti tréninku kosmonautů nebo techniků," uvádí Karel Kučera, jednatel společnosti Misterine, která se vývoji rozšířené reality věnuje[88].

AI má pro podnikovou praxi potenciál v oblastech rutinního rozhodování, kde je kladen velký důraz na rychlost, přesnost a zpracování velkého množství dat. Např. pátá největší pojišťovna v České republice chtěla zvýšit efektivitu odhalování podvodů. Původní řešení proti podvodům bylo transformováno na automatizovaný proces detekce podvodů pracujícím s historickými údaji. Implementovaný model AI pomohl zachytit složité vzorce vycházející z pojistných událostí, daných pravidel a dalších údajů, které umožňily spolehlivé dělení žádostí na podvody a oprávněné žádosti. Díky němu byly o 60 % sníženy falešně pozitivní případy a analytici se mohou nyní soustředit jen na vybrané relevantní případy, zvyšovat efektivitu operations[89].

Díky AI se tak mohou podnikatelé lépe soustředit na strategický rozvoj, strategické rozhodování, protože získají podklady např. k optimalizaci cen, k rozpoznávání vzorů chování zákazníků nebo k predikci krizových situací a následnému řízení rizik[90]. „Digitální agenti nemají žádné měkké dovednosti. Jsou doslova hardwarově uzpůsobeni k plnění specifických a jasně strukturovaných úkolů, a to je pro lidi skvělá zpráva – můžeme se zbavit všedních opakujících se úkolů a přijmout ty, které vyžadují kritické myšlení a řešení problémů na základě lidské intAIce," míní Jana Večerková z Coding Bootcamp Praha[91].

[87] Adastra. [online]. Umělá inteligence. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://adastra.digital/cs/umela-inteligence-ai/#predikce-pomoci-umele-inteligence

[88] Businessinfo. [online]. Umělá inteligence posune výrobní i distribuční firmy. Investice do AI se zdvojnásobí. 20. 7. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.businessinfo.cz/clanky/umela-inteligence-posune-vyrobni-i-distribucni-firmy-investice-do-ai-se-zdvojnasobi/

[89] Adastra. [online]. KBC: Snížení falešně pozitivních případů o 60 %. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://adastra.digital/cs/blog/study/kbc-snizeni-falesne-pozitivnich-pripadu-o-60/

[90] Generali česká profi. [online]. Jak nejlépe využít umělou inteligenci v podnikání. 9. 5. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.generaliceskaprofi.cz/ze-zivota/jak-nejlepe-vyuzit-umelou-inteligenci-v-podnikani

[91] FREIWALDOVÁ, P. [online]. Všechno ví, vyřídí tisíce dotazů. Nahradí umělá inteligence call centra bank? 28. 3. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.idnes.cz/finance/financni-radce/call-centrum-umela-inteligence-virtualni-asistent.A230327_111016_viteze_frp

Tabulka 1: Grafiky a témata AI a možnosti jejího využití v praxi

**Umělá inteligence: Jak změní lidskou práci a svět podnikání? | Průvodce podnikáním | ČSOB**[92]



**Jan Pich: Umělá inteligence je pouze tak dobrá, jaká jsou data, na nichž je vyškolena**[93]



**Minimálně pět způsobů, kterými umělá inteligence mění práci v kancelářích**[94]



**Nepořádek ve firemních datech za vás umělá inteligence nevyřeší, tvrdí odborníci**[95]



**Budoucnost firem v éře umělé inteligence a automatizace: Jak zůstat konkurenceschopnými**[96]



**Umělá inteligence využití - Jak nám může pomoci? Technologie se vyvíjí každým dnem, buďte u toho!**[97]




[92] https://www.pruvodcepodnikanim.cz/clanek/umela-inteligence-jak-zmeni-lidskou-praci/
[93] https://www.ey.com/cs_cz/technology/jan-pich-umela-inteligence-je-pouze-tak-dobra-jaka-jsou-data
[94] https://www.kancelare.cz/minimalne-pet-zpusobu-kterymi-umela-inteligence-meni-praci-v-kancelarich
[95] https://www.podnikatel.cz/clanky/neporadek-ve-firemnich-datech-za-vas-umela-inteligence-nevyresi-tvrdi-odbornici/
[96] https://www.totalservice.cz/novinky/budoucnost-firem-v-ere-umele-inteligence-a-automatizace-jak-zustat-konkurenceschopnymi-2023-10-17
[97] https://deeply.cz/blog/umela-inteligence-vyuziti

**Umělá inteligence mění svět firem a podnikání z pohledu reklamy a marketingu**[98]



**Nové nápady, psaní e-mailů i kreslení obrázků. To všechno zvládá umělá inteligence**[99]



## Reference


Adastra. [online]. ŠKODA AUTO neustále zlepšuje svoje produkty a služby zákazníkům. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://adastra.digital/cs/blog/study/jak-ve-skoda-auto-maximalizuji-nakladkovou-kapacitu-prepravnich-kontejneru-a-usetrili-160-tun-emisi-co2-rocne/

Adastra. [online]. KBC: Snížení falešně pozitivních případů o 60 %. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://adastra.digital/cs/blog/study/kbc-snizeni-falesne-pozitivnich-pripadu-o-60/

Adastra. [online]. Umělá inteligence. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://adastra.digital/cs/umela-inteligence-ai/#predikce-pomoci-umele-inteligence

Businessinfo. [online]. Umělá inteligence posune výrobní i distribuční firmy. Investice do AI se zdvojnásobí. 20. 7. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.businessinfo.cz/clanky/umela-inteligence-posune-vyrobni-i-distribucni-firmy-investice-do-ai-se-zdvojnasobi/

FREIWALDOVÁ, P. [online]. Všechno ví, vyřídí tisíce dotazů. Nahradí umělá inteligence call central bank? 28. 3. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.idnes.cz/finance/financni-radce/call-centrum-umela-inteligence-virtualni-asistent.A230327_111016_viteze_frp

Generali česká profi. [online]. Jak nejlépe využít umělou inteligenci v podnikání. 9. 5. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.generaliceskaprofi.cz/ze-zivota/jak-nejlepe-vyuzit-umelou-inteligenci-v-podnikani

LONSKÝ, T. [online]. Umělá inteligence a business: 5 odvětví, kde mění pravidla hry. 21. 8. 2023. Cit. 2023-12-13. Dostupné z: https://www.lundegaard.eu/blog/umela-inteligence-a-business-5-odvetvi-kde-meni-pravidla-hry

Mlady podnikatel. [online]. Budoucnost umělé inteligence. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://mladypodnikatel.cz/budoucnost/umela-inteligence


[98] https://www.mimibazar.cz/clanek/2291/umela-inteligence-meni-svet-firem-a-podnikani-z-pohledu-reklamy-a-marketingu

[99] https://www.hrot24.cz/clanek/je-umela-inteligence-klicem-k-revoluci-v-pracovni-efektivite

https://www.totalservice.cz/novinky/budoucnost-firem-v-ere-umele-inteligence-a-automatizace-jak-zustat-konkurenceschopnymi-2023-10-17

https://www.pruvodcepodnikanim.cz/clanek/umela-inteligence-jak-zmeni-lidskou-praci/

https://deeply.cz/blog/umela-inteligence-vyuziti

https://www.kancelare.cz/minimalne-pet-zpusobu-kterymi-umela-inteligence-meni-praci-v-kancelarich

https://www.podnikatel.cz/clanky/neporadek-ve-firemnich-datech-za-vas-umela-inteligence-nevyresi-tvrdi-odbornici/

https://www.ey.com/cs_cz/technology/jan-pich-umela-inteligence-je-pouze-tak-dobra-jaka-jsou-data

https://www.hrot24.cz/clanek/je-umela-inteligence-klicem-k-revoluci-v-pracovni-efektivite

https://www.mimibazar.cz/clanek/2291/umela-inteligence-meni-svet-firem-a-podnikani-z-pohledu-reklamy-a-marketingu

**Lenka Farkačová**

# Nová éra práce: AI měnící nároky práce a mzdovou strukturu

# A new era of work: AI changing the demands of work and the wage structure

**Abstrakt**

Následující příspěvek zkoumá novou éru práce, tedy éru, kdy se zapojení AI do výkonu práce stává samozřejmou součástí. Tato implementace umělé inteligence s sebou nese klíčové výzvy v podobě změny nároků práce a jejich konsekvence na nároky na vzdělání, ale spravedlivou základní mzdovou diferenciaci. Příspěvek zároveň představuje praktickou metodu hodnocení složitosti, odpovědnosti a namáhavosti prací, která může zaměstnavatelům pomoci při identifikaci případné změny nároků práce v důsledku využití AI. Zhodnocení těchto změn je pak následně nutné reflektovat do výše základní složky odměny za práci zaměstnance.

**Klíčová slova**

Umělá inteligence, nároky práce, spravedlivá odměna, spravedlivé odměňování

**Abstract**

The following paper explores the new era of work, an era in which AI involvement in work performance is becoming commonplace. This implementation of AI brings with it key challenges in the form of changing job demands and their consequence on educational reqAIrements but fair basic wage renumeration. The paper also presents a practical method for assessing the complexity, responsibility and workload of jobs that can assist employers in identifying potential changes in job demands due to the use of AI. The assessment of these changes must then be reflected in the amount of the employee's base pay component.

**Key words**

Artificial intelligence, job demands, fair pay, fair remuneration

**JEL Classification**

M5

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-06

## Úvod

Lidská práce není autonomní a vždy závisela a byla determinována externími faktory. Pokud se podíváme do historie, pak byla lidská práce odvislá nejdříve od ročního období, které určovalo, jaké činnosti a v jakých podmínkách je možné dělat. S rozvojem technologií se měnilo tempo i obsah práce a přímo navazovalo na využitá strojová řešení. Ani dnes nedosahujeme maximální flexibility práce, práce lidí je více než když dříve ovlivněna technickým a technologickým pokrokem. Zároveň se sílícím trendem nákladově dostupných nástrojů umělé inteligence se otevírají nové výzvy, které zaměstnavatelé potřebují umět zvládnout. Zásadní oblastí je i otázka spravedlivého odměňování v návaznosti na měnící se nároky práce. **Cílem** tohoto příspěvku je

proto upozornit a vymezit návaznost změn nároků práce v důsledku využití umělé inteligence a dopad na základní mzdovou diferenciaci.

# 1 Lidská práce a umělá inteligence

Nejdříve je vhodné zmapovat známé poznatky o vztahu umělé inteligence a lidské práce. Hned v začátku zmíním, že problematika umělé inteligence a jejího vlivu na trh práce není otázkou posledních několika let. Již v roce 2019 se Andrea Renda ve své práci příhodně nazvané „Artificial Intelligence" kriticky vyjádřil k emotivně zabarveným diskuzím předešlých let, která zdůrazňovala, jak AI převezme práci lidí. Tyto diskuze probíhaly nejen na akademické půdě, ale i napříč uznávanými médii. Například renomované noviny The Guardian v roce 2017 zveřejnily článek s titulkem: *„Actors, teachers, therapists – think your job is safe from artificial intelligence? Think again".* Ovšem nebyl to jediný dramatický palcový titulek. Některá masmédia přicházela dokonce i s instantním řešením, jak ztrátu práce v důsledku AI vyřešit, jak ilustruje například článek z roku 2017 The New York Times: *„A Plan in Case Robots Take the Jobs: Give Everyone a Paycheck". 0*Jak uvádí Renda (2019) část této diskuse přicházela se základní mantrou: „AI je jiná": není jako internet, není jako elektřina, není jako průmyslová revoluce, není jako ropa a není jako vynález kola.

Dnes můžeme říci, že se žádná z tehdejších obav nenaplnila. Sice lidskou práci, a to dokonce lidskou práci velice náročnou na psychickou zátěž vyžadující kreativitu či smyslovou zátěž, dokážeme částečně nahradit stroji a využitím umělé inteligence, ovšem situace rozhodně nezpůsobuje tolik obávaný růst nezaměstnanosti apod. I současná akademická obec vnímá AI spíše jako partnera pro kooperaci. (Callen, Bechky, Fayard, 2023)

Umělá inteligence vstupuje do práce lidí, ovšem práce lidí je stále kruciální. Tato situace má řadu příčin a podcenit nelze ani skutečnost, že právě člověk umělou inteligenci vytváří, ale zároveň i spravuje. Co tedy lze s jistotou říci, že **AI v mnohých zaměstnáních mění předmět práce nebo postup práce, jinými slovy dochází ke změně nároků na práci, a to by zaměstnavatelé rozhodně neměli podceňovat.**

# 2 Spravedlivé odměňování a základní mzdová diferenciace

Nároky práce dle současně platného legislativního rámce vymezují základní složku odměny za práci. Každý zaměstnavatel by měl být schopen určit a porovnat nároky prací, které jsou v organizaci vykonávané. Přesný výklad a vhled do principu „za stejnou práci stejná odměna" ukládá a vymezuje zákoník práce, konktrétně § 110:

*„(1)* ***Za stejnou práci nebo za práci stejné hodnoty*** *přísluší všem zaměstnancům u zaměstnavatele* ***stejná mzda, plat nebo odměna z dohody****.*

*(2) Stejnou prací nebo prací stejné hodnoty se rozumí* ***práce stejné nebo srovnatelné složitosti, odpovědnosti a namáhavosti****, která se koná ve stejných nebo srovnatelných pracovních podmínkách, při stejné nebo srovnatelné pracovní výkonnosti a výsledcích práce.*

*(3)* ***Složitost, odpovědnost a namáhavost práce se posuzuje podle vzdělání a praktických znalostí a dovedností potřebných pro výkon této práce, podle složitosti předmětu práce a pracovní činnosti, podle organizační a řídící náročnosti, podle míry odpovědnosti za škody, zdraví a bezpečnost, podle fyzické, smyslové a duševní zátěže a působení negativních vlivů práce****."*

Zaměstnavatelé by tedy pro všechny práce vykonávané v organizaci měli dokázat určit jejich náročnost. A třeba i říci, zda se práce po zapojení umělé inteligence stává více či méně složitá, odpovědná a namáhavá. Pokud se práce stane relativně více namáhavou, pak by měla být zvýšena základní složka odměny za práci. Ovšem princip funguje i opačným směrem.

Ač se vztah vyšší složitosti, odpovědnosti a namáhavosti práce a vyšší odměny za práci zdá být celospolečensky zažitý, je vhodné připomenout výchozí bod této myšlenky. Celá myšlenka navazuje na ochranu zaměstnanců před poskytováním nepřiměřeně nízké odměny za práci.

**↑Větší složitost, odpovědnost a namáhavost práce = ↑Vyšší základní složka odměny za práci**

**↓Menší složitost, odpovědnost a namáhavost práce = ↓Nižší základní složka odměny na práci**

Samotným principem ochrany zaměstnanců před poskytováním nepřiměřeně nízké odměny za práci je závazné nastavení takové společensky přijatelné spodní hranice výdělku, která zajistí zaměstnanci a jeho rodině uspokojivé životní podmínky. Výše základních životních potřeb může být velice variabilní, ovšem mimo jiné se odvíjí i dle nároků, které na své vykonavatele klade výkon prací různé náročnosti, především pokud jde o požadavky na kvalifikaci danou stupněm vzdělání, na pracovní schopnosti a způsobilost získávanou výkonem prací a další přípravou a na získávání a udržení smyslových, neuropsychických a fyzických schopností.

Právě na základě výše uvedeného lze říci, že úroveň základních životních potřeb se zvyšuje úměrně se zvyšující se hodnotou (složitostí, odpovědností a namáhavostí) vykonávaných prací. Z tohoto důvodu byl v České republice zaveden princip odstupňovaných výdělkových minim stanovených podle aspektů hodnoty práce spočívající v její složitosti, odpovědnosti a namáhavosti tak, aby se jejich výší kompenzovaly vyšší základní životní náklady a potřeby zaměstnanců spojené s výkonem náročnějších prací. Konkrétním nástrojem této ochrany je podle § 112 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a nařízení vlády č. 567/2006 Sb., o minimální mzdě, nejnižších úrovních zaručené mzdy, ztíženém pracovním prostředí a příplatku ke mzdě za výkon prací v tomto prostředí, ve znění pozdějších předpisů, diferenciace sazeb nejnižších úrovní zaručené mzdy podle složitosti, odpovědnosti a namáhavosti práce.

Pro samotné zhodnocení složitosti, odpovědnosti a namáhavosti prací pak lze využít certifikovanou metodiku hodnocení prací (Ornstein, Farkačová, 2022), která vymezuje v souladu s platnou legislativou i všechna potřebná hlediska. Těmi je:

1. **Odborná příprava** (potřebná výše dosaženého formálního vzdělání).
2. **Druh a rozsah dalšího vzdělání** (atestace, certifikace či další zkoušky odborné způsobilosti apod.).
3. **Praktické znalosti a dovednosti** (délka odborné praxe nezbytně nutná k výkonu dané práce).
4. **Složitost objektu vykonávané práce a pracovního procesu** (složitost prvků práce a jejich propojení, složitost pracovní činnosti; míra konkrétnosti či obecnosti prvků práce).
5. **Složitost pracovních vztahů** (intenzita odborných pracovních vztahů).
6. **Organizační a řídící náročnost a územní působnost** (územní působnost, organizační náročnost pracovních procesů).
7. **Odpovědnost za škody** (ta je odstupňována dle stupně pravděpodobnosti vzniku a rozsahu škody, ovlivnění jednání dalších osob a dále mírou odstranitelnosti).

8. **Odpovědnost za zdraví** (pravděpodobnost ohrožení zdraví a života vlastního, kolegů, ale i širší veřejnosti).
9. **Zátěž fyzická** (zatížení kosterního aparátu, pracovní poloha, hmotnost objektů při jejich manipulaci).
10. **Zátěž psychická a smyslová** (nároky na paměť, představivost a schopnost abstraktního řešení problémů, pozornost, nároky na zrak, sluch, hmat, čich).
11. **Negativní vlivy práce** (nutnost překonání psychologických zábran, nároky na emocionální stabilitu, stresové situace a další aspekty, které jsou spojeny s výkonem práce a nelze je ze strany zaměstnavatele zcela eliminovat).
12. **Mimořádné vlastnosti a schopnosti požadované pro výkon práce** (například tvůrčí předpoklady, empatie apod., které zároveň nejsou obsaženy v hlediscích výše uvedených).

Každé hledisko má vlastní váhu (určenou metodikou dle významu hodnoticího hlediska) a dále je možné v každém hledisku získat určitý počet bodů. Přehled bodů a vah hledisek obsahuje tabulka níže.

Tabulka1: Přehled hodnoticích hledisek Metodiky hodnocení složitosti, odpovědnosti a namáhavosti prací

| **Č. hodnoticího hlediska** | **Koeficient (váha)** | **Procentní vyjádření váhy hlediska (%)** | **Maximální bodový zisk v rámci daného hlediska** | **Důležitost hlediska** |
|---|---|---|---|---|
| **1** | 0,12 | 12 | 120 | **2.** |
| **2** | 0,05 | 5 | 50 | 7. |
| **3** | 0,07 | 7 | 70 | 4. |
| **4** | 0,26 | 26 | 260 | **1.** |
| **5** | 0,055 | 5,5 | 55 | 6. |
| **6** | 0,06 | 6 | 60 | 6. |
| **7** | 0,065 | 6,5 | 65 | 5. |
| **8** | 0,065 | 6,5 | 65 | 5. |
| **9** | 0,06 | 6 | 60 | 6. |
| **10** | 0,105 | 10,5 | 105 | **3.** |
| **11** | 0,05 | 5 | 50 | 7. |
| **12** | 0,04 | 4 | 40 | 8. |
| ***Celkem*** | 1 | 100 | 1 000 | - |

Zdroj: vlastní zpracování na základě ORNSTEIN a FARKAČOVÁ (2022)

Výsledkem hodnocení bude určitá bodová hodnota, na jejímž základě může hodnotitel (tedy zaměstnavatel) stanovit/kvantifikovat náročnost práce a tím i nastavit spravedlivé relace v odměňování.

# 3 Změna nároků práce se zapojováním umělé inteligence

Pokud se na celou věc podíváme úhlem pohledu praxe a ilustrativních příkladů, tak zaměstnavatel by pomocí analytické metody hodnocení prací nebo jiné relevantní metody měl být schopen říci, zda se zapojením AI práce stává více či méně složitá, odpovědná a namáhavá. Ilustrativně tedy:

- **Pracovník ostrahy**: pokud doposud bezpečnost prostoru byla dána smyslovými nároky na pracovníka, který skrze kamerový systém identifikoval možná riziková chování jednotlivců apod. a nyní je k identifikaci využita AI, mění se složitost, odpovědnost a namáhavost (náročnost) práce nikoliv?
- **Copywriter**: pokud doposud tento pracovník tvořil reklamní či jiné texty i jejich korektury sám a nyní k tomu využívá AI, mění se náročnost práce?
- **Náborář**: pokud doposud náborář zastával veškerou komunikaci s uchazeči sám a nyní první komunikaci zajišťuje AI v podobě chatbota, mění se náročnost práce?

Jak je zřejmé, na tyto otázky není vždy lehká odpověď, obzvláště pokud zohledníme všechna hlediska, která vymezují složitost, odpovědnost a namáhavost prací.

# 4 Navazující výzvy

S ohledem na vše výše uvedené lze uvést klíčové výzvy, které AI v této oblasti přináší. Těmi je:

**Celoživotní učení** je první výzvou, na kterou si ale již zvykáme. AI přináší změny procesu, předmětu či formy práce, a to často vyžaduje učení se a schopnost adaptace. Zaměstnanci, ale i zaměstnavatelé si ale potřebu celoživotního učení již uvědomují. Ostatně na to poukazuje poznatek reprezentativního šetření z EWCS, 2021, kde **65 %** českých zaměstnanců říká, že jejich práce vyžaduje neustálé učení se novým věcem. Lze očekávat, že toto procento bude mít tendenci růst. Měnit se bude i **forma vzdělání, respektive učení**. Jak uvádí výsledky výzkumné sondy Randstad, AI report CZ z roku 2023, celkem **21 %** respondentů z řad manažerů a zaměstnavatelů poskytuje školení zaměstnanců pro práci s AI, dalších **38 %** ji sice neposkytuje, ale plánuje poskytovat.

**Hodnocení důsledků v rovině odměňování** je druhou navazující výzvou. Zatím co totiž výzvy etiky práce při zapojení AI apod. jsou napříč odbornou literaturou silně diskutovány, spravedlivé odměňování stále není v hledáčku klíčových hráčů. Ovšem i tuto rovinu budou muset zaměstnavatelé ošetřit, pokud budou chtít budovat vlastní silný brand zaměstnavatele.

Vhodné je na tomto místě zdůraznit, že tyto výzvy nejsou směřované jen samotným zaměstnavatelům, ale také vládám. Jak ostatně zdůrazňuje OECD (2021) ve vztahu implementace AI a trhu práce: *"Governments should work closely with stakeholders to prepare for the transformation of the world of work and of society. They should empower people to effectively use and interact with AI systems across the breadth of applications, including by eqAIpping them with the necessary skills. Governments should take steps, including through social dialogue, to ensure a fair transition for workers as AI is deployed, such as through training programmes along the working life, support for those affected by displacement, and*

*access to new opportunities in the labour market. Governments should also work closely with stakeholders to promote the responsible use of AI at work, to enhance the safety of workers and the quality of jobs, to foster entrepreneurship and productivity, and aim to ensure that the benefits from AI are broadly and fairly shared."*

## Závěr

Lidská práce, od počátků historie závislá na externích faktorech, prošla výraznými změnami s rozvojem technologií a strojových řešení. Dnešní práce stále naráží na omezení flexibility. S rostoucím využíváním nástrojů umělé inteligence vznikají nové výzvy pro zaměstnavatele, zejména v oblasti spravedlivého odměňování a adaptace na měnící se nároky práce. Stejně tak je vhodné zdůraznit, že tato výzva platí nejen pro soukromé podniky, ale pro všechny zaměstnavatele, a navíc tvoří výzvu i pro vlády jednotlivých zemí.

V této transformaci pracovního prostředí vlivem umělé inteligence se objevují klíčové výzvy. První z nich spočívá v celoživotním učení, které je nevyhnutelné v důsledku změn v procesech, předmětech a formách práce způsobených implementací AI. Druhou výzvou je hodnocení důsledků AI na odměňování zaměstnanců.

I když etické otázky týkající se využití AI jsou široce diskutovány, spravedlivé odměňování zatím není dostatečně v centru pozornosti.

### Reference


CALLEN, A., BECHKY, B. A. a FAYARD, A. L. "Collaborating" with AI: Taking a System View to Explore the Future of Work. *Organization Science, INFORMS.* 2023, roč. 34, č. 5, s. 1672-1694. ISSN 1526-5455.

EUROFOUND. [online]. European Working Conditions Surveys (EWCS). 2021. Cit. 2023-12-12. Dostupné z: https://www.eurofound.europa.eu/en/surveys/european-working-conditions-surveys-ewcs

MANJOO, F. [online]. A Plan in Case Robots Take the Jobs: Give Everyone a Paycheck. The New York Times 2017 [cit. 2023-12-12]. Dostupné z: https://www.nytimes.com/2016/03/03/technology/plan-to-fight-robot-invasion-at-work-give-everyone-a-paycheck.html

OECD. State of implementation of the OECD AI Principles: Insights from national AI policies. *OECD Digital Economy Papers*. 2021, č. 311, ISSN 2071-6826.

ORNSTEIN, R. a FARKAČOVÁ, L. 2022. Metodika hodnocení složitosti, odpovědnosti a namáhavosti prací. Praha: Výzkumný ústav práce a sociálních věcí. ISBN 978-80-7416-432-3. TYNAN, D. [online]. Actors, teachers, therapists – think your job is safe from artificial intelligence? Think again. The Guardian 2017, cit. 2023-12-12. Dostupné z: https://www.theguardian.com/technology/2017/feb/09/robots-taking-white-collar-jobs

RANDSTAD. [online]. Průzkum AI trends v České republice 2023, cit. 2023-12-12. Dostupné z: https://www.randstad.cz/s3fs-media/cz/public/2023-10/ai_report_cz_2023.pdf

RENDA, A. [online]. Artificial Intelligence - Ethics, governance and policy challenges CEPS, 2019, cit. 2023-12-12. Dostupné z: https://cdn.ceps.eu/wp-content/uploads/2019/02/AI_TFR.pdf

Nařízení vlády č. 567/2006 Sb.

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

**Kontakt**

**Ing. Lenka Farkačová, Ph.D.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

rihova.lenka@mail.vsfs.cz

Lenka Farkačová (dříve Říhová) v roce 2018 obhájila doktorský titul z hospodářské politiky. Ještě předtím ale stihla získat cenu profesora Vencovského pro ekonomy do 35 let. Na poli akademickém i vědeckém se aktivně věnuje problematice odměňování a trhu práce. Současně působí nejen jako lektor, ale i jako ekonom v rámci EUROPEUM.

**Ladislava Knihová**

# Inteligentní navigace světem obchodních příležitostí: Konvergence AI a manažerského rozhodování prostřednictvím chatbotů

# Intelligent Navigation through the World of Business Opportunities: The Convergence of AI and Managerial Decision-Making via Chatbots

**Abstrakt**

Článek zkoumá vzájemné **propojení technologie a obchodní strategie** se zaměřením na inovativní přístupy k rozhodovacímu procesu v podnikání. Hlavním cílem tohoto článku je teoreticky ukotvit vyvíjející se roli manažerů v rámci rozhodovacích procesů ovlivněných umělou inteligencí a vymezit ji ve čtyřech hlavních modelech rozdělených podle míry a povahy lidské intervence. Tento rámec vytváří základ pro zkoumání praktického využití chatbotů při hodnocení obchodních příležitostí, přičemž plynule propojuje teorii s praxí. Článek se snaží poskytnout podrobný pohled na to, jak nástroje umělé inteligence, zejména chatboti, revolučně mění obchodní strategii a rozhodování. Jeho cílem je ukázat, jak tyto technologie zlepšují a rozvíjejí manažerské taktiky při rozpoznávání a využívání obchodních příležitostí, a představit tak nový pohled na souhru technologií a strategického řízení podniku. Příspěvek je doplněn o konkrétní náměty na využití AI v terciární výuce marketingu.

**Klíčová slova**

Umělá inteligence, rozhodování ovlivněné umělou inteligencí, chatbot, kvalifikace potenciálních zákazníků, model řízení

**Abstract**

The article explores the intersection of technology and business strategy, focusing on innovative approaches to the business decision-making process. The primary objective of this article is to theoretically anchor the evolving role of managers within the AI-influenced decision-making framework, delineating it across four principal models categorized according to the degree and nature of human intervention. This foundation lays the groundwork for examining the practical use of chatbots in lead qualification, seamlessly integrating theory with practice. The article seeks to provide an in-depth view of how AI tools, particularly chatbots, are revolutionizing business strategy and decision-making. It aims to demonstrate how these technologies improve and evolve managerial tactics in recognizing and leveraging business opportunities, presenting a fresh outlook on the interplay between technology and strategic business management. The paper is complemented by specific suggestions for using AI in tertiary marketing education.

**Keywords**

artificial intelligence, AI-influenced decision-making, chatbot, lead qualification, management model.

**JEL Classification**

M31, A22, O30

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-07

# Úvod

Umělá inteligence (AI) se stává klíčovým nástrojem nejen pro marketingové manažery, ale i pro všechny vedoucí pracovníky s rozhodovacími pravomocemi ve firmách. Její integrace do firemních procesů umožňuje marketingovým manažerům vytvářet relevantnější a cílenější strategie, zatímco manažeři s rozhodovacími pravomocemi v ní nacházejí spolehlivého spojence pro rozhodování založené na pečlivé analýze dat a faktů.

Využití umělé inteligence v marketingovém řízení podniku v různých oblastech podnikání může vést k novému **modelu sdílené odpovědnosti za výsledky**. Zatímco AI poskytuje důkladnou analýzu velkého objemu dat a generuje návrhy na základě sofistikovaných algoritmů, konečné rozhodnutí a strategický směr stále zůstávají v rukou lidských expertů. Tato synergie mezi lidským úsudkem a výpočetní kapacitou AI vede k vytvoření **dynamického týmu,** který může efektivněji dosahovat cílů a přizpůsobovat se měnícím se tržním podmínkám v souladu s etickými a právními normami. Někteří autoři začali používat termín **zodpovědná umělá inteligence (RAI – *Responsible Artificial Intelligence*)**. (Kiron, Mills, 2023)

Rozšiřující se role umělé inteligence současně **otevírá dveře k inovacím** ve způsobu, jakým firmy přistupují k analýze trhu, segmentaci zákazníků a personalizaci marketingových kampaní. Využitím pokročilých analytických schopností AI mohou podniky lépe pochopit potřeby a chování svých zákazníků, což umožňuje vytvářet skutečně přesně cílené a efektivní marketingové strategie. Kromě zvýšení účinnosti marketingových kampaní dochází i k posilování vztahu mezi značkou a zákazníky.

Integrace AI do rozhodovacích procesů může vést k významným zlepšením v oblasti **prediktivní analýzy a modelování trendů**, což poskytuje manažerům včasné a přehledné informace, které mohou využít k **proaktivnímu řízení firemních strategií**. Tato schopnost anticipovat budoucí trendy a tržní vývoj umožňuje firmám zůstat o krok napřed před konkurencí a efektivně reagovat na měnící se tržní podmínky.

# 1 Manažerské rozhodovací modely s využitím umělé inteligence

Kvalitní, prozíravé a strategicky pojaté manažerské rozhodování vždy bylo a je klíčovým pilířem úspěchu každé organizace. Avšak nyní, v éře rychlého nástupu umělé inteligence, firmy a organizace čelí zcela novým výzvám a příležitostem v souvislosti s nastupujícími změnami. Veber a kolektiv autorů v kapitole věnované teorii a praxi managementu změn analyzují impulzy vedoucí ke změně, a to jako *vizi* v rámci vlastní *proaktivní politiky* prosazování změn, nebo jako *krizi* vyvolanou vnitřními nedostatky či změnou vnějších skutečností, na kterou je firma nucena v rámci své *reaktivní politiky* reagovat a hledat řešení nežádoucích symptomů. (Veber a kol., 2021, s. 258-261)

Odpověď na otázku, zda je současná situace ve firemní praxi vyvolaná dynamickým nástupem AI proaktivní nebo reaktivní reakcí managementu, není jednoznačná ani jednoduchá. To, jak v aktuální situaci vnímáme oba tyto pojmy v souvislosti s umělou inteligencí, je zcela zásadní.

- **AI jako proaktivní změna:** Mnoho podniků přijímá AI proaktivně jako součást své strategie pro inovace a zvyšování konkurenceschopnosti. Tyto firmy vidí v AI příležitost k optimalizaci procesů, zvýšení efektivity, zkvalitnění zákaznického servisu, zlepšení image značky a vytváření nových produktů nebo služeb. Proaktivní přístup k AI je často motivován touhou být na špičce technologického vývoje, ukazovat ostatním směr *(brand leader)* a vzdalovat se potenciálním konkurentům.

- **AI jako reaktivní změna:** Na druhou stranu musíme konstatovat, že některé podniky přijímají AI reaktivně, často jako odpověď na tržní tlaky, konkurenční dynamiku nebo změněné požadavky zákazníků. V těchto případech může být přijímání AI a její integrace do firemních procesů vyvolána potřebou udržet krok s konkurenty, kteří již AI využívají, nebo reagovat na změněné očekávání zákazníků ohledně míry personalizace nabídky a efektivity služeb. Každopádně je to spíše „běh za ujíždějícím rychlíkem“ a z psychologického hlediska velmi náročná situace pro všechny aktéry zapojené do realizace reaktivní změny.

Firmy působící v různých odvětvích průmyslu se však mohou nacházet ve zcela odlišné situaci v kontextu lidských a finančních zdrojů, a tak je v obou případech důležité, aby k implementaci AI přistupovaly strategicky. To zahrnuje nejen technologické aspekty, ale i zohlednění dopadů na organizaci, zaměstnance, firemní kulturu a etické aspekty. Efektivní integrace AI vyžaduje kombinaci technologických inovací s vhodnými změnami v managementu, pracovních procesech a podnikové kultuře.

Nástup umělé inteligence lze považovat za kombinaci proaktivní a reaktivní změny. Vývoj je natolik dynamický, že ne vždy budeme tím, kdo udává směr, ale tím, kdo reaguje na úspěch konkurence. To, jak konkrétně firmy přistupují k přijímání AI, závisí na jejich specifických okolnostech, strategii a vnímání technologických trendů.

Z hlediska dynamického vývoje spojeného s nástupem AI ve všech oborech lidské činnosti je nutné nastavit firemní procesy tak, aby manažerské rozhodovací modely využívající AI byly transparentní a všichni aktéři zapojení do rozhodovacích procesů si byli pečlivě vědomi své role a znali procesy, za které v daném momentu zodpovídají.

Ve firemním prostředí v různých oblastech podnikání se často hledají **způsoby, jak kombinovat lidské úsudky s algoritmickým rozhodováním**, a to tak, aby bylo dosaženo optimálního rozhodnutí. Odpovědnost za konečný výsledek může být též nejasná, pokud je **proces rozhodování sdílen mezi člověkem a strojem**. Odpověď na tyto otázky firemní praxe teprve hledá.

Pro pochopení a řízení rostoucí role umělé inteligence **v podnikovém rozhodování** je vhodné sledovat jak dění ve firemní praxi, tak především odborné stati věnované této oblasti. Patří mezi ně i článek *"Managing AI Decision-Making Tools"* od Michaela Rosse a Jamese Taylora, který byl původně publikován v odborném časopise Harvard Business Review v roce 2021, avšak pro svůj zásadní přínos k této problematice byl v roce 2023 zařazen také do odborné monografie *"HBR GAIde to AI Basics for Managers"* (Harvard Business Review Press, 2023, s. 139-145). Jeho autoři dospěli k několika klíčovým poznatkům:

- **Rozhodování na mikroúrovni vyžaduje automatizaci:** Hovoříme o důležité součásti manažerské činnosti v podnicích. Jedná se o automatizovaná rozhodnutí dílčího charakteru, která firmy činí v reálném čase a ve velkých objemech. Právě kvůli velkému objemu dat a složitosti jejich zpracování je to úkol pro automatizaci prostřednictvím algoritmů.
- **Zapojení člověka do rozhodování:** Autoři článku nastiňují čtyři hlavní modely řízení zapojení člověka do rozhodovacích procesů ovlivněných umělou inteligencí podle míry a povahy lidské intervence.

1. **HITL** (*Human in the Loop* – **člověk ve smyčce**): Lidé se aktivně rozhodují, přičemž jim pomáhá AI.
2. **HITLFE** (*Human in the Loop for Exceptions* – **člověk ve smyčce určený pro výjimky**): Umělá inteligence se stará o většinu rozhodnutí, lidské odborné znalosti využívá pouze v případě výjimek.
3. **HOTL** (*Human on the Loop* – **člověk na smyčce**): Umělá inteligence činí rozhodnutí a lidé výsledky přezkoumávají a případně upravují výchozí nastavení.
4. **HOOTL** (*Human out of the Loop* – **člověk mimo smyčku**): AI rozhoduje samostatně, řídí se omezeními a cíli stanovenými člověkem.

Autoři Michael Ross a James Taylor zdůrazňují v článku dva klíčové aspekty při zavádění AI do procesu rozhodování v podnicích. Prvním aspektem jsou jen obtížně interpretovatelné a složitě upravitelné algoritmy, nazývané „černá skříňka“. Zde autoři doporučují věnovat pozornost pečlivému výběru modelu řízení, díky kterému tyto rizikové body dokážeme překonávat. Druhým důležitým prvkem je průběžné monitorování systému rozhodování. V tomto případě autoři doporučují, aby byly podchyceny alespoň dvě klíčové metriky, které hodnotí efektivitu našeho rozhodování. Je přáním každého manažera, aby rozhodovací procesy vedly k úspěchům. Integrace AI do této oblasti je potenciálně rizikovou záležitostí, a tak dodržení výše uvedené zásady je způsob, jak tato rizika zvládnout. (Ross, Taylor, 2021, s. 141-144)

Zatímco tyto modely představují různé stupně zapojení člověka do procesu rozhodování ovlivněného AI, důležitým dalším krokem je zkoumání, jak mohou být aplikovány v konkrétním kontextu vybraných obchodních operací. Jedním z příkladů, kde se tyto principy mohou projevit ve velmi praktické rovině, je **využití chatbotů pro identifikaci a hodnocení obchodních příležitostí**. Následující kapitola je zaměřena právě tímto směrem a přináší konkrétní pohled na to, jak mohou chatboty, vybavené umělou inteligencí, sloužit jako efektivní nástroj pro posuzování a kvalifikaci potenciálních obchodních případů. Je současně ukázkou praktické aplikace výše zmíněných modelů lidské intervence v procesu rozhodování.

Obrázek 1: CHATBOT jako výzkumný nástroj



Zdroj: Vizuál generován pomocí AI nástroje DALL-E 3 [4. 11. 2023]

# 2 Chatbot jako inovativní výzkumný nástroj pro hodnocení obchodních příležitostí

Chatboti se již postupně stávají součástí našich každodenních životů. Tyto programy umožňují automatizovanou komunikaci s uživateli, a to obvykle prostřednictvím textových nebo hlasových zpráv. Umožňují interakce v reálném čase, díky využití zpracování přirozeného jazyka (NLP – Natural Language Processing) rozumějí dotazům uživatelů a umějí se učit i neustále zdokonalovat své odpovědi na základě předchozích konverzací a zpětné vazby. Tím jsme jen krůček od **využití chatbotů jako výzkumného nástroje** pro identifikaci ideálního zákazníka *(buyer persona)* a hodnocení obchodních příležitostí *(lead qualification)*[100].

Chatboty mohou být významným nástrojem v procesu analýzy a hodnocení obchodních příležitostí *(lead qualification).* Jedná se o inovativní využití tohoto nástroje pro účely spotřebitelského výzkumu, a to několika způsoby:

- **Automatické shromažďování dat** - chatboty mohou automaticky shromažďovat informace od potenciálních zákazníků, především prostřednictvím interaktivních dotazů. Tyto informace mohou zahrnovat detaily o potřebách zákazníka, preferencích, rozpočtu a časovém rámci pro plánované uskutečnění nákupu.
- **Segmentace a hodnocení potenciálních zákazníků** - na základě shromážděných dat mohou chatboty segmentovat potenciální zákazníky podle různých kritérií, jako jsou demografické proměnné, zájem o produkty nebo chování. Toto umožňuje efektivnější zatřídění do kategorií a určení, kteří potenciální zákazníci jsou nejvhodnější pro další marketingové a prodejní aktivity.
- **Osobní přístup a engagement** - chatboty mohou poskytovat personalizovanou uživatelskou zkušenost potenciálním zákazníkům tím, že reagují na jejich konkrétní dotazy a potřeby v reálném čase. To může zvýšit jejich zapojení a posílit zájem o konkrétní produkt nebo službu.
- **Tonalita a struktura komunikace** - nastavení příjemné tonality a strukturování dotazů v logickém sledu, avšak tak, aby uživatel chatbotu měl oprávněný dojem, že jím poskytované dotazy vedou co nejlépe a co nejkratší cestou ke splnění jeho očekávání. Obzvláště některé otázky, např. dotaz týkající se rozpočtu zákazníka, je potřeba zdůvodnit a položit obzvlášť citlivě.
- **Analýza a zpracování dat** - s využitím pokročilých algoritmů umělé inteligence mohou chatboty analyzovat velké množství dat, identifikovat vzory a trendy, a pomáhat při rozhodování o tom, které obchodní příležitosti mají největší potenciál.
- **Automatizace následné komunikace** - chatboty mohou automatizovat následné procesy, jako je odesílání personalizovaných e-mailů nebo zpráv s dalšími informacemi, připomenutím rozjednaného obchodního případu nebo speciálními nabídkami, což udržuje zájem potenciálních zákazníků a podporuje jejich postup v prodejním cyklu.

[100] **Buyer persona** - marketingová persona, čili personální profil zákazníka, je velmi detailní popis typického zákazníka příslušné značky. Tento modelový příklad zákazníka se používá k identifikaci, popisu a vizualizaci charakteristických vlastností zákazníků, kteří by měli mít zájem o příslušné výrobky nebo služby. **Lead qualification** - hodnocení obchodních příležitostí znamená proces, při kterém se určuje, zda má potenciální zákazník (lead) dostatečný zájem a zdroje k nákupu produktu nebo služby – tedy zda stojí za další prodejní úsilí.

- **Zpětná vazba a zlepšení kvality** - chatboty mohou také shromažďovat zpětnou vazbu od uživatelů, což pomáhá firmám zlepšovat jejich produkty, služby a celkové procesy hodnocení obchodních příležitostí.

Díky širokému spektru technologií dokážeme dnes **efektivně propojit chatboty s databázovými systémy firem a externími aplikacemi**. To umožňuje přesun a ukládání informací získaných během konverzace s chatbotem do centrálních firemních systémů. Toto propojení se obvykle realizuje skrze **API (*Application Programming Interface*)**, což je rozhraní umožňující přenos a plynulý tok dat mezi různými softwarovými aplikacemi a funguje jako propojovací most mezi chatbotem a databázemi. Chatboty mohou být navíc přímo integrovány do firemních CRM databází **(*Customer Relation Management Databases*)**. Kromě toho jsou k dispozici i další technologické postupy a metody pro tento typ integrace.

Využitím různých funkcí chatbotů mohou firmy efektivněji identifikovat a hodnotit potenciální zákazníky, zlepšovat kvalitu leadů a optimalizovat své prodejní a marketingové strategie.

# 3 Modelový příklad konverzace mezi zákazníkem a chatbotem

Podívejme se na modelový příklad konverzace potenciálního zákazníka s chatbotem při uvažovaném nákupu fotovoltaických panelů pro vytápění a ohřev teplé vody. Snadno si uvědomíme, nakolik je tento výzkumný nástroj užitečný pro firemní marketingovou komunikaci a pro účely efektivního nastavení prodejního procesu.

Obrázek 2: Modelová konverzace s chatbotem o nákupu fotovoltaických panelů



Zdroj: Vizuál generován pomocí AI nástroje DALL-E 3 [11. 11. 2023]

*Chatbot:* Dobrý den! Vítám vás u [název firmy]. Mohu vám pomoci s informacemi o fotovoltaických panelech pro vytápění a ohřev teplé vody?

*Uživatel:* Ano, zajímám se o instalaci fotovoltaických panelů.

*Chatbot:* Skvělé! Mohl bych se zeptat, jestli sháníte řešení pro rodinný dům nebo pro komerční nemovitost?

*Uživatel:* Pro rodinný dům.

*Chatbot:* Děkuji. Máte již nějaké představy o velikosti systému, který byste potřebovali?

*Uživatel:* Nejsem si jistý, chtěl bych něco, co pokryje většinu našich potřeb pro ohřev vody a vytápění.

*Chatbot:* Rozumím, na základě vašich potřeb vám mohu doporučit přibližnou velikost systému. Mohu se zeptat, kolik osob žije ve vašem domě?

*Uživatel:* V domě žijeme čtyři.

*Chatbot:* Děkuji za informaci. A jaká je vaše přibližná roční spotřeba elektrické energie?

*Uživatel:* Nejsem si jistý, možná kolem 5 000 kWh.

*Chatbot:* Děkuji, to mi velmi pomůže připravit vhodnou nabídku. Máte již nějaké informace nebo preferenci ohledně konkrétního typu fotovoltaických panelů nebo značky?

*Uživatel:* Ne, nevím moc o různých typech.

*Chatbot:* V pořádku, rád vám poskytnu více informací. Máte v úmyslu realizovat tuto investici v blízké budoucnosti?

*Uživatel:* Možná za pár měsíců, záleží na ceně.

*Chatbot:* Rozumím, naše cena zahrnuje kompletní instalaci a záruční servis. Uvažujete o nějaké konkrétní cenové hladině nebo rozpočtu?

*Uživatel:* Myslel jsem něco okolo 200 000 Kč.

*Chatbot:* Výborně, v této cenové relaci máme několik možností. Máte zkušenost nebo jste slyšel o některých jiných firmách poskytujících podobné služby?

*Uživatel:* Ano, slyšel jsem o [konkurenční firma], ale nevím moc o jejich nabídkách.

*Chatbot:* Chápu. Nabízíme vysoce kvalitní řešení a vynikající zákaznický servis. Mohu vám zaslat podrobnější informace a nabídku na základě vašich potřeb a rozpočtu?

*Uživatel:* Ano, to by bylo skvělé.

*Chatbot:* Skvělé! Můžete mi prosím napsat do chatu váš e-mail, abychom vám mohli zaslat detailní nabídku?

*Uživatel:* Jistě, můj e-mail je [e-mail uživatele].

*Chatbot:* Děkuji. Brzy vám zašleme nabídku. Máte ještě nějaké další otázky nebo potřebujete více informací?

*Uživatel:* To je prozatím vše, děkuji.

*Chatbot:* Děkuji za váš zájem. Těšíme se na případnou spolupráci. Přeji vám hezký den!

Tato ukázka komunikace zahrnuje **demografické proměnné** (typ nemovitosti, velikost domácnosti), **připravenost ke koupi, časový horizont realizace, rozpočet a povědomí o konkurenci**. Chatbot tímto způsobem efektivně sbírá informace pro **vytvoření personalizované nabídky**.

Zpracování dat od velkého počtu potenciálních zákazníků nám pomáhá vytvořit ideální profil typického zákazníka (*buyer persona*), který slouží všem členům marketingového týmu při sdílení marketingové obsahu prostřednictvím digitálních i klasických komunikačních kanálů (např. tištěný článek). Současně však získáváme data umožňující automatickou evaluaci obchodních příležitostí *(lead qualification),* včetně informací o jejich naléhavosti v čase. Chatbot, který byl původně určen pro komunikaci s uživatelem v módu 365/7/24, tak získává další důležitou funkci pro sběr dat v rámci spotřebitelského výzkumu. Díky automatizaci a začlenění AI se běžná finanční náročnost tohoto typu výzkumu relativně snižuje, což zajisté bude předmětem dalších výzkumných studií.

# 4 Interdisciplinární převrat v učebnách: AI revolučním způsobem mění výuku marketingu

V současnosti se všechny stupně vzdělávání stále více orientují na používání digitálních prostředků ve výuce. Učitelé využívají tyto nástroje nejen pro prezentaci učiva a zadávání úkolů, ale i pro komunikaci se studenty a jejich rodiči. Avšak význam moderních technologií v edukačním procesu sahá daleko za tyto základní funkce. Aktivity jako vytváření vlastního obsahu nebo skupinová práce studentů nejenže rozvíjejí digitální gramotnost a kreativitu, ale také podporují kritické myšlení a schopnost efektivně zpracovávat informace – dovednosti, které jsou v dnešní době stále více ceněny. Nejnověji však k dosavadní výukové praxi přistupují aplikace, v jejichž DNA je umělá inteligence. To se týká i terciální výuky marketingu.

V roce 2023 dochází k dramatickému rozšíření možností, které mají pedagogové vyučující marketing k dispozici, a to v podobě zařazení aplikací využívajících umělou inteligenci do výuky. Vlastní semináře marketingu se tak proměňují v interdisciplinární výukovou zkušenost. Umělá inteligence (AI), informační technologie (IT), multimediální obsah, videa a podcasty nejen obohacují vzdělávací prostředí, ale i přetvářejí tradiční metody výuky v dynamický, interaktivní a zážitkový proces učení.

Autorka tohoto příspěvku v aktuálním období realizovala několik seminářů, při nichž studenti využívali nejrůznější aplikace poháněné algoritmy AI. Zde jsou názvy několika workshopů/seminářů s úkoly pro studenty a formulací cíle příslušné aktivity.

Tabulka 1: Tematické zaměření seminářů marketingu s využitím AI aplikací

| **Název marketingové aktivity** | **Cíl workshopu** |
|---|---|
| Analýza digitálních zákazníků | Prozkoumat a pochopit, jak společnosti na dnešním digitálním trhu přizpůsobují svou online prezentaci jedinečným charakteristikám a preferencím digitálních zákazníků. **Identifikace aplikací využívajících AI** ve firemním portfoliu. |
| Podcast: průzkum marketingových technik využívaných v podcastech | Prozkoumat a posoudit různé marketingové techniky podcastů s cílem pochopit jejich účinnost a význam v dnešním digitálním prostředí, včetně monetizace. Prozkoumání funkcí **AI aplikace Anchor by Spotify** a příprava na vlastní podcast. |
| Storytelling: vánoční příběh pro uvedení produktu na trh | Vánoční kampaň na podporu vánočního prodeje vybraného produktu; studenti pochopí sílu vyprávění příběhů v marketingu tím, že vytvoří poutavý vánoční příběh pro hypotetické uvedení produktu na trh. Představení vlastního příběhu pro skupinovou diskusi pomocí **AI aplikace text-to-speech ElevenLabs.** |
| Video: Vizuální symfonie - vytvoření video příběhu vaší značky | Vytvoření 30 sekundového až dvouminutového videa, které představí zvolený produkt a značku v přesvědčivém světle s využitím **AI aplikace pro tvorbu a editace videa iMovie**. |

Zdroj: zpracováno autorkou

Již pouhé názvy a popis náplně seminářů marketingových předmětů naznačují, jak se AI stává katalyzátorem pro inovace ve výuce marketingu, interdisciplinárně propojuje různé obory a vytváří nové příležitosti pro nezapomenutelné vzdělávací zážitky v rámci imerzivního učení.

Další možnosti skýtají generativní multimodálními modely jako ChatGPT a další aplikace pro generování textů a vizuálů podle konkrétních verbálních promptů. Aplikace jako DALL-E 3, dnes již integrovaná do ChatGPT Plus, nebo Midjourney přinášejí řadu velmi kvalitních výsledků v oblasti generování vizuálů. Současně již existující aplikace jako CANVA, iMovie nebo produkty společnosti Adobe doznávají významných zlepšení a nových funkcí díky integraci AI. Některé globální značky na těchto aplikacích již založily své kampaně. (Acar, 2023)

## Závěr

V současné éře, kdy se umělá inteligence stává všudypřítomnou, je nezbytné, aby manažeři a marketingoví odborníci rozvíjeli své schopnosti a dovednosti v souladu s touto novou realitou. Tento článek podrobně zkoumá, jak AI může posílit strategické myšlení a rozhodovací procesy v obchodním a podnikatelském prostředí. Integrace AI do marketingových strategií a rozhodovacích procesů nejenže vede k inovacím, ale také umožňuje manažerům efektivněji identifikovat a využívat obchodní příležitosti. V rámci terciárního vzdělávání je pak důležité, aby se budoucí generace manažerů a marketérů nejen učily o těchto nástrojích, ale především s nimi skutečně pracovaly a využívaly jejich potenciálu pro rozvoj svých strategických schopností a kreativity.

Závěrem lze konstatovat, že propojení AI s moderními manažerskými a marketingovými metodami představuje nejen výzvu, ale i obrovskou příležitost. Na základě literární rešerše a důkladného pozorování aktuální marketingové praxe výzkumná zjištění a konkrétní příklady prezentované v tomto článku zdůrazňují **potřebu inovativního přístupu ve výuce marketingu a managementu**. Využití umělé inteligence v terciární výuce marketingu nejen obohacuje vzdělávací proces, ale také připravuje studenty na efektivní a úspěšné působení v rychle se měnícím digitálním světě. Tento článek poskytuje teoretický základ i praktické příklady toho, jak může AI transformovat tradiční metody výuky, a nabízí nový pohled na využívání technologií v oblasti marketingu a obchodní strategie.

## Reference


GVIRTZ, A. a ACAR, O. A. [online]. Why Text-to-Image AI ReqAIres a New Branding Mindset. MIT Sloan Management Review. 2023, cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://sloanreview.mit.edu/article/why-text-to-image-ai-reqAIres-a-new-branding-mindset/

Harvard Business Review Press (Ed.). (2023). *HBR gAIde to AI basics for managers*. Harvard Business Review Press. ISBN 978-16-47824-43-3.

KIRON, D. a MILLS, S. [online]. Is Your Organization Investing Enough in Responsible AI? 'Probably Not,' Says Our Data. MIT Sloan Management Review. 2023, cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://sloanreview.mit.edu/article/is-your-organization-investing-enough-in-responsible-ai-probably-not-says-our-data/

VEBER, J. a kol. (2021). *Management: Základy, přístupy, soudobé trendy.* Praha: Ekopress. ISBN 978-80-87865-69-9.


## Kontakt


**PhDr. Ladislava Knihová, Ph.D., MBA**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

ladislava.knihova@mail.vsfs.cz


Autorka tohoto příspěvku se ve svém profesním životě dlouhodobě věnuje podnikání, marketingu a managementu malých a středních firem. Sama mnoho let působila v managementu rodinné firmy zaměřené na obchod a strojírenství. Díky svému více než desetiletému působení v diplomacii má zkušenosti z mezinárodního obchodu. Univerzitní lingvistické a pedagogické vzdělání na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy si postupně rozšířila o získání titulu Ph.D. v oboru marketing na Podnikohospodářské fakultě VŠE a získala též profesní titul MBA též v oboru marketing. Aktivně překládá odborné texty z anglo-amerických zdrojů a věnuje se výuce odborné angličtiny a marketingu. Více než 15 let působila na Katedře jazyků Vysoké školy finanční a právní, od roku 2022 působí na Katedře marketingové komunikace téže univerzity, od roku 2024 na Katedře ekonomie a managementu.

**Roman Mentlík**

# AI a její využití nejen v bankovním sektoru

# AI and its use not only in the banking sector

**Abstrakt**

Umělá inteligence (AI) není jen módní slovo - je to transformační síla, která přetváří náš svět způsoby, které jsme si před několika desítkami let nedokázali představit. Jak se posouváme dále do 21. století, umělá inteligence se stává nedílnou součástí našeho každodenního života, podniků, průmyslových odvětví, zdravotnictví, služeb bankovního a finančního sektoru apod. V tomto příspěvku prozkoumáme základy umělé inteligence, její aplikace, její dopad na společnost, budeme hledat odpověď na otázky typu: Jak ovlivní budoucnost bankovnictví? Jak mohou banky využívat umělou inteligenci (AI)? Jak by mohla vypadat digitální banka budoucnosti? Součástí bude i vhled do výsledků výzkumu AI ve finančních službách. Lze očekávat, že banky v Česku využívají umělou inteligenci stále častěji a investují do jejího rozvoje nemalé zdroje.

**Klíčová slova**

umělá inteligence, finanční sektor, banky, služby

**Abstract**

Artificial intelligence (AI) is not just a buzzword - it is a transformative force that is reshaping our world in ways we couldn't have imagined just a few decades ago. As we move further into the 21st century, artificial intelligence is becoming an integral part of our daily lives, businesses, industries, healthcare, banking and financial sector services, etc. In this post, we will explore the basics of artificial intelligence, its applications, its impact on society, we will looking for an answer to questions like: How will the future of banking affect? How can banks use artificial intelligence (AI)? What could the digital bank of the future look like? An insight into the results of AI research in financial services will also be included. It can be expected that banks in the Czech Republic use artificial intelligence more and more often and invest in its development considerable resources.

**Keywords**

artificial intelligence, financial sector, banks, services

**JEL classifications**

M20, O3

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-08

# Úvod

**Aktuální trendy** v oblasti umělé inteligence (AI) se mění rychle, ale existují některé významné trendy v AI, které pravděpodobně přetrvají a dále se rozvíjejí. Zde je několik z nich:

- **Větší důraz na etiku a transparentnost:** S rostoucím využitím AI ve společnosti roste i povědomí o etických otázkách spojených s AI. Trend směřuje k větší transparentnosti v algoritmech, boji proti biasu a zvýšenému důrazu na ochranu soukromí.
- **Rozvoj autonomních systémů:** Autonomní systémy, jako jsou autonomní vozidla, roboti a bezpilotní letouny, jsou stále více vidět v průmyslu a výzkumu. Vývojáři se snaží dosáhnout vyšší úrovně autonomie a bezpečnosti těchto systémů.
- **Zpracování přirozeného jazyka:** Natural Language Processing (NLP) stále získává na významu, což umožňuje strojům lépe rozumět a generovat lidský jazyk. Aplikace jako chatboti, automatizované překlady a sentiment analýza jsou stále více rozšiřovány.
- **Umělá inteligence v zdravotnictví:** AI se stává důležitým nástrojem v diagnostice a léčbě nemocí. Využívá se v oblastech, jako je analýza zobrazovacích metod (MRI, CT), vývoj nových léčiv a personalizovaná medicína.
- **Rozšířená realita a virtuální realita:** Využití AI v kombinaci s rozšířenou a virtuální realitou má potenciál změnit způsob, jakým lidé komunikují a učí se nové dovednosti.
- **Umělá inteligence v ekonomice a financích:** AI je používána pro analýzu trhů, predikci cen, a různé finanční operace. Algorithmic trading a kvantitativní analýza jsou oblastmi, kde AI zaznamenává významný růst.
- **Robotský procesní automatizace (RPA):** Tato technologie umožňuje automatizovat opakující se úkoly v podnicích. Využívá AI a strojové učení k tomu, aby roboti mohli provádět úkoly, které by normálně vyžadovaly lidskou interakci.
- **Kvantový výpočet:** Rozvoj kvantových počítačů by mohl změnit dosah AI. Tyto počítače mají potenciál řešit složité úkoly, které by byly pro klasické počítače neproveditelné, jako je simulace složitých molekulárních struktur nebo rychlý faktoring velkých čísel.

Je důležité mít na paměti, že trendy v oblasti AI se neustále vyvíjejí, a proto je důležité sledovat aktuální události a zprávy, abychom jako manažeři, pedagogové, ale i soukromé osoby byli v obraze ohledně nejnovějších inovací a událostí v tomto dynamickém oboru.

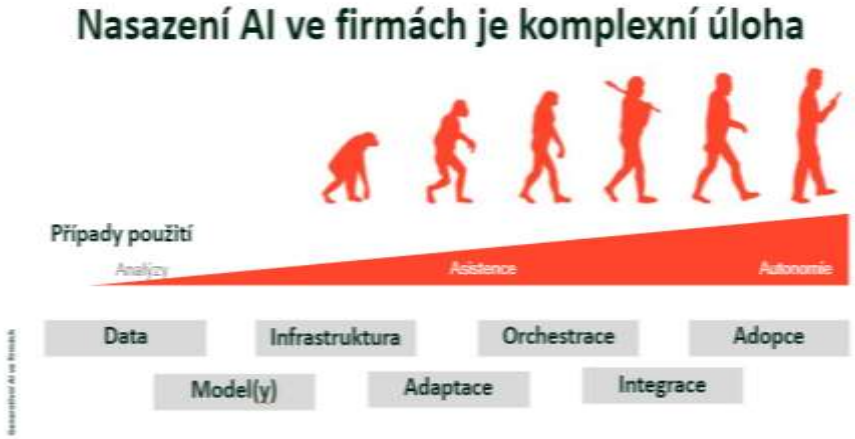
# 1 Obecné poznatky o umělé inteligenci

Umělá inteligence ve své podstatě označuje vývoj počítačových systémů, které mohou provádět úkoly, které obvykle vyžadují lidskou inteligenci. Tyto úkoly zahrnují široké spektrum, od základních, jako je rozpoznávání řeči a překlad jazyka, až po složitější činnosti, jako je autonomní rozhodování a řešení problémů. O jakých objemech dat mluvíme? **175 zetabajtů**. Očekává se, že objem celosvětově produkovaných dat vzroste z 33 zetabajtů v roce 2018 na 175 v roce 2025 (1 zetabajt se rovná tisíci miliard gigabajtů)[101]. Systémy umělé inteligence se v průběhu času učí a vylepšují prostřednictvím analýzy dat, rozpoznávání vzorů a iterativních procesů. Strojové učení (ML) je podmnožina umělé inteligence, která umožňuje počítačům učit se z dat, identifikovat vzory a vytvářet předpovědi bez explicitního programování.

[101] Evropský parlament. [online]. Umělá inteligence: rizika i příležitosti. 27. 9. 2020. Cit. 2023-11-18. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20200918STO87404/umela-inteligence-jake-jsou-vyhody-a-nevyhody

České firmy zaostávají v porovnání se zahraničím ve využívání umělé inteligence. Zatímco celosvětově tři čtvrtiny firem na ni sázejí jako na prostředek ke zvýšení produktivity, v Česku je to jen třicet devět procent[102]. České a slovenské firmy stále tápou ve světě umělé inteligence (AI). I když více než polovina podnikatelů tvrdí, že na trhu existuje dostatečné množství řešení a že o něj mají zájem, nedostatek informací jim brání ve správném využití[103]. Pro jasnější ilustraci se podívejme na implementaci AI z podnikového pohledu. AI je nyní často diskutovaným tématem, ale praxe ukazuje, že do současné doby je jen velmi omezené množství implementací a proto není zatím k dispozici tzv. Benchmark, neboli vzorový projekt. Je tím myšleno komplexní zavedení AI, ne jeho jednotlivé prvky. V praxi se již setkáváme například s chatboty. Dosavadní poznatky ukazují, že nasazení AI v podnikové sféře je velmi komplexní a dlouhodobý proces, jak nám ukazuje níže uvedený obrázek:

Obrázek 1: Kompexnost nasazení AI do fremní praxe




Zdroj: Forbes. [online]. Strach z umělé inteligence? České firmy zaostávají ve využívání AI. 27. 10. 2023. Cit. 2024-12-29. Dostupné z: https://forbes.cz/strach-z-umele-inteligence-ceske-firmy-zaostavaji-ve-vyuzivani-ai/

Díky využití poznatků společnosti Kyndryl lze dovodit, že firmy očekávají kvalitu informací, úsporu času, snadné ovládání bez nutnosti IT podpory, jednu platformu pro celou škálu použití, rychlé nasazení v jednotkách týdnů. Dále mají minimálně tři základní požadavky, které se ze strany podniků objevují v zadání, co kromě jiného očekávají od AI.

[102] Forbes. [online]. Strach z umělé inteligence? České firmy zaostávají ve využívání AI. 27. 10. 2023. Cit. 2024-12-29. Dostupné z https://forbes.cz/strach-z-umele-inteligence-ceske-firmy-zaostavaji-ve-vyuzivani-ai/

[103] Businessingo.cz [online]. Průzkum: Umělá inteligence firmy láká, v AI se ale zatím neorientují. 1. 3. 2024. Cit. 2024-03-17. Dostupné z https://www.businessinfo.cz/clanky/pruzkum-umela-inteligence-firmy-laka-v-ai-se-ale-zatim-neorientuji/

Tabulka 1: Základní očekávání od nasazení AI v podnikové praxi

| **Bezpečné a efektivní využívání interních dat** | **Přístup k více modelům. Prevence „vendor-lock-in“** | **Jednoduchost a jednotnost realizace AI úloh napříč firmou** |
|---|---|---|
| Plná kontrola nad využíváním dat na základě uživatelských oprávnění. Zabránění kontaminací externích LL. Mít ve vlastní správě digitální obrazy interních dat. Zpětná informace o použitých zdrojích. | Schopnost použít ty modely, které jsou pro dané úlohy nejvíce efektivní. Možnost úpravy či výměny modulů bez vlivu na firemní uživatele úloh. | Jednoduchý a unifikovaný přístup k AI pro zaměstnance. Možnost automatizace úloh a napojení na firemní AI systémy. |

Zdroj: zpracováno autorem dle Kyndryl. [online]. The heart of Progress. 2024. Cit. 2024-03-16. Dostupné z: https://www.kyndryl.com/

Očekává se, že lídři firem budou čelit mnoha kritickým výzvám podnikových technologií – od bezpečnosti a odolnosti až po provozní efektivitu a udržitelnost životního prostředí. S prudkými požadavky na data a rostoucími investicemi do technologií, včetně umělé inteligence, budou podniky potřebovat odborníky se správnými dovednostmi, aby došlo k digitální transformaci napříč komplexními IT systémy způsoby, které jsou ekologicky udržitelné[104]. Dosavadní praxe ukazuje, že firmy očekávají od AI nejčasteji následují parametry:




Pro podnikatele je důležité pochopit, jak může AI pomoci zlepšit efektivitu, snížit náklady a zvýšit zisky jejich podnikání. Konkrétní příklady může demonstrovat následující tabulka.

[104] TAYLOROVÁ, F. [online]. 3 trendy, které budou definovat IT v roce 2024. 23. 2. 2024. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.kyndryl.com/gb/en/about-us/news/2024/02/it-hiring-trends-2024

Tabulka 2: Konkrétní příklady AI přinášející hodnotu pro podnikání

| **Pojem** | **Krátká definice** | **Příklad využití** |
|---|---|---|
| Algoritmus | Sada pravidel nebo instrukcí, které počítač sleduje při provádění úlohy. | Algoritmus AI může analyzovat historii nákupů zákazníka, prohlížené produkty a další relevantní data, aby předpověděl, které produkty by mohly být pro zákazníka nejzajímavější. Toto prokazatelně vede ke zvýšení prodeje. |
| Big Data | Obrovské množství dat, která jsou tak velká, že je běžné databázové systémy nedokáží zpracovat. | Analýza nákupních vzorců zákazníků, což pomůže předvídat trendy, optimalizovat zásoby, ušetřit náklady. |
| Chatbot | Program, který simuluje lidskou konverzaci. | ChatGPT je možno využít jako chatbot pro zákaznickou podporu na webu. Šetří náklady na lidské operátory, je k dispozici 24/7/365, poskytuje rychlou a efektivní podporu zákazníkům. |
| Etika | Podnikatel musí zajistit, že použití AI je v souladu s etickými normami a zákony o ochraně dat. | Pomůže udržet podnikání v souladu se zákonem, ale také posílí důvěru zákazníků ve značku podniku. |
| Generativní AI | Zabývá se vytvářením nových dat nebo obsahu. Může to být cokoli, od obrázků a hudby až po text. | Vytváření personalizovaných doporučení pro každého zákazníka na základě jeho předchozího chování a preferencí. |
| Jazykové modely | Typ AI, který se zabývá pochopením a generováním textu. | Pokud má firma např. blog, může využít jazykové modely k vytváření příspěvků, které jsou více přizpůsobeny zájmům a preferencím čtenářů. Důležitá je zde i tonalita značky, kterou se jazykový model může naučit. |
| Marketingová automatizace | Použití softwaru k automatizaci marketingových procesů, jako je správa kampaní na sociálních médiích, sledování interakce zákazníků, segmentace e-mailů apod. | AI může analyzovat, jak zákazníci reagují na různé typy reklam, a pomoci optimalizovat marketingové strategie. Může jít o webové bannery, e-maily, SMS, MMS apod. |
| Neuronové sítě | Jsou základem mnoha moderních AI systémů. Jsou inspirovány strukturou lidského mozku a skládají se z tisíců, nebo milionů jednoduchých procesorových jednotek, které jsou propojeny do sítě. Tyto jednotky nebo neurony pracují společně na zpracování informací, učí se z dat. | Např. majitel restaurace může využít neuronové sítě k předpovědi poptávky po různých jídlech v různých časech dne nebo částech roku, což umožní lépe plánovat nákupy a personální obsazení. |
| Personalizace | Proces přizpůsobení zážitku jednotlivému uživateli na základě jeho chování, preferencí a dalších osobních informací. | Např. AWS Amazon je možno využít pro predikci i personalizaci na základě konkrétních dat. Bohužel neumí česky, Existuje ale více nástrojů, které to zvládnou, například Dreamroi.com. |
| Rozpoznávání obrazu | Schopnost AI identifikovat objekty, osoby, text, akce nebo jiné prvky v digitálním obraze nebo videu. | Automatická kontrola kvality vyrobených produktů, rychlá identifikace tváří, objektů, řešení problémů nebo spuštění procesů. |

| | | |
|---|---|---|
| Analýza sentimentu, taktéž dolování názorů | Proces použití AI k určení emocí, názorů a postojů vyjádřených v textu. | Sledování recenzí zákazníků na stránkách, jako je Google Reviews, nebo sociálních sítích, jako je Facebook, Twitter, TikTok. A k rychlému reagování na negativní recenze. |
| Úspora nákladů | AI může automatizovat a zefektivnit procesy, které by jinak vyžadovaly čas a úsilí lidí. | AI může automatizovat rutinní úkoly, jako je např. zpracování faktur nebo sledování inventáře. Může ušetřit hodiny lidské práce. AI také může pomoci předcházet chybám, které by mohly vést k nákladným problémům později. AI může poskytnout podnikům hlubší pochopení svých dat, což může vést k lepším rozhodnutím a vyšší efektivitě. |
| Zpracování přirozeného jazyka | Oblast AI, která se zabývá pochopením a generováním lidského jazyka. | NLP může být použito k analýze textu, překladu mezi jazyky, generování textu a mnoho dalšího. |

Zdroj: zpracováno autorem dle NYTRA, D. [online]. Abeceda umělé inteligence: Průvodce pro podnikatele od A do Z. 28. 7. 2023. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://www.podnikatel.cz/clanky/abeceda-umele-inteligence-pruvodce-pro-podnikatele-od-a-do-z/

# 2 Jak mohou banky využívat umělou inteligenci?

Vzrůstající obliba umělé inteligence se projevuje v bankovních a finančních službách. Využití umělé inteligence není v bankovnictví nic nového. Bankám už pomáhá například ke zlepšování kybernetické bezpečnosti, zjednodušení vnitřních procesů, při marketingových kampaních nebo jako prevence podvodů. Nově se finanční instituce učí pracovat právě s generativní umělou inteligencí, která vytváří texty, obrázky a jiný obsah. K ní patří i chatboti.

- V Komerční bance od minulého roku vyhodnocují první pilotní studie k tomu, do jakých oblastí generativní umělou inteligenci nasadit.
- Podobný přístup zvolila i mbank.
- Využití velkých jazykových modelů zkoumala také ČSOB ke zlepšení svého virtuálního asistenta.
- Možnosti testuje také Air Bank, popisuje mluvčí Michal Kuzmiak: „Nyní se zabýváme možnostmi syntézy lidského hlasu, abychom dokázali vytvořit kopii lidského hlasu a mohli použít v různých situacích a větách bez nutnosti dalšího nahrávání ve studiu.“
- „Máme hotového virtuálního asistenta Hey George,“ popisuje Lukáš Pudil z České spořitelny. Drží v ruce telefon s otevřeným mobilním bankovnictvím. „Buď si s ním můžu jen popovídat, nebo hledám něco v aplikaci,“ říká.

Podle předsedy komise pro finanční a bankovní bezpečnost České bankovní asociace Petra Baráka je potenciál pro umělou inteligenci velký i kvůli množství dat, se kterými banky pracují. V budoucnu by navíc mohl existovat finanční poradce v digitální podobě, který by klientům dokázal personalizovaně poradit i s investováním[105].

**Jak by mohla vypadat banka budoucnosti?** Jednou z možných variant bank budoucnosti jsou **digitální kiosky**. V podstatě se jedná o plně automatizované pobočky, v nichž bude klient v samoobslužných zónách zadávat bankovní příkazy, budou mu vydávány platební karty, bude si moci vyřizovat pojištění platebních karet a cestovní pojištění, vybírat či ukládat

[105] SALÁT, P. [online]. Virtuální asistent nebo chatboti. České banky zkouší využívat umělou inteligenci. 18. 1. 2024. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/ekonomika/virtualni-asistent-nebo-chatboti-ceske-banky-zkousi-vyuzivat-umelou-inteligenci_2401181405_aur

peníze a získávat anebo sdílet potřebné informace. Vše bude spojené s automatickým tiskem potřebné dokumentace pomocí některé z forem digitálního podpisu. Na základě již získaných zkušeností lze očekávat, že digitální bankovní kiosky zvládnou více než sto bankovních procesů. Součástí sofistikovanějších bankovních kiosků mohou být i digitální bankovní poradci (chatboti, superboti).

Pro kontakt s klienty a zpracování dat bude digitální banka budoucnosti stále více využívat umělou inteligenci. Ta disponuje **nástroji prediktivní a sentimentální analýzy**, jež dokážou odhadnout klientovo chování na základě předchozích konverzací s bankou či na sociálních sítích, resp. z obchodního chování na internetu a poté zaznamenat a analyzovat klientovy emoce pro úspěšné dokončení obchodu. Díky schopnostem umělé inteligence zpracovat a analyzovat obrovské množství dat může dojít k posunutí v přístupu k **personalizaci služeb** na zcela novou úroveň. AI může nejen sledovat a analyzovat transakční chování klientů, ale také interpretovat složité vzorce a vazby, které by mohly naznačovat změny v jejich finančních potřebách nebo životním stylu. Takové informace mohou bankám poskytnout hlubší a širší pochopení potřeb a preferencí svých klientů, umožňujíc jim tak vytvořit a nabídnout vysoce cílené a uživatelsky přívětivé finanční produkty a služby. Využití AI k personalizaci může vést k větší spokojenosti zákazníků, loajalitě a konečně také k lepším finančním výsledkům pro banku[106].

**Lokační inteligence** bude nástroj, který umožní analýzu prostorových složek dat, založenou na využití satelitních systémů. Informace o poloze či adrese klienta lze dávat do souvislosti s dalšími informacemi, jako jsou demografická data a socioekonomické ukazatele. Získané soubory dat se dále prostorově a časově použijí např. pro analýzu klientského potenciálu a obchodního chování. Takovou analýzu může digitální banka budoucnosti použít například pro určení nedostatečného pokrytí bankovními službami s cílem optimalizace pobočkové sítě.

**Inteligentní skóring a rating** - Big data, machine learning, lokační inteligence a další prostředky digitalizace v bankovnictví zakládají předpoklady pro využití umělé inteligence v rozhodujících bankovních obchodech z hlediska dosahování zisku – při úvěrování. Jde nejen o úvěry ve sféře domácností (hypotéky, spotřebitelské úvěry, kreditní karty), ale i úvěry firmám v oblasti provozních i investičních úvěrů a úvěry pro sféru veřejného sektoru při financování municipalit. Nejenom rozhodnutí o poskytnutí úvěru, nýbrž i výše úrokové sazby z poskytnutého úvěru a požadavky na jeho zajištění jsou závislé na bonitě klienta a kvalitě zajištění. Čím více dat o žadateli úvěru je možno zjistit, tím se snižuje pravděpodobnost, že nezískáme podstatnou informaci, vedoucí k úvěrovému selhání. Například v oblasti zajištění úvěrů zástavou nemovitostí může jít při určování tržní ceny objektu o využití lokační inteligence pro vytváření kontinuálně aktualizovaných cenových map nemovitostí. Pro snížení úvěrového rizika je potřeba provést zhodnocení bonity klienta úvěru pomocí skóringu (v případě domácností) či ratingu (v případě firem a municipalit) a zhodnocení kvality zajištění. Použití analýzy big dat a učících se systémů umělé inteligence je pak možné např. v případě posuzování bonity klienta–občana. Pomocí nepřetržitého sledování a vyhodnocování jeho obchodního chování a platebního styku bude možno v budoucnu denně upravovat výši změny úrokové sazby u spotřebitelského úvěru podle kontinuálního hodnocení bonity tohoto klienta[107].

Použití umělé inteligence v **analýze trhů a investic** představuje další významnou příležitost pro banky. Strojové učení je schopné zpracovávat a analyzovat mnohem větší množství dat než tradiční analytické metody, což zahrnuje jak strukturované data, tak nestrukturované data,

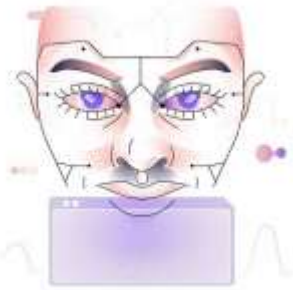
[106] Technologie, FinTech. [online]. Jak mohou banky využívat umělou inteligenci (AI)? 20. 6. 2023. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://fintree.cz/technologie/vyuziti-ai-banky/

[107] JIŘÍČEK, P. [online]. Digitální banka budoucnosti. 13. 11. 2019. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://portal.pohoda.cz/zakon-a-pravo/finance-a-dane/digitalni-banka-budoucnosti/?css=print

jako jsou zprávy o novinkách, sociální média nebo transkripce zasedání centrálních bank. Tyto sofistikované analytické nástroje mohou identifikovat složité vzorce a trendy v datech, které mohou poskytnout důležité vstupy pro strategické rozhodování v oblasti investic[108].

Tabulka 3: Příklady grafiky a dalších témat spojených s problematikou AI v bankovním a finančním sektoru

Umělá inteligence v oboru spotřebitelského bankovnictví[109]



Technologie ve financích výrazně zrychlují, hlavní roli hraje umělá inteligence - CFOworld.cz[111]




Jak se (ne)bojíme AI v bankovnictví?[113]



Bankovnictví je v první linii ve využívání umělé inteligence[110]



Spořitelna staví terminátora. Proti vykradačům kont vyšle umělou inteligenci[112]



Robotické bankovnictví[114]




[108] Technologie, FinTech. [online]. Jak mohou banky využívat umělou inteligenci (AI)? 20. 6. 2023. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://fintree.cz/technologie/vyuziti-ai-banky/
[109] https://www.cfoworld.cz/clanky/umela-inteligence-v-oboru-spotrebitelskeho-bankovnictvi/
[110] https://poradci-sobe.cz/banky/bankovnictvi-je-v-prvni-linii-ve-vyuzivani-umele-inteligence/
[111] https://www.cfoworld.cz/clanky/technologie-ve-financich-vyrazne-zrychluji-hlavni-roli-hraje-umela-inteligence/
[112] https://www.seznamzpravy.cz/clanek/sporitelna-stavi-terminatora-proti-vykradacum-kont-vysle-umelou-inteligenci-80961
[113] https://fintechcowboys.cz/jak-se-nebojime-ai-v-bankovnictvi/
[114] https://portal.pohoda.cz/zakon-a-pravo/finance-a-dane/roboticke-bankovnictvi/?css=print

# 3 Výsledky výzkumu AI ve finančních službách

V červenci 2023 byla zveřejněna závěrečná zpráva výzkumu, který se zaměřil na téma umělé inteligence (AI) především ve finančních službách a jejích dopadech na české obyvatele. Byl zaměřen na reprezentativní vzorek populace České republiky starší 18 let (dle pohlaví, věku, vzdělání, kraje a velikosti místa bydliště), n=1034. Pojďme si představit některá zajímavá zjištění:

- Většina lidí pojem AI – umělá inteligence zná nebo o něm alespoň slyšela. Čtyři z deseti lidí pojem znají dobře. Častěji pojem znají muži a mladí lidé do 34 let, zatímco ženy a lidé starší 54 let o něm častěji slyšeli, ale neví přesně, co si pod tím představit.
- Lidé jsou z většího využívání AI v každodenním životě častěji znepokojeni, než nadšení. Více než polovina populace se již setkala s AI ve spojení s finančními službami, neví však příliš, jak AI ve financích funguje.
- Většina lidí souhlasí s tím, že by lidem mělo být poskytováno více informací a vzdělání ohledně AI ve finančních službách. Tři čtvrtiny jsou názoru, že by měla existovat regulace AI v oblasti finančních služeb. Tři z deseti lidí si myslí, že AI výrazně ovlivní jejich profesi.
- Necelá čtvrtina populace uvádí, že jejich přístup k jednání s bankou či pojišťovnou záleží na situaci, tudíž nemá jasnou preferenci v přístupu k jednání s institucemi. Čtyři z deseti pak upřednostňují osobní přístup a třetina online přístup.
- Více než třetina se cítí bezpečně, pokud jde o soukromí a bezpečnost finančních dat s využitím AI. Více než čtvrtina se necítí bezpečně. 38 % si není jisto, jelikož si neuvědomuje nebo nezná možná rizika AI.
- Pětina obyvatel by uvítala návrh své finanční instituce na využívání AI ve finančních službách. Pomoc by lidé uvítali zejména v oblasti komunikace s bankami a pojišťovnami nebo při výběru vhodných finančních produktů.
- Více než polovina populace je názoru, že by AI měla být ve finančních službách používána s omezením, kontrolou a dohledem lidí. Necelá polovina by se s finančním poradenstvím na AI nespolehla a 45 % by v žádném případě nepředalo AI správu osobních financí.
- U předvídání finančních trhů a u identifikace a vyhodnocování rizik lidé častěji spoléhají na lidský úsudek. V obou případech však čtyři z deseti lidí přiznávají, že nemají dostatek informací o těchto problematikách.
- Lidé častěji uvádějí, že AI dokáže efektivněji detekovat finanční podvody. Čtyři z deseti lidí však z hlediska spolehlivosti a přesnosti rozhodnutí věří spíše lidským rozhodnutím než AI.
- Častěji by lidé upřednostnili lidský dohled při posuzování a schvalování finančního úvěru nebo hypotéky. Více než třetina upřednostňuje osobní interakci s reálnými lidmi[115].

[115] IPSOS. [online]. Závěrečná zpráva - AI ve finančních službách. Červeneec 2023. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.zlatakoruna.info/sites/default/files/zaverecna_zprava_ai_ve_financnich_sluzbach_07.2023_pdmedia.pdf

Obrázek 2: Hlavní závěry výzkumu



Zdroj: IPSOS. [online]. Závěrečná zpráva - AI ve finančních službách

## Závěr

Umělá inteligence se v bankovnictví a ve finančních službách jednoznačně prosazuje a prosazuje se pozitivně. Pokud ji banky nebo jiné finanční instituce používají pro analýzu a vyhodnocování chování zákazníků, jsou schopny lépe a rychleji řešit problémy. Díky tomu lépe rozumí tomu, co zákazníci chtějí, daří se snížit počet sporů a rekamací nebo odchodovost zákazníků. Výsledky závěrečné zprávy z výzkumu však ukazují na rozdílné vnímání a postoj různých věkových kohort na reálné využitívání AI v tomto odvětví. Stále více důvěřují osobní komunikaci než nástrojům AI.

AI není přechodným trendem, je to technologická revoluce, která tu zůstane. Vzhledem k tomu, že se neustále vyvíjí, její dopad na společnost bude jen růst. Aby bylo možné plně využít potenciál AI a zároveň řešit její etické výzvy, je nezbytná spolupráce mezi technology, tvůrci politik a společností jako celkem. Díky odpovědnému vývoji a promyšlené aplikaci může být AI mocnou silou pro pozitivní změnu v našem světě. „Umělá inteligence není o tom, že za vás uměle přemýšlí. Zatím stále důležitou roli hraje člověk, který za ní stojí, který jí vtiskává určitou formu a cílenost. Není to perpetuum mobile, není to tak, že by žila sama o sobě, ale vždy je za ní člověk, který jí vtiskává ten ‚umělý' život. Postupem času, s příchodem ‚Strong AI', ale mohou misky vah změnit poměr. Riziko rovněž spočívá v tom, že někteří lidé prostě ‚vypnou mozek' a neposunou se na místa, kde člověk je a bude vždy lepší než AI. Tedy v tvůrčí činnosti…[116]"

[116] TÁCHA, D. [online]. AI má ve financích již své nezastupitelné místo. Jak ovlivní budoucnost online bankovnictví? 20. 2. 2024. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.e15.cz/finexpert/banky-a-ucty/ai-ma-ve-financich-jiz-sve-nezastupitelne-misto-jak-ovlivni-budoucnost-online-bankovnictvi-1413712

**Reference**


Businessingo.cz [online]. Průzkum: Umělá inteligence firmy láká, v AI se ale zatím neorientují. 1. 3. 2024. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.businessinfo.cz/clanky/pruzkum-umela-inteligence-firmy-laka-v-ai-se-ale-zatim-neorientuji/

Evropský parlament. [online]. Umělá inteligence: rizika i příležitosti. 27. 9. 2020. Cit. 2023-11-18. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20200918STO87404/umela-inteligence-jake-jsou-vyhody-a-nevyhody

Forbes. [online]. Strach z umělé inteligence? České firmy zaostávají ve využívání AI. 27. 10. 2023. Cit. 2024-12-29. Dostupné z: https://forbes.cz/strach-z-umele-inteligence-ceske-firmy-zaostavaji-ve-vyuzivani-ai/

IPSOS. [online]. Závěrečná zpráva - AI ve finančních službách. Červeneec 2023. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.zlatakoruna.info/sites/default/files/zaverecna_zprava_ai_ve_financnich_sluzbach_07.2023_pdmedia.pdf

JIŘÍČEK, P. [online]. Digitální banka budoucnosti. 13. 11. 2019. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://portal.pohoda.cz/zakon-a-pravo/finance-a-dane/digitalni-banka-budoucnosti/?css=print

Kyndryl. [online]. The heart of Progress. 2024. Cit. 2024-03-16. Dostupné z: https://www.kyndryl.com/

NYTRA, D. [online]. Abeceda umělé inteligence: Průvodce pro podnikatele od A do Z. 28. 7. 2023. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://www.podnikatel.cz/clanky/abeceda-umele-inteligence-pruvodce-pro-podnikatele-od-a-do-z/

SALÁT, P. [online]. Virtuální asistent nebo chatboti. České banky zkouší využívat umělou inteligenci. 18. 1. 2024. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/ekonomika/virtualni-asistent-nebo-chatboti-ceske-banky-zkousi-vyuzivat-umelou-inteligenci_2401181405_aur

TÁCHA, D. [online]. AI má ve financích již své nezastupitelné místo. Jak ovlivní budoucnost online bankovnictví? 20. 2. 2024. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.e15.cz/finexpert/banky-a-ucty/ai-ma-ve-financich-jiz-sve-nezastupitelne-misto-jak-ovlivni-budoucnost-online-bankovnictvi-1413712

TAYLOROVÁ, F. [online]. 3 trendy, které budou definovat IT v roce 2024. 23. 2. 2024. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.kyndryl.com/gb/en/about-us/news/2024/02/it-hiring-trends-2024

Technologie, FinTech. [online]. Jak mohou banky využívat umělou inteligenci (AI)? 20. 6. 2023. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://fintree.cz/technologie/vyuziti-ai-banky/

https://fintechcowboys.cz/jak-se-nebojime-ai-v-bankovnictvi/

https://poradci-sobe.cz/banky/bankovnictvi-je-v-prvni-linii-ve-vyuzivani-umele-inteligence/

https://portal.pohoda.cz/zakon-a-pravo/finance-a-dane/roboticke-bankovnictvi/?css=print

https://www.cfoworld.cz/clanky/technologie-ve-financich-vyrazne-zrychluji-hlavni-roli-hraje-umela-inteligence

https://www.cfoworld.cz/clanky/umela-inteligence-v-oboru-spotrebitelskeho-bankovnictvi/

https://www.seznamzpravy.cz/clanek/sporitelna-stavi-terminatora-proti-vykradacum-kont-vysle-umelou-inteligenci-80961

**Kontakt**

**Ing. Roman Mentlík, CSc.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

26198@mail.vsfs.cz

Roman Mentlík vystudoval Vysokou školu ekonomickou v Praze, kde získal magisterský titul – specializace zahraniční obchod a jazyky. V roce 2022 dokončil doktorské studium. Je zkušeným /více než 25let/ vedoucím pracovníkem, a to jak na strategické, tak na provozní úrovni, s bohatými zkušenostmi s vývojem, řízením a řízením zlepšování a rozvoje podnikání, řízením změn a obratem k lepšímu. Během své profesní kariéry získal bohaté zkušenosti s vedením mezinárodních týmů v multikulturním prostředí napříč střední a východní Evropou, s různými kulturami a v dynamicky se měnícím politickém a ekonomickém prostředí i firemních strukturách. Zaměřuje se na bankovnictví - rozsáhlé zkušenosti z finančního sektoru (retailová - eBanka, korporátní - Česká spořitelna, treasury/investiční bankovnictví - Komerční banka, WestLB).

S VŠFS spolupracuje již řadu let, zaměřuje se na bankovnictví, finanční služby, veřejné finance, manažerské minimum, manažerskou ekonomiku a to jak v českém, tak v anglickém jazyce. Publikuje články a pravidelně se účastní mezinárodních vědeckých konferencí.

**Miroslav Halouzka**

# Rizika využití AI – nejenom v podnikání

# Risks of using AI – not only in business

**Abstrakt**

Vývoj a implementace umělé inteligence je spojen s řadou rizik a otázek. Jedna z nich je ze světa science-fiction – co když nás, lidi, všemocná umělá inteligence ovládne - pak nás zničí, zotročí? Další otázky jsou spojeny s naším každodenním životem – sebere nám umělá inteligence práci? Dokáže umělá inteligence zneužít naše soukromá data? Opravdu můžeme důvěřovat všem informacím a textům, které nám umělá inteligence předkládá? Je copyright zejména problematickým tématem u AI-generovaného umění jakéhokoli druhu, včetně fotografií, hudby, reklam, knih, televizních seriálů apod.? Podobných otázek se nabízí mnoho, příspěvek si klade za cíl otevřít toto téma a zamyslet se nad tím, zda lze alespoň některá rizika předvídat a eliminovat.

**Klíčová slova**

umělá inteligence, riziko, pracovní trh, copyright, ochrana dat

**Abstract**

The development and implementation of artificial intelligence is associated with a number of risks and questions. One of them is from the world of science-fiction - what if an all-powerful artificial intelligence takes over us, humans - then destroys us, enslaves us? Other questions are connected to our everyday life - will artificial intelligence take away our work? Can artificial intelligence abuse our private data? Can we really trust all the information and texts presented to us by artificial intelligence? Is copyright a particularly problematic issue for AI-generated art of any kind, including photos, music, advertisements, books, TV series etc.? There are many similar questions, the post aims to open up this topic and think about whether at least some risks can be predicted and eliminated.

**Keywords**

artificial intelligence, risk, labor market, copyright, data protection

**JEL Classification**

L26, M00

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-09

## Úvod

Nic není bez rizika, to platí i o umělé inteligenci a jejím využití v podnikání. Bill Gates varuje před tím, aby nebyla umělá inteligence zneužívána. Uvažuje o hrozbě, kterou představují lidé vyzbrojení AI. „Stejně jako většina vynálezů může být umělá inteligence použita pro dobré účely, nebo pro ty škodlivé. Vlády musejí spolupracovat se soukromým sektorem na způsobech, jak omezit rizika.“ Snahu o nějaký způsob regulace umělé inteligence vidíme u řady vlád světa.

Například Evropský parlament založil zvláštní výbor pro zkoumání jejích dopadů a vyzval, aby pravidla pro umělou inteligenci byla zaměřená především na člověka a byla připravená na různé budoucí scénáře[117].

Europoslanci ve středu 13. 3. 2024 schválili nová pravidla pro fungování umělé inteligence. Akt o umělé inteligenci je podle expertů prvním svého druhu na světě, mohl by ovlivnit podobné normy také v zemích mimo Evropskou unii. Nařízení zavádí klasifikaci technologií podle způsobu využití a nastavuje různé úrovně omezení podle míry souvisejících rizik. Některé systémy chce EU zcela zakázat, další nástroje jako algoritmy na rozpoznávání obličejů budou podléhat silné regulaci. Nová pravidla by měla zajistit, aby umělá inteligence byla důvěryhodná, bezpečná, respektovala základní práva EU a podporovala inovace. Pro novinku hlasovalo 523 europoslanců, proti bylo 46 a 49 se zdrželo. Asi největší spory se v Evropském parlamentu vedly ohledně používání AI k biometrickému sledování v reálném čase, tedy možnosti využívání zařízení na rozpoznávání obličejů přes kamerové systémy na veřejnosti. Někteří europoslanci, například z české strany Piráti, se obávali zneužití umělé inteligence v této oblasti autoritativními režimy (které známe z Číny a z Ruska).

Akt o umělé inteligenci „omezení pro vývoj, ale nesmí bránit ve vývoji“. Umělá inteligence je podle věcí budoucnosti. Neměli bychom se vzdávat tohoto nástroje z důvodu strachu. U každé inovace existují rizika. Unijní pravidla nastavením mantinelů v AI dávají „jasné zadání vývojářům, aby cítili zodpovědnost za to, co vytvářejí“[118].

# 1 Rizika diskutovaná ve vztahu k umělé inteligenci

S **generativní umělou inteligencí** se doslova roztrhl pytel. Necháváme si pomocí ní vytvářet obsah v různých formátech, ať se jedná o texty, grafiku, zvuky, videa, programy apod. Firmy, nejen ty technologické, jako by se lekly, že pokud AI okamžitě neintegrují do svých produktů, přestanou být konkurenceschopné. A uživatelé, ti začali generativní AI využívat naplno pro profesní i osobní potřebu, pohodlí, zábavu a nedokážou pochopit, jak bez ní dřív mohli existovat. „Vrhli jsme se zkrátka po hlavě“ na tuto novou technologii a začali vidět spoustu pozitivních hledisek a benefitů, které nám přináší. Příliš jsme přitom nemysleli na rizika, která jsou s ní spojena. O čem je řeč? Pojďme si je postupně představit:

- **Halucinacemi** se myslí chyby, ke kterým jsou AI modely náchylné, protože i když jsou pokročilé, pořád to není člověk, a tak se spoléhají na trénink a data k poskytování odpovědí. Např. při komunikaci s chatbotem je pravděpodobné, že nesprávně pochopení otázku nebo očividně nesprávné odpoví.
- **Deepfake** využívá generativní umělé inteligence k vytváření videí, fotografií a záznamů hlasu, které jsou falešné, ale vypadají jako od jiné osoby. Dokonalými příklady jsou virální fotografie papeže Františka v nafukovací bundě (viz Obrázek 1), AI-generovaná píseň Drakea a Weeknd (audio), virálními snímky vytvořené Midjourney zatčení bývalého amerického prezidenta Donalda Trumpa apod., která získala stovky tisíc zhlédnutí. Deepfakes mohou přispět k masovému šíření falešného obsahu, což vede k šíření dezinformací, a stává se vážným společenským problémem.

[117] Idnes.cz. [online]. Bill Gates: Umělá inteligence je mojí druhou revolucí, ale hlídejme ji. 22. 3. 2023. Cit. 2023-11-17. Dostupné z: https://www.idnes.cz/technet/software/google-ui-ai-umela-inteligence-open-ai-bill-gates-regulace.A230322_101135_software_vse

[118] Hospodářské noviny. [online]. Je třeba kontrolovat vývoj, než bude kontrolovat on nás. Europoslanci schválili pravidla pro AI, první na světě. 13. 3. 2024. Cit. 2024-03-15. Dostupné z https://zahranicni.hn.cz/c1-67304250-je-treba-kontrolovat-budouci-vyvoj-nez-bude-kontrolovat-on-nas-europoslanci-schvalili-nova-pravidla-pro-fungovani-ai

- **Ochrana dat a kybernetická bezpečnost** - Soukromí je také hlavním problémem u generativní AI kvůli častému ukládání uživatelských dat pro trénování modelu. *Zaměstnanci mohou snadno prozradit citlivá a soukromá firemní data při interakci s generativními chatbotovými řešeními, samotné aplikace mohou neomezeně ukládat informace zachycené prostřednictvím uživatelských vstupů, a dokonce je používat k trénování jiných modelů - což ještě více ohrožuje zachování mlčenlivosti.* Pokročilé schopnosti generativních modelů AI, jako například tvorba kódu, mohou také padnout do špatných rukou a způsobovat obavy ohledně kybernetické bezpečnosti.
- **Copyright** - autorská práva jsou velkým problémem, jelikož generativní AI modely jsou trénovány na obrovském množství internetových dat, která jsou použita k vytváření výstupů. Tento proces trénování znamená, že práce, jež nebyly explicitně sdíleny původním zdrojem, mohou být použity k vytváření nového obsahu.

**Co s tím?** Vývojáři AI musí naléhavě spolupracovat s politickými činiteli, včetně nových regulačních autorit, které by mohly vzniknout, aby stanovily strategie a postupy pro dohled a řízení rizik spojených s generativní AI[119].

Obrázek 1: AI obrázek papeže



Zdroj: WALKER, Ch.S. [online]. Měli byste se obávat, že se AI obrázek papeže stal virálním? 27. 3. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.newscientist.com/article/2366312-should-you-be-worried-that-an-ai-picture-of-the-pope-went-viral/

Obrázek papeže Františka, vůdce katolické církve, ve velké bílé bundě, se v posledních dnech stal virálním na sociálních sítích. 86letý pontifik vypadá stylově a mnoho lidí komentuje jeho módní oblečení. Je tu jen jeden problém: obrázek není skutečný.

Literatura hovoří o mnoha obecných rizicích, můžeme zmínit například tato:

- **Nevzdělanost**: Umělá inteligence je relativně nová, a proto jí mnoho lidí a firem nerozumí. Zásadní tedy je, aby zaměstnanci byli před implementací AI do firmy důkladně proškoleni a naučili se s ní pracovat.
- **Bezpečnost**: Umělá inteligence je technologie, která může být zneužita. Bezpečnost je navíc v mnoha firmách velmi podceňována a firmy do ní příliš neinvestují, což riziko zranitelnosti firmy zvyšuje.

[119] MAŠEK, J. [online]. 5 největších rizik generativní AI. 3. 5. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://spomocnik.rvp.cz/clanek/23482/5-NEJVETSICH-RIZIK-GENERATIVNI-AI.html

- **Výpadky**: Všechny technologie mohou někdy „vypadnout“ a přestat fungovat podobně, jako vám třeba přestane fungovat připojení k internetu. S rostoucí závislostí firem na technologiích to tak pro ně může být velmi nebezpečné.
- **Nedostatečné testování**: Stejně jako jakákoliv technologie vyžaduje i AI testování jejího výkonu a využití ve firmě. Díky němu může být upravována, optimalizována a vylepšována tak, aby firmě přinesla co nejvíce.
- **Špatné řízení**: Pracovat s AI by měl pouze proškolený personál, který nad ní bude mít kontrolu a bude s ní um ět nakládat. V případě nekompetentního řízení může dojít k chybám.
- **Příliš velká závislost firem na AI**, což může způsobit, že lidé už nebudou schopni pracovat sami, přemýšlet a rozhodovat se nezávisle.
- Vzniknout mohou i různé **etické problémy**, kdy bude mít umělá inteligence vliv na lidské rozhodování, které bude v rozporu s etickými pravidly. Co je vlastně AI z právního pohledu a jakou povahu má tudíž její výstup? Co AI a její výstupy reguluje a kde regulace zcela chybí? Jaké dopady má a bude mít (ne)regulace AI na její další vývoj?
- **Obavy ze ztráty pracovních míst**, kdy lidi nahradí technologie [120] (sociální a ekonomické dopady).
- **Vysoké náklady na implementaci** (investice do technologií, softwaru, školení zaměstnanců a infrastruktury).
- **Riziko narušení soukromí** zaměstnanců či zákazníků při sběru dat.
- **Potřeba datového zabezpečení** (bezpečné ukládání a zpracování dat pro minimalizaci rizika úniku citlivých informací).
- **Náchylnost k chybám** a nedostatek kvalitních dat (AI zatím není zdaleka stoprocentní).
- **Omezené lidské interakce**.
- **Omezení kreativity a prostoru pro inovace**[121].

Machine learning College diskutuje 10 rizik spojených s umělou inteligencí. Těmi je:

- **Vysvětlitelnost** – moderní systémy umělé inteligence u některých úloh výrazně překonávají schopnosti lidí (například hraní her, klasifikace obrázků apod.). Je však obtížné nebo nemožné jejich chování zdůvodnit pro člověka srozumitelným způsobem (to platí zejména u složitých umělých neuronových sítí). Není tedy zatím možné použít umělou inteligenci v kritických oblastech jako např. k plně automatické diagnóze a léčení pacientů.
- **Sociální bubliny** – čím dál sofistikovanější doporučovací a personalizační systémy nás uzavírají do sociálních a informačních bublin. Je třeba si toho být vědomi a chovat se podle toho.
- **Férovost a bias** – systémy umělé inteligence jsou do velké míry odrazem použitých trénovací dat. Velmi snadno mohou např. diskriminovat skupiny lidí, které jsou v datech

[120] Mladý podnikatel. [online]. Umělá inteligence v podnikání. 2023. Cit. 202-11-10. Dostupné z: https://mladypodnikatel.cz/budoucnost/umela-inteligence

[121] KN. [online]. Zaměstnanci nebo umělá inteligence? České firmy stojí na rozcestí. 26. 7. 2023. Cit. 202-11-10. Dostupné z: https://www.byzmag.cz/zamestnanci-nebo-umela-inteligence-ceske-firmy-stoji-na-rozcesti

zastoupeny minimálně. V roce 2016 vytvořil Microsoft tweetujícího chatbota, kterého ale musel brzo po zveřejnění zastavit, protože se ze zpětné vazby od lidí naučil být rasistický a vulgární.

- **Hacknutelnost** – stejně jako u jiných počítačových technologií hrozí i u umělé inteligence možnost napadení nebo hacknutí. Pokud útočník dostane přístup k modelu umělé inteligence, je možné jej relativně snadno oklamat. V odkazovaném videu můžete vidět ukázku takzvaného adversarial patch. Jedná se o způsob zmatení obrázkového klasifikátoru umístěním vygenerované nálepky do obrazu. Pokud bychom měli k dispozici neuronovou síť pro rozpoznávání dopravních značek v samořiditelném autě, mohli bychom vytvořit nálepky na dopravní značky, a způsobit tak v důsledku chybného rozpoznání cíleně nehody a chaos.
- **Sebere nám AI práci?** – nejspíš nastane podobná situace jako na začátku průmyslové revoluce. Řada nekvalifikovaných pracovních pozic zanikne, ale spousta nových vznikne. Klíčem k úspěchu ve společnosti budoucnosti je vzdělání a schopnost adaptace.
- **Autonomní zbraně** – jsou potenciálně velmi nebezpečné, protože nepotřebují dosažení silné umělé inteligence, a již nyní jsme je schopni vyrobit. Existují celosvětové snahy o jejich zákaz nebo regulaci jako např. u chemických zbraní.
- **Existenční riziko** – obava o zachování lidského druhu v případě vytvoření silné umělé inteligence. Vytvoření umělé inteligence, která by se stala neovladatelnou a začala by usilovat o vyhlazení lidského druhu je nepravděpodobné, ale přesto seriózně zkoumané riziko[122].

Osobní zkušenost autora je spojena s dalšími následujícími riziky nebo konstatováními:

- RIZIKO snížení schopnosti vytvářet nové INVENCE bez ohledu na to, zda budou "zakončeny" Inovacemi.
- RIZIKO LEGISLATIVNÍHO PROSTŘEDÍ, kde se počítá s rolí AI, jinými slovy, jak bude institut AI a jeho působení rozpracován do národních legislativních systémů. U AI bude bezpochyby nutné do "krátké" budoucnosti UNIFIKOVAT národní legislativy systémy, aby nedocházelo k zásadním rozdílům v jednotlivých zemích. Nemluvíme o zásadách či principech, které byly vypracovány EU. Z hlediska právního bude nutné vytvořit daleko propracovanější přístup v podobně odpovídajících právních norem.
- HR RIZIKA z hlediska aplikace AI - tato rizika se týkají zejména oblasti (výběru nových zaměstnanců, rizika spojená s povyšováním, rizika spojená odměňováním, aby byly individuálně motivační apod.) Výběr nových pracovníků (akvizice) nemusí být vždy v souladu s individuální kvalitou nového pracovníka. Skutečná kvalita nemusí být odrazem naplnění určitých kritérií, může se začít projevovat až po určité době.
- Riziko Nedostatečné kontroly výstupu z AI (např. v oblast medicíny, kdy by měl lékař zkontrolovat výstupy, zda jsou v pořádku, zda nedošlo k upravení některých výstupů apod.). Otázkou je, zda jsem schopni vždy AI kontrolovat.
- Riziko několika interpretací ze strany AI (např. je Churchill hrdina nebo „darebák“ z hlediska vztahu k otrokům?) AI může vytvořit na základě zadání dva zcela odlišné

[122] ML College. [online]. Umělá inteligence pro každého, 10 rizik AI. 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://www.mlcollege.com/10-rizika-umele-inteligence%EF%BF%BC/

přístupy, které mohou ve své podstatě vytvářet až antagonistické konfliktní názory, které budou akceptovány lidmi se zmíněnými důsledky.

- Riziko nepřesné komunikace s AI, resp. špatná, zavádějící formulace zadání, která vytvoří.
- Neobjektivní výstup AI a může tím ovlivnit naše rozhodování.
- AI JAKO ZPUSOB SNIŽENI RIZIKA - mohli bychom ho přiřadit k dalším formám snižování rizik jako je transfer rizika, substituce, vytváření rezerv apod. Jedná se konkrétně o bankovní oblast, důkladnější analýza klienta (trochu jiná analýza), která bude mít za následek např. snížení úvěrového rizika.

# 2 Rizika AI v oblasti lidských zdrojů

Zvyšující se využívání umělé inteligence v oblasti lidských zdrojů vyvolává mezi Čechy obavy ohledně budoucnosti pracovního trhu. Průzkumy ukazují, že asi třetina Čechů má strach, že kvůli AI přijde o práci. Odborníci z poradenské skupiny Moore Czech Republic však kontrují, že umělá inteligence spíše zefektivní lidskou práci, než že ji nahradí. AI má potenciál ovlivnit téměř všechna pracovní odvětví, s důrazem na administrativu, finanční služby a náborové procesy. V její prospěch hraje vyšší produktivita, efektivnější rozhodovací procesy, snížení nákladů a v některých případech i lepší zákaznický servis. Některé pracovní pozice sice nahradí, avšak přinese i nové příležitosti a nová pracovní místa v oblastech, které jsou spojeny s jejím vývojem, implementací a správou. Některé sektory jsou náchylnější na automatizaci a náhradu lidské práce než jiné. Následující sektory jsou mezi těmi, kde AI by mohla mít největší dopad na zaměstnanost:

- **Výroba a průmysl** - Průmysloví roboti a automatizace jsou v průmyslu již běžnou věcí. Roboti pohánění umělou inteligencí mohou nahradit některé manuální úkoly a opakující se činnosti, což může vést ke snížení počtu pracovních sil v určitých průmyslových odvětvích.
- **Doprava** - Rozvoj autonomních vozidel a dalších dopravních prostředků může ovlivnit řidičské profese, jako jsou řidiči nákladních vozidel, taxikáři a řidiči veřejné dopravy.
- **Zákaznický servis** - Chatboti a další AI technologie mohou nahradit některé činnosti v zákaznickém servisu a podpoře, jako jsou online chaty nebo automatizované telefonní linky.
- **Bankovnictví a finanční služby** - Umělá inteligence může být využívána pro automatizaci rutinních finančních úkonů, jako je zpracování plateb a analýza dat. To by mohlo mít dopad na některé pozice v bankovním sektoru.
- **Zdravotnictví** - AI může být využita v diagnostice, léčbě a sledování pacientů. S rozvojem těchto technologií by mohly být některé medicínské úkoly prováděny stroji nebo softwarovými aplikacemi.
- **Administrativa a účetnictví** - Mnohé administrativní úkoly a účetní činnosti mohou být automatizovány pomocí umělé inteligence, což může vést k redukci počtu administrativních pracovníků.

Konkrétním příkladem je např. zpráva: Americká technologická společnost International Business Machines (IBM) přeruší nábor na pozice, které může převzít umělá inteligence. Šéf firmy Arvinda Krishny tvrdí, že AI bude schopna nahradit až třetinu ze stávajících 26 000 pozic

ve firmě, které nejsou v přímém kontaktu se zákazníkem[123]. Podle něj jde např. o personální oddělení - „Umím si snadno představit, že 30 procent z nich bude nahrazeno umělou inteligencí a automatizací v průběhu pěti let," dodal. IBM by tak zrušila 7800 pracovních míst[124].

Poměrně netradiční využití pro umělou inteligenci našel americký maloobchodní řetězec Walmart. Ten ji využívá proto, aby ušetřil. AI vyjednává místo nákupčího týmu ceny s dodavateli. Používá chatbota, jehož vyvinula kalifornská společnost Pactum AI. Walmart software nejprve seznámí s rozpočtem a svými požadavky, umělá inteligence pak uzavírá dohody s lidskými prodejci místo nákupčího týmu. Software společnosti Pactum dokáže „smlouvat" o širokém spektru problémů včetně slev, platebních podmínek a cen jednotlivých produktů. Komunikaci s dodavateli se snaží zautomatizovat i Amazon[125].

Umělá inteligence by mohla člověka nahradit na 300 milionech pracovních míst. Vyplývá to ze zprávy americké investiční banky Goldman Sachs. Ve Spojených státech a Evropě by tak mohla zastat zhruba čtvrtinu pracovních úkolů. Zároveň ale může podle zprávy vést k tvorbě nových míst i k růstu produktivity. Zpráva upozorňuje, že možnosti využití umělé inteligence se v jednotlivých odvětvích výrazně liší. Například v administrativě lze podle zprávy zautomatizovat 46 procent pracovních úkolů, zatímco ve stavebnictví je to pouze šest procent. Generální ředitel německé mediální skupiny Axel Springer Mathias Döpfner uvedl, že systémy jako ChatGPT by mohly nahradit novináře. Podle BBC obavy o své pracovní vyhlídky v souvislosti s umělou inteligencí vyjadřují také někteří umělci[126]. Umělá inteligence dokáže přijít s geniálním zpracováním scénáře anebo proměnit obyčejný román ve filmový trhák. Možné to je, budoucnost Hollywoodu si nyní podle britského portálu The Guardian málokdo dokáže představit[127].

Výše jsme uvedli příklady ze zahraničí, „vraťme se na zem" do současnosti ČR. Většina českých firem vidí v umělé inteligenci příležitost pro další rozvoj podnikání, více než třetina ji již využívá, další se na to připravují. **Propouštět kvůli AI firmy neplánují**, naopak věří, že vytvoří stejné množství pracovních míst, kolik jich nahradí. Zaostáváme v implementaci umělé inteligence do podnikatelských strategií, stejně jako ve školení a rekvalifikacích zaměstnanců.

Hlavními výzvami, kterým firmy v oblasti AI čelí, jsou nedůvěra pracovníků a nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců pro práci s ní. Proto je důležité nabídnout jim proškolení a rekvalifikaci. Většina podniků tak zatím neučinila, což by se mohlo ukázat jako zásadní problém. Nejen z důvodu konkurenceschopnosti, ale i kvůli bezpečnostním rizikům. Podle průzkumu nabídlo zaměstnancům školení v oblasti AI jen 21 % podniků a plánuje ho 38 %, zatímco 42 % firem školení neposkytuje ani o něm v současné době neuvažuje. Téměř polovina firem (46 %) v průzkumu rovněž uvedla, že pro využití AI nemá jasnou a koherentní strategii.

[123] IBM v současné době zaměstnává asi 260 000 lidí a nadále najímá zaměstnance pro vývoj softwaru a role orientované na zákazníky.
[124] Idnes.cz. [online]. IBM propustí až třetinu z 26 tisíc pracovníků. Nahradí je umělá inteligence. 2. 5. 2029. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/podniky/ibm-umela-technologie-personalni-oddeleni-inteligence.A230502_093725_ekoakcie_jla
[125] Idnes.cz. [online]. Umělá inteligence nahrazuje už i nákupčí. S revolucí začal řetězec Walmart. 26. 4. 2022. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/ai-walmart-technologie-ceny-vyjednavani-obchod.A230426_155001_eko-zahranicni_jla
[126] Idnes.cz. [online]. Umělá inteligence nahradí až 300 milionů pracovních míst, tvrdí Goldman Sachs. 29. 3. 2023. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/umela-inteligence-ai-goldman-sachs-prace-zamestnani.A230329_062011_eko-zahranicni_hovo
[127] Idnes.cz. [online]. Zničí umělá inteligence Hollywood? Důvod k obavám je, říkají tvůrci. 23. 3. 2023. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.idnes.cz/kultura/film-televize/film-filmovy-prumysl-hollywood-produkce-studia-umela-inteligence-chatgpt-tvurci-obavy.A230323_114111_filmvideo_jadv

Právě koncepce, vzdělání a školení přitom budou pro úspěšnou integraci AI do pracovního procesu klíčové[128].

## Závěr

Umělá inteligence ve smyslu machine learning může hodně škodit – roboti mohou vyvolat nestabilitu na burze, drony se využívají jako efektivní zabijáci, může probouzet závislost apod. „Výkonné systémy umělé inteligence by měly být vyvíjeny pouze tehdy, když jsme si jisti, že jejich účinky budou pozitivní a jejich rizika budou zvládnutelná," stojí v otevřeném dopise neziskové organizace Future of Life Institute, který v březnu 2023 podepsalo víc než tisíc osobností ze světa technologií a odborníků na umělou inteligenci. Dokument vyzýval k půlročnímu pozastavení vývoje pokročilé umělé inteligence, dokud nebudou vyvinuty, implementovány a nezávislými odborníky prověřeny související bezpečnostní protokoly. Odborníci dále upozorňují na potenciální rizika, která pokročilý „lidem konkurenceschopný" AI systém pro společnost představuje v otázkách ekonomických a politických. Apelují na vývojáře, aby spolupracovali s regulačními orgány. Jinými slovy, lidstvo potřebuje čas se na příchod umělé inteligence připravit, což při současné dynamice jejího vývoje není možné[129].

V současné fázi digitální revoluce se radikálně mění tradiční chápání hlavních rizikových faktorů ovlivňujících komerční úspěch ekonomických subjektů, které nově vstupující na trh (Bielialov, 2022). Umělá inteligence se stává nedílnou součástí podnikatelského prostředí. Firmy, které AI využívají či její zavedení plánují, v ní vidí obrovský potenciál. Největším přínosem AI je v současnosti zefektivnění pracovních procesů, jelikož umožňuje rychlejší zpracování dat a informací, přesnější předpovědi a analýzy i vyšší produktivitu práce. Podle výsledků průzkumu AI Trends 2023 firmy momentálně umělou inteligenci nejvíce využívají v personalistice a HR (64 %), administrativě (51 %) a v marketingu nebo v reklamě (45 %).

Je na jednotlivých odborných manažerech, odděleních řízení rizik, informaticích apod., aby při hodnocení rizik spojených s AI postupovali dle klasické metodologie. Tj. aby vyhodnotili velikost rizika - tu ovlivňují 2 charakteristiky - četnost (tj. častost výskytu) a závažnost (tj. velikost škody spojená s realizací rizika). Existují čtyři vzájemné kombinace těchto dvou charakteristik:

- NN (nezávažná, málo četná rizika), • NV (nízká závažnost, vysoká četnost),
- VN (vysoká závažnost, nízká četnost), • VV (vysoká závažnost, vysoká četnost)[130].

Následně aby konkrétní rizika spojená s užíváním AI na konkrétních pracovištích identifikovali, analyzovali, popsali, vyhodnotili jejich závažnost, stupeň pravděpodobnosti, že riziko nastane, vyhodnotili intenzitu dopadu, vytvořili krizové matice a navrhli postup, jak riziko bude zvládnuto.

[128] Randstad. [online]. Průzkum AI trendy v České republice. 20. 3. 2023. Cit. 2023-12-11. Dostupné z: https://www.randstad.cz/hr-novinky/pruzkumy-randstad/pruzkum-ai-trendy-2023/

[129] Lidovky.cz . [online]. Zastavte vývoj umělé inteligence na 6 měsíců, volá Musk a tisíc expertů. Varují před nebezpečím. 29. 3. 2023. Cit. 2023-12-11. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/byznys/ai-umela-inteligence-chat-gpt-4-openai-elon-musk.A230329_111105_ln_ekonomika_rkj

[130] ŠPIČKA, J. (n.d.) [online]. Řízení podnikatelských rizik v zemědělství (Informační studie). 2023. Cit. 2023-12-11. Dostupné z: https://www.uzei.cz/data/usr_001_cz_soubory/studie086.pdf

**Reference**


BIELIALOV, T. Risk management of startups of innovative products. *Journal of Risk and Financial Management.* 2022, roč. 15, č. 5, 202. ISSN 1911-8074.

Hospodářské noviny. [online]. Je třeba kontrolovat vývoj, než bude kontrolovat on nás. Europoslanci schválili pravidla pro AI, první na světě. 13. 3. 2024. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://zahranicni.hn.cz/c1-67304250-je-treba-kontrolovat-budouci-vyvoj-nez-bude-kontrolovat-on-nas-europoslanci-schvalili-nova-pravidla-pro-fungovani-ai

Idnes.cz. [online]. Umělá inteligence nahradí až 300 milionů pracovních míst, tvrdí Goldman Sachs. 29. 3. 2023. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/umela-inteligence-ai-goldman-sachs-prace-zamestnani.A230329_062011_eko-zahranicni_hovo

Idnes.cz. [online]. Zničí umělá inteligence Hollywood? Důvod k obavám je, říkají tvůrci. 23. 3. 2023. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.idnes.cz/kultura/film-televize/film-filmovy-prumysl-hollywood-produkce-studia-umela-inteligence-chatgpt-tvurci-obavy.A230323_114111_filmvideo_jadv

Idnes.cz. [online]. Bill Gates: Umělá inteligence je mojí druhou revolucí, ale hlídejme ji. 22. 3. 2023. Cit. 2023-11-17. Dostupné z: https://www.idnes.cz/technet/software/google-ui-ai-umela-inteligence-open-ai-bill-gates-regulace.A230322_101135_software_vse

Idnes.cz. [online]. IBM propustí až třetinu z 26 tisíc pracovníků. Nahradí je umělá inteligence. 2. 5. 2029. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/podniky/ibm-umela-technologie-personalni-oddeleni-inteligence.A230502_093725_ekoakcie_jla

Idnes.cz. [online]. Umělá inteligence nahrazuje už i nákupčí. S revolucí začal řetězec Walmart. 26. 4. 2022. Cit. 2023-11-11. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/ai-walmart-technologie-ceny-vyjednavani-obchod.A230426_155001_eko-zahranicni_jla

KN. [online]. Zaměstnanci nebo umělá inteligence? České firmy stojí na rozcestí. 26. 7. 2023. Cit. 202-11-10. Dostupné z: https://www.byzmag.cz/zamestnanci-nebo-umela-inteligence-ceske-firmy-stoji-na-rozcesti

Lidovky.cz . [online]. Zastavte vývoj umělé inteligence na 6 měsíců, volá Musk a tisíc expertů. Varují před nebezpečím. 29. 3. 2023. Cit. 2023-12-11. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/byznys/ai-umela-inteligence-chat-gpt-4-openai-elon-musk.A230329_111105_ln_ekonomika_rkj

MAŠEK, J. [online]. 5 největších rizik generativní AI. 3. 5. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://spomocnik.rvp.cz/clanek/23482/5-NEJVETSICH-RIZIK-GENERATIVNI-AI.html

ML College. [online]. Umělá inteligence pro každého, 10 rizik AI. 2023. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://www.mlcollege.com/10-rizika-umele-inteligence%EF%BF%BC/

Mladý podnikatel. [online]. Umělá inteligence v podnikání. 2023. Cit. 202-11-10. Dostupné z: https://mladypodnikatel.cz/budoucnost/umela-inteligence

Randstad. [online]. Průzkum AI trendy v České republice. 20. 3. 2023. Cit. 2023-12-11. Dostupné z: https://www.randstad.cz/hr-novinky/pruzkumy-randstad/pruzkum-ai-trendy-2023/

ŠPIČKA, J. (n.d.) [online]. Řízení podnikatelských rizik v zemědělství (Informační studie). 2023. Cit. 2023-12-11. Dostupné z: https://www.uzei.cz/data/usr_001_cz_soubory/studie086.pdf

WALKER, C.S. [online]. Měli byste se obávat, že se AI obrázek papeže stal virálním? 27. 3. 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://www.newscientist.com/article/2366312-should-you-be-worried-that-an-ai-picture-of-the-pope-went-viral/

**Kontakt**

**Ing. Miroslav Halouzka, CSc.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

37039@mail.vsfs.cz

Vysokoškolský pedagog a konzultant s mnohaletou praxí vrcholového manažera. Vystudoval VŠE obor ekonomika zahraničního obchodu, na vysokoškolské studium navázal studiem interní vědecké aspirantury na Obchodní fakultě VŠE a v roce 1986 obhájil kandidátskou disertační práci v oblasti Světové ekonomiky, získal titul kandidáta ekonomických věd. Poté odešel do podnikatelské sféry a pracoval pro mezinárodní investiční společnost CERUS S.A., kde byl pověřen řízením obchodní činnosti Krkonošské obalové společnosti a.s. ve funkci obchodního ředitele a člena představenstva. Řídil mezinárodní obchodní společnost J. M. Maillis, která působila na českém a slovenském trhu v oblasti obalového průmyslu, Obchodní tiskárny a.s. na pozici generálního ředitele a místopředsedy představenstva. Ing. Halouzka má zkušenosti ze zahraničních akvizic a to z belgického trhu, kde zastával u belgické společnosti Eurolabel B.V. funkci předsedy představenstva.

**Tomáš Kremr**

# Vztah umělé inteligence a etiky

# The relationship between artificial intelligence and ethics


## Abstrakt

Umělá inteligence (AI) způsobila revoluci v různých aspektech lidského života, od zdravotnictví a financí až po dopravu a zábavu. Rozmach technologií umělé inteligence v posledních letech vedl ke zvýšenému nadšení z jejího potenciálu řešit mnoho problémů ve společnosti včetně přínosu výrazných ekonomických úspor firem (snížení počtu zaměstnanců a zvýšení produktivity firemních procesů), na druhé straně tento rozmach vyvolal mnohé otázky spojené s etikou a morálkou. Umělá inteligence totiž kromě svého pozitivního transformačního potenciálu může zásadním způsobem měnit pracovní a osobní život jedinců. Rozdílné přístupy k začlenění rozmanitějších etických hledisek a soudobé vyzývy k většímu zohlednění mocenských struktur při vývoji etických politik a standardů AI v těchto alternativních sociokulturních a socioekonomických kontextech jsou stále přítomným vedlejším efektem rozmachu AI. Příspěvek poskytuje přehled etických výzev, které AI představuje, zkoumá klíčové oblasti, jako jsou bezpečnost, transparentnost, soukromí a zaujatost. Na základě analýzy existující literatury a etických rámců si klade za cíl nabídnout pohled na souhru mezi technologiemi umělé inteligence a etickými principy. Zamýšlí se nad úlohou zúčastněných stran (stakeholders) - vlád, korporací a výzkumných pracovníků, při řešení těchto etických problémů a podpoře odpovědných inovací AI.



## Klíčová slova

Umělá inteligence, Etika, Odpovědnost, Transparentnost, Soukromí, Předpojatost, Etické rámce



## Abstract

Artificial intelligence (AI) has revolutionized various aspects of human life, from healthcare and finance to transportation and entertainment. The boom in artificial intelligence technologies in recent years has led to increased enthusiasm for its potential to solve many problems in society, including the benefit of significant economic savings for companies (reducing the number of employees and increasing the productivity of company processes), on the other hand, this boom has raised many questions related to ethics and morality. In addition to its positive transformational potential, artificial intelligence can fundamentally change the working and personal life of individuals. Divergent approaches to incorporating more diverse ethical perspectives and contemporary calls for greater consideration of power structures in the development of AI ethical policies and standards in these alternative sociocultural and socioeconomic contexts are an ever-present side effect of the AI boom. The paper provides an overview of the ethical challenges posed by AI, exploring key areas such as security, transparency, privacy and bias. Based on an analysis of existing literature and ethical frameworks, it aims to offer insight into the interplay between artificial intelligence technologies and ethical principles. It reflects on the role of stakeholders - governments, corporations and researchers - in addressing these ethical issues and promoting responsible AI innovation.

**Keywords**

Artificial Intelligence, Ethics, Accountability, Transparency, Privacy, Bias, Ethical Frameworks

**JEL classification**

M15

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-10

# Úvod

Umělá inteligence je moderní obor informatiky, který se zabývá vytvářením systémů a programů, které jsou schopny vykonávat úkoly, které by normálně vyžadovaly lidskou inteligenci. Cílem umělé inteligence je vytvořit počítačové systémy, které jsou schopny analyzovat data, rozpoznávat vzory, učit se, rozhodovat a vykonávat úkoly v různých oblastech původně lidské činnosti. První definice umělé inteligence pochází od jednoho ze zakladatelů tohoto oboru, Marvina Minského[131]. Ten ji popsal jako „vědu o výrobě strojů, která by dělala věci, které vyžadují inteligenci, kdyby je dělali lidé“[132].

Dnes je AI jednou z nejrychleji rostoucích oblastí technologického rozvoje a je velmi populárním tématem jak medií a vlád, tak i ekonomických subjektů. Tento moderní trend je srovnatelný s nadšením z „Průmyslu 4.0“, který poskytoval podobný entuziazmus před několika lety (první zmínka o tomto pojmu pochází z roku 2011, kdy byl koncept představen na technologickém veletrhu v německém Hannoveru).

Vývoj aplikace umělé inteligence přešel od inteligentních chatbotů a virtuálních asistentů (jako Siri od Apple, Google Assistant, Amazon Alexa nebo Microsoft Cortana) přes samořídící auta a systémy doporučení (v různých platformách jako jsou Netflix, Spotify, Amazon nebo YouTube - jsou používány k analýze uživatelských preferencí a poskytování personalizovaných doporučení na základě historie a chování uživatele) až k technologiím AI, které se stále více prosazují v našem každodenním životě (finanční služby, podpora vědecké práce a vzdělávání, překlady, bezpečnost a kybernetická obrana, zdravotnictví atd.). I když tato vylepšení slibují zvýšení efektivity (11–37 % je odhadovaný nárůst pracovní produktivity související s AI do roku 2035)[133] a zjednodušení a zlepšení kvality života, vyvolávají také hluboké etické otázky a obavy.

Etické důsledky umělé inteligence zahrnují širokou škálu problémů, mimo jiné v oblasti spravedlnosti, odpovědnosti, transparentnosti, soukromí a zaujatosti. Vzhledem k tomu, že systémy umělé inteligence činí rozhodnutí, která ovlivňují jednotlivce a společnost, je důležité zajistit, aby tato rozhodnutí byla v souladu s etickými zásadami a mravními principy. Složitost

[131] Marvin Minsky (narozen 9. srpna 1927, New York, New York, USA – zemřel 24. ledna 2016, Boston, Massachusetts) americký matematik a počítačový vědec, jeden z nejznámějších praktiků vědy o umělé inteligenci. Více: https://www.britannica.com/biography/Marvin-Lee-Minsky

[132] Sap. [online]. Co je to umělá inteligence? 2023. Cit. 2024-03-16. Dostupné z: https://www.sap.com/cz/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html

[133] Evropský parlament. [online]. Umělá inteligence: rizika i příležitosti. 26. 3. 2021. Cit. 2024-03-16. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20200918STO87404/umela-inteligence-jake-jsou-vyhody-a-nevyhody

a neprůhlednost mnoha algoritmů umělé inteligence navíc představuje problémy při pochopení principů rozhodovacích procesů AI a případné zmírnění jejich potenciálních etických rizik.

# 1 Co je umělá inteligence?

Obecně lze umělou inteligenci definovat jako „schopnost počítačového systému napodobovat lidské kognitivní funkce“[134]. Umělá inteligence se týká simulace procesů lidské inteligence pomocí strojů, zejména počítačových systémů. Tyto procesy zahrnují učení (získávání informací a pravidel pro používání informací), uvažování (používání pravidel k dosažení přibližných nebo definitivních závěrů) a sebeopravy. Systémy umělé inteligence pracují tak, že se do nich vkládá obrovské množství dat, která se posléze analyzují a hledají se v nich korelace a různé vzory, na základě kterých se později predikují (předpovídají) budoucí stavy[135]. Existuje několik přístupů k vytváření umělé inteligence, včetně symbolického zpracování, strojového učení (způsob, jakým systém rozvíjí své znalosti a inteligenci, jedná se o proces využívající matematických modelů dat, které počítač využívá k učení, aniž by dostával přímé instrukce)[136], neuronových sítí a evolučních algoritmů.

Umělá inteligence se vyskytuje v několika formách. Úzké systémy umělé inteligence (*Narrow systems AI* ) jsou navrženy a vycvičeny pro konkrétní úkol, jsou specializované, ale postrádají schopnost zobecnit své znalosti do jiných oblastí. Naopak silná umělá inteligence (*Strong AI*) by měla být schopna provádět jakékoliv úkoly, které by bylo schopno provádět lidské myšlení včetně chápání, učení se a aplikacet znalostí v různých kontextech, podobně jako lidský mozek (jsou inspirovány biologickým systémem lidského mozku a učení, případně jsou založeny na matematických a algoritmických konceptech).

Umělá inteligence je dynamické pole, které neustále pokračuje v rozvoji a inovaci, přičemž se stále objevují nové aplikace a technologie, které využívají principy umělé inteligence. Tyto technologie zahrnují různé podoblasti a techniky, včetně získávání informací, zpracování přirozeného jazyka, počítačového vidění, robotiky, expertních systémů a dalších, které umožňují systémům AI provádět myšlenkové úkoly, jako je rozpoznávání vzorů, rozhodování, řešení problémů a autonomní provoz.

# 2 Proč na etické umělé inteligenci záleží?

Systémy umělé inteligence se stále více stávají součástí našeho každodenního života a činí rozhodnutí, která ovlivňují naší existenci i budoucnost (vše od žádostí o zaměstnání, přes lékařské doporučení až po soudní rozsudky). Jsou-li tyto systémy zaujaté, mohou udržovat a prohlubovat společenské nerovnosti a poškozovat jednotlivce i skupiny. Cílem etické umělé inteligence je předcházet takovým negativním výsledkům podporou spravedlnosti, odpovědnosti, transparentnosti a dodržování lidských práv.[137]

---

[134] Microsoft Azure. [online]. Umělá inteligence (AI) vs. Strojové učení (ML). 2023. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://azure.microsoft.com/cs-cz/resources/cloud-computing-dictionary/artificial-intelligence-vs-machine-learning

[135] BARTÁK, O. [online]. Co je to umělá inteligence aneb jak technologie předběhne člověka. Máme se bát? Je to budoucnost lidstva, ale...? 2024. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://deeply.cz/blog/umela-inteligence

[136] Microsoft Azure. [online]. Umělá inteligence (AI) vs. Strojové učení (ML). 2023. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://azure.microsoft.com/cs-cz/resources/cloud-computing-dictionary/artificial-intelligence-vs-machine-learning

[137] Shaip. [online]. The importance of ethical AI. 23. 1. 2024. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://www.shaip.com/blog/the-importance-of-ethical-ai-fair-ai/

Obrázek 1: Typy zkreslení a příklady

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | **Násilná zaujatost**<br>Systémy AI musí být vycvičeny tak, aby rozpoznaly a vynechaly násilný obsah. Například jazykový model vyškolený na násilném textu může generovat škodlivý obsah a podporovat agresi namísto konstruktivního dialogu. |  | **Kontroverzní témata**<br>Školení AI na kontroverzní témata bez pečlivého moderování může vést k tomu, že AI zaujme polarizované postoje. Například AI vyškolená na údajích o právech na zbraně může generovat sporné a jednostranné argumenty. |
|  | **Genderová zaujatost**<br>Klasickým příkladem genderové zaujatosti je, když jazykový model spojuje sestry se ženami a inženýry s mužem, čímž spíše posiluje zastaralé stereotypy, než aby odrážel rozmanitost těchto profesí. |  | **Rasová a etnická zaujatost**<br>Vezměme si AI, která vytváří obrázky generálních ředitelů, ale převážně je zobrazuje jako příslušníky jediné rasové skupiny, čímž ignoruje realitu rozmanitosti v korporátním světě. |
|  | **Socioekonomická zaujatost**<br>Systémy AI mohou upřednostňovat jazyk nebo koncepty spojené s vyšším socioekonomickým statusem, například předpokládat, že standardem kvality jsou luxusní značky a přehlížet širší spektrum spotřebitelských zkušeností. |  | **Věková zaujatost**<br>AI může nesprávně předpokládat, že odkazy na technologie nejsou pro starší dospělé relevantní, a tím je vyloučí z konverzací o digitálním pokroku. |
|  | **Kulturní zaujatost**<br>Systém AI by mohl generovat recenze restaurací, které se zaměřují na západní kuchyně, bez ohledu na bohatství jiných kulinářských tradic, a tak marginalizují nezápadní kultury. |  | **Politická zaujatost**<br>AI naprogramovaná tak, aby kurátorovala zpravodajské články, by mohla nepřiměřeně vybírat články z levého nebo pravého konce politického spektra, spíše než prezentovat vyvážený pohled. |

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | **Náboženská zaujatost**<br>Pokud systém AI neúměrně odkazuje na jedno náboženství v pozitivním světle, zatímco ignoruje nebo zkresluje ostatní, projevuje se náboženskou zaujatostí. |  | **Regionální zaujatost**<br>Jazykový model může generovat dopravní zprávy, které jsou relevantní pouze pro městské oblasti, s vyloučením venkovských nebo méně osídlených oblastí. |
|  | **Disability Bias**<br>Zvažte zdravotního poradce AI, který neposkytuje dostupné možnosti cvičení pro lidi s postižením, a proto nabízí neúplné a vylučující rady. |  | **Jazykové zkreslení**<br>Překladatelská umělá inteligence může konzistentně poskytovat vysoce kvalitní překlady pro některé jazyky, ale podprůměrné pro jazyky méně zastoupené v jejích cvičných datech. |
|  | **Potvrzení zkreslení**<br>AI může umocnit uživatelovu víru ve falešný lék selektivním odkazováním na zdroje, které tento lék podporují, a ignorováním vědeckého konsenzu. |  | **Kontextové zkreslení**<br>AI může interpretovat žádosti o informace o „vězeních“ jako trestní vyšetřování, spíše než akademické nebo právní, v závislosti na kontextu, ve kterém byla vyškolena. |
|  | **Zkreslení zdroje dat**<br>Pokud tréninková data AI pocházejí z fóra, které převážně diskutuje o úspěších určité demografické skupiny, může zanedbávat příspěvky jiných skupin. | | |

Zdroj: zpracováno autorem dle Shaip. [online]. The importance of ethical AI. 23. 1. 2024. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://www.shaip.com/blog/the-importance-of-ethical-ai-fair-ai/

Lze se vyhnout těmto předsudkům? Patrně ano, ale vyžaduje to mnohostranný přístup, např.:

- Různorodé datové sady: Zahrnout širokou škálu zdrojů dat, aby bylo vyváženo zastoupení v různých skupinách.
- Pravidelný audit: Provádět průběžné kontroly k identifikaci a nápravě zkreslení.
- Transparentnost: Ujasnit si, jak se systémy AI rozhodují a na základě jakých dat jsou školeny.
- Začlenění do AI týmů: Různorodé týmy mohou lépe identifikovat potenciální předsudky, které mohou být přehlédnuty.
- Etické školení: Vzdělávat vývojáře AI o důležitosti etických úvah.

- Zpětná vazba od zainteresovaných stran: Zapojit uživatele a dotčené komunity do procesu vývoje AI.

Významnou oblastí, kterou etika AI postihuje, je genderová vyváženost a zamezení předsudkům (včetně rasových). Např. služba Genderify[138] předpověděla, že „Meghan Smith" je s 60% pravděpodobností žena, ale „Dr. Meghan Smith" měl 76% pravděpodobnost, že bude muž[139]. Problém pramení z toho, jak se stroj AI učí. Jak je povahou algoritmů strojového učení platforma vytvoří vzor z dat, která jí byla poskytnuta, ale tento vzor odráží existující společenské nerovnosti a pokud je ponechán bez kontroly, pomáhá tyto nerovnosti nadále šířit. Příkladů takových etických chyb je mnoho, uveďme tři z nich:

- COMPAS (což je zkratka pro *Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*) je algoritmus používaný v systémech státních soudů v celých Spojených státech, používá se k předpovědi pravděpodobnosti opětovného spáchání trestného činu. Statistické výsledky, které algoritmus generovaly, však předpovídaly, že černí obžalovaní představují vyšší riziko recidivy než skutečná reprezentace ve společnosti, přičemž tedy naznačují, že bílí obžalovaní mají menší pravděpodobnost recidivy[140].
- Uber se vzdal vývoje autonomních vozidel poté, co jeho prototyp zabil chodce[141]. K tomuto případu je ovšem potřeba doplnit, že etika se zabývá určením, které opatření nebo politika by byla nejlepší za konkrétních okolností, nikoli pouze prevencí nežádoucího výsledku. Použití primárního pravidla v etice („neubližuj"), proto v tomto případě není ideální. Vzhledem k tomu, že nutně dojde k nějakým nehodám, způsobování škod znamená, že by se neměly rozvíjet autonomní systémy a uvádět do praxe? Měli bychom porovnat počet úmrtí a zranění, k nimž nyní dochází u lidských řidičů, s tím, co by se pravděpodobně stalo s pouze samořídícími auty, která nemají opilé, unavené či jinak nesoustředěné řidiče, abychom zjistili, zda je méně úmrtí a zranění u samořídících vozů.
- V roce 2019 bylo zjištěno, že Facebook porušuje americkou ústavu tím, že umožňuje svým inzerentům záměrně cílit reklamy podle pohlaví, rasy a náboženství, což jsou všechno chráněné informace podle právního systému země. Inzeráty na pracovní pozice v ošetřovatelské nebo sekretářské práci byly doporučovány především ženám, zatímco inzeráty na práci domovníků a taxikářů se zobrazovaly většímu počtu mužů, zejména mužů z menšinového prostředí. Algoritmus zjišťoval, že reklamy na nemovitosti pravděpodobně získají lepší statistiky pozitivních reakcí, když se zobrazí bělochům, takže se zobrazovaly jiným menšinovým skupinám velmi omezeně[142].

[138] Genderify má za cíl identifikovat něčí pohlaví na základě jeho jména, e-mailové adresy nebo uživatelského jména.
[139] LAURER, D. You cannot have AI ethics without ethics, *AI and Eticcs, Spriger*. 2021, č. 1, s. 21-25. ISSN 2730-5961.
[140] Logically.ai. [online]. 5 Examples of Biased Artificial Intelligence. 30. 7. 2019. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://www.logically.ai/articles/5-examples-of-biased-ai
[141] Srov. s: přístupem, který spisovatel sci-fi Isaac Asimov zvažoval a poprvé představil ve svém příběhu „Runaround" z roku 1942, zde stanovil zákony, kterými se řídí chování robotů: Robot nesmí zranit lidskou bytost nebo svou nečinností dovolit, aby byla lidská bytost zraněna. Robot musí poslouchat příkazy, které mu dávají lidské bytosti, kromě případů, kdy by takové příkazy byly v rozporu s Prvním zákonem. Robot musí chránit svou vlastní existenci, pokud taková ochrana není v rozporu s prvním nebo druhým zákonem.
[142] Tamtéž.

Obecně etika představuje syntézu morálních představ o tom, jak se správně chovat, a to v podobě konkrétně platných norem odpovídajících na tuto otázku v daném čase a místě. Mimo tuto externí rovinu ji tvoří také soubor vnitřních hodnot a principů jedince, který se nějak rozhoduje – jak (ne)konat. Etika a především morálka je proměnlivá a vyvíjí se v závislosti na externích i interních faktorech[143], přesto základní pravidla jsou stále platná[144] a měla by se promítnout i do tohoto nového technologického oboru.

Spolu s povědomím o potenciálních výhodách umělé inteligence identifikovali tvůrci a výzkumníci problémy v široké škále aplikací. Patří mezi ně např. takové oblasti, jako jsou sémantické předsudky ve strojovém učení[145]; strojová etika a kybernetická bezpečnost pro autonomní vozidla; genderové chyby a předsudky [146] a role AI při umožňování šíření dezinformací[147] (např. napříč sociálními médii a dalšími platformami). Na rizika AI upozorňuje i Evropská unie (EU), podle níž by „nesprávné řízení AI" mohlo mít vliv na „objektivnost procesů při najímání či propouštění zaměstnanců, při nabízení půjček, či dokonce v trestním řízení"[148].

Zvyšující se závislost společnosti, firem i jedinců na systémech umělé inteligence představuje určitá rizika a hrozby - např. Kdo nese vinu za škody způsobené AI? Mezi další nebezpečí pro etiku a morálku nekontrolovaného rozvoje AI patří:

- Rizika AI pro základní práva a demokracii – AI by mohla činit negativně zaujatá rozhodnutí ovlivněná etnickým původem, pohlavím či věkem a zpochybnit objektivnost rozhodovacích procesů, AI nevytváří dostatečný prostor pro pluralistickou, rovnoměrně přístupnou a inkluzivní veřejnou debatu. Může být dokonce využita k vytváření falešných, leč extrémně realistických videí, audio nahrávek a obrázků, též známých jako tzv. „deepfakes"[149]. Deepfakes mohou negativně ovlivnit integritu jedinců, případně i ohrozit demokratický proces (falešná politická videa).
- Dopad umělé inteligence na pracovní místa – očekává se, že využívání AI na pracovišti povede k rušení velkého počtu pracovních míst. 14 % pracovních míst v zemích OECD (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj) je do vysoké míry automatizovatelných a dalších 32 % by mohlo čelit podstatným změnám (odhad Think

[143] PRUCKOVÁ, M. [online]. Umělá inteligence: jaké právní a etické otázky s sebou nese její vojenské využití? 3. 4. 2023. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://pravo21.cz/pravo/umela-inteligence-jake-pravni-a-eticke-otazky-s-sebou-nese-jeji-vojenske-vyuziti

[144] Především tzv. zlaté pravidlo etiky. Charakterizuje ho jednoduchá zásada vzájemnosti v jednání mezi lidmi: „Co nechceš, aby ti jiní činili, nečiň ty jim." (Bible, Tobiáš 4:15.) resp. „Jak chcete, aby lidé jednali s vámi, tak jednejte vy s nimi." (Bible, Matouš 7:12).

[145] CALISKAN, A., BRYSON, J.J. a NARAYANAN, A. Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases. *Science*. 2017, č. 356 (6334), s. 183-186. ISSN 0036-8075.

[146] Např. Buolamwini, J., Gebru, T.: Gender shades: intersectional accuracy disparities in commercial gender classification. In: Conference on Fairness, Accountability and Transparency, pp. 77-91 (Jan. 2018). Accessed: May 04, 2021 (Online). Available: http://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html

[147] PARK, J. a HAHN, Y. Tag: a participatory news platform for critical reading of unverified news. In: Proceedings of the 11th Nordic Conference on Human–Computer Interaction: Shaping Experiences, pp. 1-3. Shaping Society, New York, NY, USA (Oct. 2020). https://doi.org/10.1145/3419249.3421249

[148] Evropský parlament. [online]. Umělá inteligence: rizika i příležitosti. 26. 3. 2021. Cit. 2024-03-16. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20200918STO87404/umela-inteligence-jake-jsou-vyhody-a-nevyhody

[149] Deepfakes jsou falešná videa vytvořená pomocí digitálního softwaru, strojového učení a výměny obličejů. Jsou to počítačem vytvořená umělá videa, ve kterých jsou obrázky kombinovány a vytvářejí nové záběry, které zobrazují události nebo akce, které se ve skutečnosti nikdy nestaly. Výsledky mohou být docela přesvědčivé. Tyto padělky se liší od jiných forem nepravdivých informací tím, že je velmi obtížné identifikovat jako nepravdivé. Více např: https://www.webwise.ie/news/explained-what-are-deepfakes/

Tanku Evropského parlamentu 2020). Na druhou stranu je třeba podotknout, že se zároveň předpokládá, že umělá inteligence vytvoří nová a lepší pracovní místa.

- Nebezpečí pro hospodářskou soutěž a konkurenceschopnost – shromažďování informací může mimo jiné vést k narušení hospodářské soutěže – aktéři s větším množstvím informací, získanými pomocí AI, mohou nad svými oponenty získat výhodu a konkurenci účinně eliminovat.
- Bezpečnostní rizika – veškeré způsoby využití umělé inteligence, které jsou v přímém fyzickém kontaktu s lidmi nebo přímo integrované do lidského těla, mohou představovat bezpečnostní rizika. Existuje možnost chybného návrhu, zneužití či hacknutí těchto zařízení. Nedostatečná regulace při používání AI v moderních zbraňových systémech může vést dokonce i ke ztrátě kontroly nad nebezpečnými zbraněmi.
- Otázka transparentnosti – riziko spočívá také v nerovnováze v přístupu k informacím. Na základě chování lidí v online prostředí a díky dalším datům může bez vědomí dotčených osob dojít například k cílenému přizpůsobování politických kampaní člověku na míru či předvídání toho, kolik je daná osoba u online prodejce ochotna utratit[150].
- Zvýšené používání algoritmického rozhodování založeného na umělé inteligenci v oblastech finančních služeb, bankovnictví a trestního soudnictví bez zapojení lidského úsudku nebo řádného procesu může posílit škodlivé sociální stereotypy vůči konkrétním menšinovým skupinám a zesílit rasové a genderové předsudky. Tuto praxi kritizovalo několik institucionálních aktérů z celé EU, jako je Rada Evropy, Evropský inspektor ochrany údajů a Agentura Evropské unie pro základní práva[151].

Pro snížení rizik Evropská komise vydala Bílou knihu o umělé inteligenci - evropský přístup k dokonalosti a důvěře (*White Paper on Artificial Intelligence A European approach to excellence and trust*)[152], kde se snaží popsat odpovědnosti jednotlivých subjektů. **Mezi základní povinnosti přístupu k AI patří před spuštěním aplikací testovat AI na tréninkových datech, vedení záznamů a dat, transparentní poskytování informací, zajištění technické robustnosti a přesnosti, nutnost lidského dohledu a stanovení specifických požadavků na biometrickou identifikaci**.

Že AI systémy nemohou zůstat zcela bez lidské kontroly, říká i americká Rada pro obranné informace (*Defence Innovation Board*) pod Ministerstvem obrany USA. Ta v roce 2020 identifikovala pět principů použití AI: **princip odpovědnosti, princip spravedlnosti, princip sledovatelnosti, princip spolehlivosti a princip správy**[153].

Z výše uvedeného je zřejmé, že pro etickou budoucnost rozvoje a aplikace AI je stěžejní role stakeholderů. Vlády a regulační orgány hrají klíčovou úlohy při vývoji a prosazování předpisů, které upravují etické používání AI. Regulační rámce by měly najít rovnováhu mezi podporou

[150] Evropský parlament. [online]. Umělá inteligence: rizika i příležitosti. 26. 3. 2021. Cit. 2024-03-16. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20200918STO87404/umela-inteligence-jake-jsou-vyhody-a-nevyhody

[151] europarl.europa.eu. [online]. EU regulace: Artificial intelligence: legal and ethical reflections. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/634427/EPRS_BRI(2019)634427_EN.pdf

[152] European commision. [online]. White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust. 2020. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://commission.europa.eu/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en?prefLang=cs&etrans=cs

[153] Mediadefense. [online]. Defence Innovation Board. AI principles: Recommendations on the ethical use of artificial intelligence by the Department of Defense. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://media.defense.gov/2019/Oct/31/2002204458/-1/-1/0/DIB_AI_PRINCIPLES_PRIMARY_DOCUMENT.PDF

inovací a ochranou veřejných zájmů, řešením otázek, jako je ochrana osobních údajů, algoritmická odpovědnost a etický dohled. Korporace a vývojáři vyvíjející technologie umělé inteligence mají povinnost upřednostňovat etická a morální hlediska v průběhu vývoje AI produktů a aplikací. To zahrnuje provádění důkladného hodnocení rizik, zavádění poctivých postupů a podpory kultury etické odpovědnosti mezi zaměstnanci. I výzkumní pracovníci a akademická sféra hrají zásadní roli při prohlubování chápání etických důsledků umělé inteligence a při vývoji etických rámců a norem. Mezioborová spolupráce mezi počítačovou vědou, etikou, právem a společenskými vědami je tak nezbytná pro řešení složitých etických výzev v AI.

Přes tata zmíněná rizika a problémy jako nejzásadnější problém  a riziko vidím nedostatečné použití AI, nevyužití jejího potenciálu a „zaspání“ tohoto moderního trendu naší společností, našimi firmami.

## Závěr

Je zřejmé, že aplikace technologie AI v reálném světě mají často neočekávané dopady a důsledky, což vede k hluboké debatě o tom, jak by takové pokročilé technologie měly být navrženy a řízeny.

Kromě právních výzev představuje AI mnoho etických otázek. Používání umělé inteligence ke sledování nebo dokonce předpovídání lidského chování riskuje stigmatizaci, posilování stávajících stereotypů, sociální a kulturní segregaci a vyloučení, podvracení individuální volby a rovných příležitostí. Rozvoj tohoto odvětví má tedy odraz i v tvorbě etiky AI.  Etika umělé inteligence a robotiky je aplikovanou částí etiky: normativní etika.

S ohledem na rozsáhlost výzkumu se dá očekávat, že podíl robotických a inteligentních systémů ve společnosti bude nadále narůstat. Otázky, jak dosáhnout souladu s etickými a právními požadavky, se v debatách objevují poměrně konstantně. Ovšem kvantita ještě neznamená kvalitu diskuzí. A tak, jako už mnohokrát v minulosti, je technologický pokrok i v případě umělé inteligence rychlejší než vznik pravidel, která jej mají doprovázet.

Řešení těchto výzev vyžaduje společné úsilí vlád, korporací, výzkumných pracovníků, občanské společnosti a široké veřejnosti. Vyžaduje to rozvoj pevných regulačních rámců, etických pokynů/norem a odpovědných inovačních postupů, které upřednostňují lidské hodnoty a práva. Pokračující mezioborový dialog a zapojení je navíc zásadní pro orientaci v etických složitostech umělé inteligence v neustále se vyvíjejícím technologickém prostředí.

**Reference**


BARTÁK, O. [online]. Co je to umělá inteligence aneb jak technologie předběhne člověka. Máme se bát? Je to budoucnost lidstva, ale...? 2024. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://deeply.cz/blog/umela-inteligence

CALISKAN, A., BRYSON, J.J. a NARAYANAN, A. Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases. *Science*. 2017, č. 356 (6334), s. 183-186. ISSN 0036-8075.

europarl.europa.eu. [online]. EU regulace: Artificial intelligence: legal and ethical reflections. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/634427/EPRS_BRI(2019)634427_EN.pdf

European commision. [online]. White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust. 2020. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://commission.europa.eu/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en?prefLang=cs&etrans=cs

Evropský parlament. [online]. Umělá inteligence: rizika i příležitosti. 26. 3. 2021. Cit. 2024-03-16. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20200918STO87404/umela-inteligence-jake-jsou-vyhody-a-nevyhody

https://www.webwise.ie/news/explained-what-are-deepfakes/

LAURER, D. You cannot have AI ethics without ethics, *AI and Eticcs, Spriger*. 2021, č. 1, s. 21-25. ISSN 2730-5961.

Logically.ai. [online]. 5 Examples of Biased Artificial Intelligence. 30. 7. 2019. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://www.logically.ai/articles/5-examples-of-biased-ai

Mediadefense. [online]. Defence Innovation Board. AI principles: Recommendations on the ethical use of artificial intelligence by the Department of Defense. Cit. 2024-03-17. Dostupné z: https://media.defense.gov/2019/Oct/31/2002204458/-1/-1/0/DIB_AI_PRINCIPLES_PRIMARY_DOCUMENT.PDF

Microsoft Azure. [online]. Umělá inteligence (AI) vs. Strojové učení (ML). 2023. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://azure.microsoft.com/cs-cz/resources/cloud-computing-dictionary/artificial-intelligence-vs-machine-learning

PARK, J. a HAHN, Y. Tag: a participatory news platform for critical reading of unverified news. In: Proceedings of the 11th Nordic Conference on Human–Computer Interaction: Shaping Experiences, pp. 1-3. Shaping Society, New York, NY, USA (Oct. 2020). https://doi.org/10.1145/3419249.3421249

PRUCKOVÁ, M. [online]. Umělá inteligence: jaké právní a etické otázky s sebou nese její vojenské využití? 3. 4. 2023. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://pravo21.cz/pravo/umela-inteligence-jake-pravni-a-eticke-otazky-s-sebou-nese-jeji-vojenske-vyuziti

Sap. [online]. Co je to umělá inteligence? 2023. Cit. 2024-03-16. Dostupné z: https://www.sap.com/cz/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html

Shaip. [online]. The importance of ethical AI. 23. 1. 2024. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://www.shaip.com/blog/the-importance-of-ethical-ai-fair-ai/

**Kontakt**

**Ing. Tomáš Kremr, Ph.D., LL.M.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

35947@mail.vsfs.cz

Vystudoval VŠE obor zahraniční obchod a doktorské studium na stejné škole na národohospodářské fakultě. Dvacet let působil v manažerských, především obchodních, pozicích velkých mezinárodních firem (Mars, Pepsi, Danone, Colas Rail, Rebo). V současnosti se věnuje akademické dráze na půdě VŠFS – zajímá ho především ekonomická teorie a etika podnikání. Připravuje se na habilitační řízení z oboru mikroekonomie. Má české a německé občanství a žije střídavě v Praze a Bad Hofgasteinu v Rakousku.

**Lukáš Blažek**

# Udržitelnost a umělá inteligence

# Sustainability and artificial intelligence

**Abstrakt**

Světová poptávka po přírodních zdrojích se během 20. století zdesetinásobila, ve srovnání s rokem 2010 se do roku 2050 očekává růst o dalších 100 %. Celosvětová výroba a spotřeba stojí na využívání přírodních zdrojů způsobem, který je neudržitelný a který má destruktivní dopady na planetu. Klesá množství obnovitelné sladké vody, zhoršuje se předvídatelnost vodní dostupnosti a roste odběr vody pro průmysl. Pravděpodobně vzroste také problém potravinové bezpečnosti. Problémem může být také další rozvoj těžby nerostných surovin, šíření nebezpečného odpadu, růst ploch orné půdy i klesající výnosy ze zemědělství. Digitalizace a automatizace lidské práce se zrychluje jak kvantitativně (automatizuje se více procesů) tak i kvalitativně (automatizují se složitější úkoly). Tento trend slibuje zásadní zvýšení ekonomické produktivity, ale přináší také nové společenské výzvy a obavy. Zásadní roli může hrát nerovnost dopadů automatizace na různé segmenty ekonomiky, prohloubení ekonomické nerovnosti mezi státy a rostoucí technologická nezaměstnanost. Digitalizace může mít také důležité dopady na soukromý i společenský život. S digitalizací rostou i kyber-bezpečnostní rizika a s příchodem obecné umělé inteligence možná existenciální rizika pro celé lidstvo.

**Klíčová slova**

udržitelnost, umělá inteligence, přírodní zdroje, digitalizace, automatizace, ekonomické a společenské výzvy

**Abstract**

Global demand for natural resources increased tenfold during the 20th century, and is expected to grow by a further 100% by 2050 compared to 2010. Global production and consumption relies on using natural resources in ways that are unsustainable and have destructive effects on the planet. The amount of renewable fresh water is decreasing, the predictability of water availability is deteriorating and water withdrawal for industry is increasing. The problem of food security is also likely to increase. The further development of mineral extraction, the spread of hazardous waste, the growth of arable land areas, and the falling yields from agriculture can also be a problem. The digitization and automation of human work is accelerating both quantitatively (more processes are automated) and qualitatively (more complex tasks are automated). This trend promises a major increase in economic productivity, but it also brings new societal challenges and concerns. The uneven impact of automation on different segments of the economy, deepening economic inequality between countries and growing technological unemployment can play a crucial role. Digitization can also have important impacts on private and social life. Cyber-security risks are also growing with digitization, and with the advent of general artificial intelligence, possible existential risks for all of humanity.

**Keywords**

sustainability, artificial intelligence, natural resources, digitization, automation, economic and social challenges

**JEL classification**

O13

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-11

# Úvod

Cílem předkládaného příspěvku je ukázat souhrn požadavků na řízení firem v době rychlého rozvoje umělé inteligence (AI) v kontextu požadavků na **udržitelné chování podniků**. Podniky a ani školy nejsou většinou připraveny na tuto novou skutečnost. Je třeba si uvědomit, že hodnotu pro zákazníka je třeba vytvořit tak, aby přinesla hodnotu i pro vlastní firmu. Cílem je tedy nalézt směry integrovaného řízení, vytvářejícího hodnotu pro zákazníka a hodnotu zákazníka pro firmu. Tento článek nepředstavuje přesné a jednoznačné závěry, ale poukazuje na nutnost neustále se zabývat rozvojem manažerských dovedností a znalostí, trendů udržitelné ekonomiky a v neposlední řadě nutnosti sledovat rozvoj Průmyslu 4.0. v oblasti AI. Každá významná inovace však zákonitě přináší změnu zavedených struktur a mimo jiné i pravidel. Technicko-technologické změny působí na trh práce a není to ničím mimořádným a novým. Jestliže se management firem umí chopit těchto tendencí a umí projevit své progresivní myšlení, pak digitalizace pracovních míst bude spíše přinášet výhody, než omezení. Digitální oblast umožňuje, aby firmy ovládly nové trhy a odhalily skrytý potenciál tvorby hodnot pomocí zesítění partnerů, a to nejen výrobců, ale obchodníků, poskytovatelů služeb a v neposlední řadě i spotřebitelů. Pro efektivní fungování podniků je zásadní komplexní propojení systému řízení lidských zdrojů a zvyšování jejich technologické úrovně. Zavádění a používání prvků Průmyslu 4.0 není možné bez talentovaných lidí. Spojení technologických a lidských zdrojů zajišťuje konkurenceschopnost podniku a společně zvyšují jeho budoucí zisk.

# 1 Artificial Intelligence (Umělá inteligence)

Umělá inteligence slouží jako schopnost strojů, které se snaží napodobovat kognitivní funkce, jako například učení, plánování, kreativita nebo uvažování („Co je umělá inteligence a jak ji využíváme?“, 2020). Je považována za technologii budoucnosti. Umělá inteligence umožňuje reagovat technickým systémům na vjemy z jejich prostředí, dosahovat určitých cílů a možnost řešit problémy.

Systémy umělé inteligence jsou schopné samostatně pracovat, a také se přizpůsobovat a měnit své jednání na základě vyhodnocení efektů předchozích akcí („Co je umělá inteligence a jak ji využíváme?“, 2020). Některé z těchto technologií existují už přes 50 let, ale pokrok zejména ve výpočetní technice, nové algoritmy a přístup k obrovskému množství dat v posledních letech, vedly k významnému průlomu v této oblasti.

Počítá se s tím, že umělá inteligence a její využití může v budoucnu přinést veliké změny, ale už v současné době je umělá inteligence součástí každodenních životů, protože umělá inteligence je zásadní pro digitální transformaci společnosti a stala se tak prioritou EU („Co je umělá inteligence a jak ji využíváme?“, 2020).

Přestože je termín umělá inteligence v poslední době často zmiňován, mezi lidmi se různí představy o tom, co znamená. Ani samotná definice vlastně není ustálená, ale všechny se shodují v tom, že to je program, který simuluje lidské myšlení a akce. Pojem se také používá pro stroje a programy vykazující činnosti spojované s inteligencí, jako je učení se a řešení

problémů. Definice umělé inteligence se různí, ale všechny se shodují v tom, že to je program, který simuluje lidské myšlení a akce (Cáhlík, Jindra, 2022).

“Za umělou inteligenci (AI) se považují systémy vykazující inteligentní chování v podobě vyhodnocování svého okolí a následného rozhodování či vykonávání kroků s určitou mírou samostatnosti k dosažení konkrétních cílů. Systémy založené na umělé inteligenci mohou být čistě softwarové a působící ve virtuálním světě (například hlasoví asistenti, software k analýze obrazu, vyhledávací nástroje, systémy rozpoznávání hlasu a obličeje), nebo mohou být zabudovány v hardwarových zařízeních (například v pokročilých robotech, autonomních autech, dronech nebo aplikacích”. (Čech, 2020)

## 1.1 Analýza současného stavu AI, její výhody a nevýhody

V současné době zažívá AI přímo exponenciální vzestup, ať už v samotné oblasti strojového učení a výkonných algoritmů, tak co se týká možností praktického využití a obecného podvědomí v široké veřejnosti. V odborné veřejnosti navíc panuje konsensus, že nástup a rozvoj AI mohou být do budoucna disruptivním game – changerem, srovnatelný s vývojem nebo masovým rozšířením počítačů, mobilních telefonů apod. (Pauš, 2023)

Analyzujeme-li zásadní body jejího současného stavu, jsou to především:

- Růst investic a výzkumu: Do AI byly v posledních letech investovány obrovské finanční prostředky, což znamená výrazný růst výzkumu a inovací v této oblasti. To zahrnuje velké technologické společnosti, ale také vládní a akademické instituce.
- Aplikace AI v praxi: AI se stále více uplatňuje v různých oblastech, včetně zdravotnictví, dopravy, financí, průmyslu, marketingu a mnoha dalších. Konkrétní příklady zahrnují autonomní vozidla, systémy pro detekci podvodů, diagnostiku a analýzu obrazů a zvuku.
- Strojové učení: Strojové učení zůstává jedním z hlavních nástrojů v oblasti AI. Techniky jako hluboké učení (deep learning) umožňují systémům se učit a vyvinout dovednosti prostřednictvím tréninkových dat.
- Pokrok v přirozeném zpracování jazyka (NLP): NLP je oblastí AI, která se zlepšila v rozpoznávání a generování textu. To vedlo k rozvoji chatbotů, automatického překladu a analýzy sentimentu v sociálních médiích.
- Etické otázky a regulace: S růstem AI se také zvyšují otázky týkající se etiky a regulace. Různé vlády a organizace usilují o vypracování norem a směrnic pro etické používání AI a ochranu soukromí.
- Výzvy v oblasti biasu a diskriminace: AI systémy mohou nést riziko nekalého zacházení a diskriminace, pokud nejsou správně navrženy a trénovány. Toto je důležitým problémem, na který je třeba brát ohled.
- Samoregulace a transparentnost: Některé technologické společnosti se snaží o samoregulaci a zvýšení transparentnosti svých AI systémů. Zároveň se objevuje tlak na větší dohled a regulaci ze strany vlád.

Celkově lze říci, že AI má obrovský potenciál pro pozitivní změny ve společnosti a ekonomice, ale zároveň přináší řadu výzev a otázek, které je třeba řešit. Rozvoj AI by měl být prováděn s ohledem na etiku, bezpečnost a společenský prospěch. Budoucí vývoj AI bude pravděpodobně záviset na řešení těchto výzev a na pokračujícím výzkumu a inovacích. Kromě těchto bodů přináší AI do budoucna celou řadu možných využití i potencionálních hrozeb.

Hlavní výhody umělé inteligence lze vidět v následujících oblastech:

- Automatizace a efektivita: Umělá inteligence může provádět opakující se úkoly s vysokou přesností a rychlostí, což vede k větší efektivitě. To je zvláště důležité v průmyslu, v logistice, výrobě a ve finančním sektoru.
- Analýza velkých datových sad: AI může zpracovávat a analyzovat velké množství dat rychle a efektivně. To umožňuje podnikům odhalit vzory a trendy, které by jinak mohly zůstat nepovšimnuty.
- Lékařství a diagnostika: AI může pomoci lékařům při diagnostice nemocí a navrhovat léčebné plány na základě klinických dat a zobrazovacích metod. To může vést k rychlejšímu zjištění a léčbě onemocnění.
- Personalizace: Díky AI mohou podniky poskytovat personalizované zážitky svým zákazníkům. To zahrnuje personalizovaný obsah, doporučení a cílený marketing.
- Automatizovaná vozidla: Umělá inteligence hraje klíčovou roli v rozvoji autonomních vozidel. Tato vozidla mohou zvýšit bezpečnost na silnicích a snížit riziko lidských chyb.

Hlavní nevýhody umělé inteligence lze vidět v následujících oblastech:

- Etické a sociální otázky: S rozvojem AI se objevují etické otázky týkající se soukromí, diskriminace a nespravedlnosti. Například algoritmy mohou být náchylné k seskupování dat a reprodukovat nežádoucí sociální stereotypy.
- Bezpečnostní rizika: AI může být zneužita pro kybernetické útoky, včetně generování falešných informací a manipulace s daty. Bezpečnostní rizika spojená s AI jsou stále výzvou pro organizace.
- Nedostatek porozumění: Některé AI systémy, zejména strojové učení, mohou být nesrozumitelné a nepředvídatelné. To může vést k problémům s interpretací a regulací, zejména v kritických oblastech, jako je zdravotnictví a bezpečnost.
- Nejistota práce: Automatizace prováděná AI může vést k ztrátě pracovních míst v určitých odvětvích, zejména těch, která provádí rutinní úkoly. To vyžaduje přeškolení pracovní síly a reorientaci k novým pracovním příležitostem.
- Závislost na technologii: Přílišná závislost na AI může vytvářet zranitelnosti a rizika, pokud dojde k selhání systémů. Zároveň může snižovat lidskou kontrolu nad důležitými procesy.

Kromě výše zmíněných bodů je třeba uvést, že AI nemá zatím ještě zcela rozvinuté algoritmy pro ověření pravdivosti zdrojových dat. To může vést k nebezpečným situacím, ať již záměrným nebo nezáměrným. (Pauš, 2023)

# 2 Zdroje a životní prostředí, dosavadní vývoj - přehled nejpodstatnějších vlivů

Růst množství a rychlosti těžby přírodních zdrojů. Od roku 1970 do roku 2017 vzrostla roční celosvětová těžba materiálů z 27 miliard tun na 92 miliard tun. Od roku 2000 se tempo růstu těžby zrychlilo na 3,2 % ročně, a to především vlivem velkých investic do infrastruktury a vyšší životní úrovni v rozvojových a transformujících se zemích, zejména v Asii (UNEP & IRP, 2019, s. 12). Užívání jednotlivých přírodních zdrojů se mezi lety 1970 a 2017 vyvíjelo následovně (UNEP & IRP, 2019, s. 12-13):

- Nekovové materiály: Písek, štěrk a jíl představují většinu nekovových minerálů. Zvýšené využívání z 9 miliard tun na 44 miliard tun představuje velký přesun globální těžby z biomasy na těžbu minerálů.
- Biomasa: Celková tonáž poptávky po biomase se zvýšila z 9 miliard tun na 24 miliard tun, zejména v kategoriích sklizně plodin a pastvy.
- Kovy: 2,7% roční nárůst využívání kovových rud od roku 1970 odráží význam kovů ve stavebnictví, infrastruktuře, výrobě a spotřebním zboží.
- Růst odběru vody. Globální odběry vody pro zemědělství, průmysl a obce rostly od 50. let 20. století rychleji než lidská populace. V letech 2000–2012 bylo 70 % globálních odběrů vody použito v zemědělství (hlavně pro zavlažování), zatímco průmyslová odvětví odebírají 19 % a obce 11 % (UNEP & IRP, 2019, s. 58).
- Rozrůstání orné půdy. V letech 2000–2010 se celková globální plocha orné půdy zvýšila z 15,2 milionu km² na 15,4 milionu km². Plocha orné půdy poklesla v Evropě a Severní Americe, ale vzrostla v Africe, Latinské Americe a Asii. Pastevní plocha se globálně snížila z 31,3 mil. km² na 30,9 mil. km². Afrika a Latinská Amerika zaznamenaly mírnou čistou ztrátu lesů, zatímco ostatní regiony světa zaznamenaly mírný čistý nárůst (UNEP & IRP, 2019, s. 60).
- Prohlubující se závislost Evropy na dovozu přírodních zdrojů. EU velké množství primárních materiálů jako jsou paliva, ale také meziprodukty a konečné výrobky, dováží, zatímco vyváží především zpracované zboží pro konečnou a průmyslovou spotřebu. Nerovnováhy se liší napříč typy zdrojů – zatímco je téměř soběstačná v biomase (11 %) a nekovových materiálech (např. nestavebních materiálech; 2 %), je výrazně závislá na dovozu kovových rud a fosilních paliv (poměr závislosti 54 % a 64 %, z dovozu nad celkovými materiálovými vstupy v roce 2017) (EEA, 2019, s. 57).
- Růst emisí z výroby materiálů. Emise z výroby materiálů jako podíl na globálních skleníkových plynech se zvýšily z 15 % v roce 1995 na 23 % v roce 2015, což je rovno hodnotě podílu emisí skleníkových plynů ze zemědělství, lesnictví a změn ve využívání půdy dohromady. Nejdůležitějšími materiály z hlediska emisí skleníkových plynů byly železo a ocel (32 %), cement, vápno a sádra (25 %), pryž a plasty (13 %) a další nekovové minerály (13 %). Obecně je využívání přírodních zdrojů ve spojitosti s emisemi věnována mnohem menší pozornost (UNEP & IRP, 2020, s. 13).
- Dominantní růst emisí ze stavebnictví a výroby průmyslového zboží. Většina emisí z výroby materiálů (80 %) souvisela konkrétně s použitím materiálů při stavbě obytných budov a výrobě automobilů. Materiály se zde myslí pevné materiály včetně kovů, dřeva, stavebních materiálů a plastů (UNEP & IRP, 2020, s. 7).
- Doposud nejistý odklon od využívání zdrojů. Přestože je dnes odklon od přírodních zdrojů hlavním prostředkem pro snížení poptávky po přírodních zdrojích (a tedy dosažení udržitelnosti jejich využívání), nejsou zatím známy žádné empirické důkazy, jež by svědčily o absolutním a dlouhodobém odklonu na globální úrovni (EEA, 2019, s. 52).

**Očekávané dopady a související výzvy budoucnosti**

Otázka cirkulární ekonomiky. Princip „dostatečnosti“ ve spojení s udržitelným řízením zdrojů získává rostoucí mezinárodní pozornost jako doplněk „efektivity“, i když je v jistém rozporu se současným ekonomickým modelem. Ani podstatné zvýšení oběhového hospodaření s materiály nemusí být vzhledem k rostoucí globální ekonomické aktivitě dostatečné k naplnění cíle snížit

environmentální tlaky a chránit přírodní kapitál (EEA, 2019, s. 52). Vzrůstající význam cirkulární ekonomiky. Současně představuje cirkulární ekonomika pouhých 1 % HDP v EU. Pro rok 2030 je cílem EU zvýšit efektivitu využívání zdrojů o 30 % oproti roku 2014. (European Commission, 2020. Circular Economy fact sheet)

# 3 Umělá inteligence a její pomoc k úsporám a vyšší udržitelnosti

Lze uvést několik základních příkladů, kde organizace úspěšně nasazují AI a zvyšují tak svou udržitelnost (AI a udržitelnost, 2024).

- Monitorování a vykazování emisí skleníkových plynů ve všech odvětvích.
- Analýza dodavatelského řetězce z pohledu udržitelnosti.
- Nacházení úspor v provozech všech druhů – od výrobních hal po maloobchodní řetězce. AI například pomůže předvídat poruchy, omezit plýtvání energií, minimalizovat prostoje ve výrobě apod.
- Optimalizace energetických systémů budov – osvětlení, systémů HVAC (systém vytápění, větrání a klimatizace) a dalších zařízení za účelem snížení spotřeby energie a emisí uhlíku.
- Integrace obnovitelných zdrojů energie. Umělá inteligence pomáhá řešit nestabilitu výkonu obnovitelných zdrojů a dokáže minimalizovat ztráty energie. Tím akceleruje přechod k udržitelným a obnovitelným zdrojům energie.
- V logistice AI přispívá ke snížení spotřeby paliv a emisí z dopravy. Dále pomáhá v optimalizaci cest nákladních vozidel (hledání nejkratší a nejúspornější cesty apod.).
- V IT je velkým trendem využití AI k optimalizaci spotřeby energie a snižování emisí datových center.
- Analýza chování spotřebitelů řízená umělou inteligencí poskytuje prognózy poptávky a zlepšuje řízení zásob, aby se zabránilo plýtvání. (AI a udržitelnost 1/3, 2024)

**AI strategie a udržitelná firma - doporučení**

Začněte strategickým přístupem k AI, udržitelnosti a digitalizaci. Pokud zvažujete nasadit umělou inteligenci, první kroky vedou k vytvoření strategie udržitelnosti a strategie digitalizace. Obě strategie by měly obsahovat část „AI strategie". Jedině tak dokážete strategicky rozhodnout, ve kterých oblastech byznysu vůbec má smysl AI nasadit, jaké procesy se vám vyplatí digitalizovat, jaká data potřebujete začít sbírat. Strategie musí obsahovat jak ekonomickou analýzu (návratnost investice do AI a digitalizace), tak analýzu z pohledu udržitelnosti (dopady na oblast environmentální, sociální a řízení organizace). (AI a udržitelnost 1/3, 2024)

**Příklady nasazení AI pro snižování emisí a ochranu biodiverzity**

Níže uvádíme příklady aplikace AI s cílem snižování emisí a ochrany biodiverzity. Zejména projekty využití umělé inteligence v ochraně přírodní rozmanitosti vyžadují mezioborový přístup – spolupráci mezi firmami, vědeckými institucemi, akademickým sektorem, ochránci přírody a státem, respektive samosprávami. (AI a udržitelnost 2/3, 2024)

- Využití AI v precizním zemědělství může rapidně snížit spotřebu fosilních paliv. Pro lepší ochranu půdy zemědělci testují například detekční drony vybavené kamerami s umělou inteligencí. Tyto drony jsou schopny identifikovat hmyz a rozpoznat, zda jde o

druh škodlivý, či prospěšný pro ekosystém. To umožňuje farmářům lépe cílit své zásahy a minimalizovat použití chemických postřiků.

- AI může pomoci maximalizovat výrobu energie z obnovitelných zdrojů, a tím motivovat firmy k rychlejšímu odklonu od fosilních paliv. Umělá inteligence například dokáže pomocí modelů předpovědět počasí v dané lokalitě. Znalost počasí pomáhá průběžně upravit sklon fotovoltaických panelů směrem ke slunci. Strojové učení (druh AI) je východiskem pro tzv. agregaci flexibility energie. Nástroje umělé inteligence zároveň dovolují stále více decentralizovat energetické sítě.
- Technologie AI mohou zefektivnit logistiku, a to pomocí plánování cest v reálném čase (předcházení kolonám, hledání nejkratší cesty) a později využitím autonomních vozidel (tj. vozidel řízených bez člověka).
- Analýza satelitních dat pomocí AI může pomoci vytvořit sofistikované modely pro monitorování a rychlé rozpoznání změn v krajině, například monitoring stavu lesních porostů v případě požárů či stavu vodních ploch během záplav. Obdobné principy se začínají používat také ve vodním hospodářství – například izraelský startup Wint vyvíjí vodoměry poháněné umělou inteligencí, které zabezpečují průběžný monitoring potrubních systémů s cílem zabránit únikům vody.
- Kombinace terénních smart měřičů, AI a dálkového sběru dat dnes pomáhá vytvořit nástroje pro zlepšení kvality vody a ovzduší ve městech. Systémy měření kvality ovzduší ve velkém zavádí např. společnost DPD, která v polovině roku 2021 spustila monitoring kvality ovzduší v Praze. (AI a udržitelnost 2/3, 2024)

Mapování environmentálních přínosů AI v byznysu se dále aktivně věnuje globální platforma OSN s názvem AI for Good. Využívá k tomu známou a dobře uchopitelnou kategorizaci přínosů dle cílů udržitelného rozvoje (SDGs).

**Pozitivní ekonomický dopad AI.** AI by mohla do roku 2030 přispět až 14 % k celosvětovému HDP, což odpovídá cca 15 miliardám USD. EU ale zaostává v oblasti ekonomického využití AI za USA a Asií. (ESPAS, 2019, s. 13, European Commission, 2021d)

# 4 Možné směry řešení

Přesun k cirkulární ekonomice a odklon od využívání přírodních zdrojů. Ve spojitosti s udržitelnými zdroji a ekonomickým růstem se za nepostradatelné řešení považuje přesun k cirkulární ekonomice podporující odklon od využívání primárních přírodních zdrojů a zelený růst. Hypotéze o odklonu od přírodních zdrojů však odporuje několik faktorů, jako jsou možné rostoucí výdaje na energie, efekt zpětného rázu (rebound effect), přesouvání nákladů a problémů, podceňovaný dopad služeb, omezený potenciál recyklace v rozvíjejících se ekonomikách či nedostatečné a nevhodné technologické změny.

**Jak porozumět rizikům umělé inteligence pro trh prác**e?

Umělá inteligence (AI) se stává stále důležitější součástí našeho moderního pracovního světa, o tom není pochyb. Zatímco nese mnoho přínosů, není bez rizik. (AI a udržitelnost 3/3, 2024)

Lze lépe porozumět transformaci, která se nám odvíjí před očima a připravit se na ni? Existuje několik zajímavých studií a průzkumů, které se podrobně zabývají vlivem umělé inteligence na svět práce. Tyto zdroje nám mohou přinést přesnější náhled do problematiky a doporučujeme pokračovat právě tímto směrem. Začít můžeme například aktuální analýzou od poradenské společnosti McKinsey Generative AI and the future of work in America (červen 2023) či podcastem Deep Talks od Petra Ludwiga, který toto téma pravidelně analyzuje.

## Řízení a správa firem pod vlivem Umělé inteligence

Vrcholový management bude muset disponovat novými kompetencemi pro řízení v tomto prostředí. Vedle popsaných technických dovedností bude třeba rozšířit své znalosti o měkké kompetence. Sem řadíme zejména: silné analytické myšlení, komunikační dovednosti, týmová práce a manažerské dovednosti, digitální gramotnost (Motyl et al., 2017). Podobně také např. Puncreobutr (2016, 94) uvádí osm základních měkkých kompetencí: vedení lidí, spolupráce, kreativita, digitální gramotnost, efektivní komunikace, emoční inteligence, podnikání, globální občanství, řešení problémů a týmová práce.

Jak uvádí (Deloitte, 2017), výrazně se promění důležitost u těchto kompetencí (až 35 %). I když soubor kompetencí zůstává podobný, liší se jejich důležitost. Jedná se tedy opět o soubor: komplexní řešení problému, kreativní myšlení a kreativita, vedení lidí, kooperace, emocionální inteligence, orientace na služby, rozhodování a vyjednávání, kognitivní flexibilita. Mezi třemi nejdůležitějšími kompetencemi je vyžadována kreativita, která dříve nehrála stěžejní roli. Další důležitou vyžadovanou kompetencí je emoční inteligence, protože právě v té nás robotizace nemůže nahradit; naopak stále méně bude vyžadována kontrola kvality, protože zde může být člověk nahrazen strojem. Velice podrobně se jednotlivým 7 klíčovým kompetencím a dovednostem důležitým pro Společnost 4.0 věnuje např. World Economic Forum (WEF) nebo BRICS (společné hospodářské uskupení Brazílie, Ruska, Indie, Číny a Jižní Afriky). Vším se však bude prolínat schopnost inovovat.

WEF detailně rozděluje jednotlivé schopnosti, základní dovednosti a průřezové dovednosti do těchto oblastí:

Podle BRICS jsou základními dovednostmi vědomosti o informačních technologiích, schopnost pracovat s daty, další technické dovednosti a personální dovednosti, jako přizpůsobivost, rychlé rozhodování, týmová práce, komunikace, přizpůsobivost myšlení pro celoživotní vzdělávání. Pořád platí, že úspěšný manažer bude ten, který dokáže lidi mající tyto dovednosti najít a je schopen řídit a dosahovat požadovaných cílů a naplňovat firemní strategii.

## Výzkum pracovních míst

Společnost BCG (The Boston Consulting Group) provedla v Německu výzkum, který se zabýval vývojem pracovních míst a predikcí vývoje Průmyslu 4.0 do roku 2025.

Závěrem výzkumu bylo to, že představitelé v oblasti obchodu, vzdělání a vláda musí mít předvídavost a posuzovat vývoj v příštím desetiletí. Zásadní význam bude mít sledování vývoje a pokroky nejen robotizace a modernizace, ale i vývoj umělé inteligence. Odborníci předpovídají, že umělá inteligence bude vyžadovat více dohledu. A k tomu je potřeba řádně kvalifikovaná lidská síla. Větší využití umělé inteligence a pokročilé robotiky lze očekávat odstranění značné části pracovníků. Počáteční zkušební programy, v nichž počítače slouží jako manažeři, například prostřednictvím přidělování práce a nastavení plánů, již probíhají a zúčastněnými týmy pracovníků byly překvapivě dobře přijaty. Vzhledem k tomu, že umělá inteligence má přístup k širší a podrobnější vědomostní základně, resp. dokáže rychleji vyhodnotit data než jakýkoli člověk, existují obrovské možnosti, jak tuto technologii použít v průmyslových podnicích (BCG, 2015).

Dle výzkumu společnosti BCG Průmysl 4.0 vytváří obrovské možnosti pro výrobní odvětví a národní ekonomiky. Ačkoli ztráty pracovních míst budou vysoké u některých kategorií práce, jako je například montáž, plánování výroby. Jiné kategorie, zejména IT a analytika budou pak na vzestupu. Rozsah, v jakém Průmysl 4.0 v konečném důsledku bude podporovat zvýšení zaměstnanosti, bude záviset na tom, jak úspěšně společnosti použijí tyto technologické pokroky a jak budou vyvíjet své nové produkty, služby a obchodní modely. Je potřeba umožnit společnostem rekvalifikaci svých pracovníků, vzdělávacími systémy zacelit mezeru dovednosti

v oblasti IT. Důležité bude, aby vlády posílily svou podporu v oblasti realizace Průmyslu 4.0. Úspěch bude vyžadovat detailní znalost technologického rozvoje a jejich dopady na širokou škálu zaměstnání z kvantitativních i kvalitativních hledisek. Získání těchto znalostí a působení na něj bude mít efektivní výsledky, kterými budou prosperující a produktivní národní hospodářství (BCG, 2015). AI je schopna nahradit některou monotónní lidskou práci a zároveň zvýšit rychlost a kvalitu poskytovaných služeb (případně produktů). Například u sdílené dopravy by využívání AI mohlo přispět k rychlejší a efektivnější komunikaci s klienty, se zpracováním objednávek i s nalezením nejefektivnější trasy.

## Závěr

Umělá inteligence je obor, který se výrazným tempem rozrůstá do všech oborů naši společnosti. Nepochybně tomu je tak i v oblasti udržitelnosti, což dokazuje jak teoretické zkoumání této činnosti, tak především zkoumání nových trendů a následné snahy o využitelnost v praxi.

Přizpůsobení novým trendům vyžaduje změny myšlení, změny přístupu k ostatním účastníkům procesů a přitom nezpronevěřit se základní myšlence, kterou je a vždy bude orientace na konečného zákazníka. Aby bylo ve firmě docíleno optimálních výsledků, nezáleží jen na nezbytných odborných znalostech z oblasti metod řízení a moderních technologií, ale je třeba též náležitého porozumění pro trvalou organizaci výrobně obchodního procesu zaměřenou na požadavky zákazníka.

Z předloženého článku je zřejmé, že daná problematika – řízení firem v oblasti udržitelnosti pod vlivem rozvoje AI se stává samotnou vlastní odnoží managementu. Má svá specifika a rizika a ty je nutné znát a dokázat řídit. Jsme tedy svědky rozvoje nové oblasti managementu.

Realizace nových přístupů, které vyvolává platforma Průmysl 4.0, není pouze tématem techniky, respektive informačních technologií. Má další dimenze, jako je zaměření na individualizaci potřeb zákazníka, řešení složitých otázek konkurenční schopnosti, ale i právní záležitosti spojené s technikou, ochranu dat a samozřejmě svět práce.

Bude jistě zajímavé pozorovat, kam se AI bude v budoucnu ubírat a jakým způsobem tento směr budeme korigovat. AI je revolučním prvkem pro vývoj v různých oblastech firemního prostředí, tak ve společnosti jako takové. Poroste význam výzkumu zde popsaných oblastí ekonomiky. Je třeba sledovat trendy, umět odhadnout zda a které budou významně ovlivňovat chod firem a pružně reagovat s přípravou a realizací nových potřebných studijních programů.

### Reference

azure.microsoft.com. [online]. Co je umělá inteligence? 2023. Cit. 2024-04-03. Dostupné z: https://azure.microsoft.com/cs-cz/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-artificial-intelligence/#how

BELFIELD, H. (2020). Activism by the AI Community, Paper presentation. AIES ’20, February 7–8, 2020. [Cit. 2024-04-03]. New York, NY, USA. Dostupné z: https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3375627.3375814

CAHLÍK, V., JINDRA, V. a ULLRICH, H. (2022). Obecný úvod do umělé inteligence. Kapitola 4. *AI.* roč. 2022, č. 1, s. 1. Dostupné z: https://www.sedlakovhttps://aidetem.cz/obecny-uvod-do-umele-inteligence/co-to-vlastne-je-ai/alegal.cz/cs/umela-inteligence-definice-dle-expertni-skupiny-na-ai. [cit. 2023-11-13]

ČECH, P. Umělá inteligence - definice dle Expertní skupiny na AI.

Deloitte. [online], Shared Economy Wealth Without Ownership 2017, Dostupné z: https://edu.deloitte.cz/cs/Content/DownloadPublication/sdilena-ekonomika-2017

EEA, 2015. The European Environment: State and outlook.

EEA, 2019. Drivers of change of relevance for Europe's environment and sustainability.

EEA, 2019. The European environment — state and outlook 2020.

https://www.spolecne-udrzitelne.cz/aktuality/inspirace/ai-a-udrzitelnost-23-jak-vyuzit-umelou-inteligenci-v-byznysu-pro-snizovani-emisi-a-ochranu-biodiverzity/

https://www.spolecne-udrzitelne.cz/aktuality/inspirace/ai-a-udrzitelnost-33-jak-ovlivni-prichod-umele-inteligence-trh-prace/

MOTYL, B., BARONIO, G., UBERTI, S., SPERANZA, D., STEFANO, F. (2017). How will change the future engineers' skills in the Industry 4.0 framework? A questionnaire survey. Procedia Manufacturing. 11, 1501-1509. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.282

PAUŠ, M., BRONEC, O. a PRAGROVÁ, Z. [online]. Umělá inteligence (AI) a její praktické využití. 2023. Cit. 2024-04-03. Dostupné z: https://www.dolphinconsulting.cz/blog/umela-inteligence-ai-a-jeji-prakticke-vyuziti

SEDLAKOVA LEGAL [online]. Umělá inteligence – definice. 2020. Cit. 2024-04-03. Dostupné z: https://www.sedlakovalegal.cz/cs/umela-inteligence-definice-dle-expertni-skupiny-na-ai

SIRIWARDHANA, Y. et al. (2021). *Joint European Conference on Networks and Communications & 6G Summit (EuCNC/6G Summit)*, Porto, Portugalsko, 2021, str. 616-621, DOI: 10.1109/EuCNC/6GSummit51104.2021.9482503. Dostupné z: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9482503/

Společně udržitelně. [online]. AI a udržitelnost (1/3), 2024: Jak ve firmě docílit úspor a větší udržitelnosti díky umělé inteligenci. Dostupné z: https://www.spolecne-udrzitelne.cz/aktuality/inspirace/ai-a-udrzitelnost-13-jak-ve-firme-docilit-uspor-a-vetsi-udrzitelnosti-diky-umele-inteligenci/

Společně udržitelně. [online]. AI a udržitelnost (2/3), Jak využít umělou inteligenci v byznysu pro snižování emisí a ochranu biodiverzity. 20. 9. 2023. Cit. 2024-04-03.

The Boston Consulting Group. Man and Machine in Industry 4.0; How Will Technology Transform the Industrial Workforce Through 2025? September 2015. Dostupné z: https://www.bcg.com/publications/2015/technology-business-transformation-engineered-products-infrastructure-man-machine-industry-4

UNEP & IRP, 2019. Global Resources Outlook 2019.

UNEP & IRP, 2019. Summary for Policymakers. Global resources outlook 2019: natural resources for the future we want, Summary for Policy Makers.

UNEP, 2012. Issues for the 21st Century: Result of the UNEP Foresight Process on Emerging.

WEF Strategic Intelligence. SDG 07: Affordable and Clean Energy, Energy-related Emission Reduction.

**Kontakt**

**Ing. Lukáš Blažek, Ph.D.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

blazek.lukas@mail.vsfs.cz

Absolvent inženýrského studia na Fakultě dopravní ČVUT a doktorského studijního programu na Fakultě podnikohospodářské na VŠE.

Působí od roku 2001 ve finančním sektoru. Odborným zaměřením se profiluje zejména v oblasti financování podniků, investic, podpory rozvoje podnikání, tvorby nových distribučních kanálů a související marketingové podpory.

Akademické činnosti se věnuje na Vysoké škole finanční a správní, a.s., Katedře ekonomiky a managementu. Vyučuje předměty zaměřené na strategické řízení podniků, řízení změn a inovací a řízení obchodu. Výzkum a publikační aktivity se týkají zejména cirkulární a sdílené ekonomiky a Průmyslu 4.0.

**David Karabec**

# První zákon o umělé inteligenci na světě
## (Akt o umělé inteligenci)

Zákon bude oficiálně zveřejněn v Úředním věstníku EU v průběhu dubna 2024

# The world's first artificial intelligence law
## (Artificial Intelligence Act)

**Abstrakt**

Umělá inteligence („AI“) je rychle se vyvíjející skupina technologií, které se podílejí na široké škále hospodářských, environmentálních a společenských přínosů v celém spektru průmyslových odvětví a sociálních aktivit. AI může ale také zároveň v závislosti na okolnostech týkajících se jejího konkrétního uplatňování, používání a úrovně technologického rozvoje vytvářet rizika a působit újmu veřejným zájmům a základním právům, které jsou chráněny právem Unie. Akt o umělé inteligenci má zlepšit fungování vnitřního trhu stanovením jednotného právního rámce pro AI, zejména pro vývoj, uvádění na trh, uvádění do provozu a používání systémů umělé inteligence v souladu s hodnotami Unie, podporovat zavádění důvěryhodné umělé inteligence zaměřené na člověka a zároveň zajistit vysokou úroveň ochrany zdraví, bezpečnosti a základních práv zakotvených v Listině základních práv Evropské unie, včetně demokracie, právního státu a ochrany životního prostředí, před škodlivými účinky systémů AI v Unii.

**Klíčová slova**

Umělá inteligence (AI), Akt o umělé inteligenci, systémy AI, autorská práva, duševní vlastnictví

**Abstract**

Artificial intelligence (“AI”) is a rapidly evolving group of technologies that contribute to a wide range of economic, environmental and societal benefits across a spectrum of industries and social activities. But at the same time, depending on the circumstances related to its specific application, use and level of technological development, AI can also create risks and cause harm to public interests and fundamental rights that are protected by Union law. The AI Act aims to improve the functioning of the internal market by establishing a single legal framework for AI, in particular for the development, marketing, commissioning and use of AI systems in line with the Union's values, supporting the deployment of trustworthy human-centered AI while ensuring a high the level of protection of health, safety and fundamental rights enshrined in the Charter of Fundamental Rights of the European Union, including democracy, the rule of law and environmental protection, against the harmful effects of AI systems in the Union.

**Keywords**

Artificial Intelligence (AI), Artificial Intelligence Act, AI systems, copyright, intellectual property

**JEL Classification**

K00

**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-12

# Úvod

Umělá inteligence („AI“) je rychle se vyvíjející skupina technologií, které se podílejí na široké škále hospodářských, environmentálních a společenských přínosů v celém spektru průmyslových odvětví a sociálních aktivit. Díky zlepšení predikcí, optimalizaci provozu, přidělování zdrojů a personalizaci digitálních řešení dostupných pro jednotlivce a organizace může používání AI poskytnout podnikům klíčové konkurenční výhody a podpořit sociálně a environmentálně prospěšné výsledky, například v oblasti zdravotnictví, zemědělství, bezpečnosti potravin, vzdělávání a odborné přípravy, sdělovacích prostředků, sportu, kultury, správy infrastruktury, energetiky, dopravy a logistiky, veřejných služeb, bezpečnosti, spravedlnosti, účinného využívání zdrojů a energetické účinnosti, monitorování životního prostředí, ochrany a obnovy biologické rozmanitosti a ekosystémů a zmírňování změny klimatu a přizpůsobování se této změně.

AI může ale také zároveň v závislosti na okolnostech týkajících se jejího konkrétního uplatňování, používání a úrovně technologického rozvoje vytvářet rizika a působit újmu veřejným zájmům a základním právům, které jsou chráněny právem Unie. Tato újma může být hmotná nebo nehmotná, včetně újmy fyzické, psychické, společenské nebo ekonomické. Vzhledem k velkému dopadu, který může mít AI na společnost, a jelikož je třeba budovat důvěru, má Evropský parlament za to, že je nezbytné, aby AI i její regulační rámec byly rozvíjeny v souladu s hodnotami Unie. Základním předpokladem je, aby byla AI technologií zaměřenou na člověka. Měla by být nástrojem pro lidi, jehož konečným cílem je zvýšit kvalitu života lidí.

**Dne 13. března 2024 Evropský parlament proto přijal zákon EU o umělé inteligenci („AI Act“),** který byl předložený Komisí Evropskému parlamentu a Radě v roce 2021. Tento Akt o umělé inteligenci je prvním samostatným zákonem upravujícím AI na světě a přelomovým právním předpisem pro EU.

### Jaký je účel Aktu o umělé inteligenci?

Účelem Aktu o umělé inteligenci je zlepšit fungování vnitřního trhu stanovením jednotného právního rámce pro AI, zejména pro vývoj, uvádění na trh, uvádění do provozu a používání systémů umělé inteligence v souladu s hodnotami Unie, podporovat zavádění důvěryhodné umělé inteligence zaměřené na člověka a zároveň zajistit vysokou úroveň ochrany zdraví, bezpečnosti a základních práv zakotvených v Listině základních práv Evropské unie, včetně demokracie, právního státu a ochrany životního prostředí, před škodlivými účinky systémů AI v Unii. Tento Akt o umělé inteligenci má také podporovat inovace a zajistit Unii vedoucí postavení při zavádění důvěryhodné AI.

K dosažení tohoto cíle Akt o umělé inteligenci stanoví pravidla, která budou regulovat uvádění určitých systémů AI na trh a do provozu, jakož i jejich používání, a tím zajišťovat bezproblémové fungování vnitřního trhu a umožňovat, aby tyto systémy měly prospěch ze zásady volného pohybu zboží a služeb. Uvedená pravidla mají být jasná a spolehlivá, pokud jde o ochranu základních práv, měla by podporovat nová inovativní řešení a umožňovat evropský ekosystém veřejných a soukromých subjektů vytvářejících systémy AI v souladu s hodnotami Unie. Stanovením těchto pravidel, jakož i opatření na podporu inovací se zvláštním

zaměřením na malé a střední podniky, včetně podniků začínajících, podporuje Akt o umělé inteligenci cíl, kterým je prosazování evropského přístupu k AI zaměřeného na člověka.

Aby bylo možné dosáhnout co největších přínosů systémů AI a zároveň chránit základní práva, zdraví a bezpečnost a umožnit demokratickou kontrolu, měli by poskytovatelé, zavádějící subjekty a dotčené osoby získat v tomto ohledu prostřednictvím gramotnosti v oblasti AI nezbytné povědomí, které jim umožní činit ohledně systémů AI informovaná rozhodnutí. Povědomí o těchto otázkách se může lišit s ohledem na příslušný kontext a může obnášet pochopení správného uplatňování technických prvků během fáze vývoje systému AI, opatření, která mají být uplatňována během jeho používání, vhodné způsoby výkladu výstupů systému AI a v případě dotčených osob poznatky nezbytné k pochopení toho, jak na ně budou mít rozhodnutí přijatá s pomocí AI dopad.

Akt o umělé inteligenci by měl podporovat inovace, respektovat svobodu vědy a neměl by narušovat činnosti v oblasti výzkumu a vývoje. Je proto nezbytné vyloučit z jeho oblasti působnosti systémy a modely AI, které byly speciálně vyvinuty a uvedeny do provozu výhradně za účelem vědeckého výzkumu a vývoje. Kromě toho je nezbytné zajistit, aby tento Akt o umělé inteligenci neměl žádný jiný vliv na činnost v oblasti vědeckého výzkumu a vývoje systémů AI před jejich uvedením na trh nebo do provozu. Pokud jde o činnost v oblasti výzkumu, testování a vývoje zaměřenou na produkty a týkající se systémů nebo modelů AI, ustanovení tohoto Aktu o umělé inteligenci by se rovněž neměla použít před uvedením těchto systémů a modelů do provozu nebo na trh. Za všech okolností by měla být veškerá výzkumná a vývojová činnost prováděna v souladu s uznávanými etickými a profesními normami vědeckého výzkumu a v souladu s platným právem Unie.

Aby bylo možné zavést přiměřený a účinný soubor závazných pravidel pro systémy AI, měl by být dodržován jasně definovaný přístup založený na posouzení rizik. Tento přístup by měl přizpůsobit typ a obsah těchto pravidel intenzitě a rozsahu rizik, která mohou systémy AI vytvářet. Je proto nezbytné zakázat některé nepřijatelné postupy v oblasti AI a stanovit požadavky na vysoce rizikové systémy AI a povinnosti příslušných provozovatelů, jakož i povinnosti transparentnosti pro určité systémy AI.

Přestože využívání AI přináší celou řadu výhod, může být tato technologie i zneužita a se stát zdrojem nových a výkonných nástrojů umožňujících praktiky spočívající v manipulaci, vykořisťování a sociální kontrole. Tyto praktiky jsou mimořádně škodlivé a nekalé a měly by být zakázány, neboť jsou v rozporu s hodnotami Unie, jimiž je úcta k lidské důstojnosti, svoboda, rovnost, demokracie a právní stát, a se základními právy zakotvenými v Listině, včetně práva na zákaz diskriminace, na ochranu údajů a soukromí a práv dítěte.

Manipulativní techniky založené na AI lze použít k přesvědčování osob k nežádoucímu chování nebo k jejich klamání tím, že je podněcují k přijímání rozhodnutí tak, že je podkopávána a narušována jejich autonomie, rozhodování a svobodná volba. Uvádění na trh nebo do provozu nebo používání určitých systémů AI s cílem podstatně ovlivnit lidské chování nebo s takovým účinkem, kdy je pravděpodobné, že bude dotčeným osobám způsobena značná újma, zejména pokud jde o dostatečně významné nepříznivé dopady na fyzické či psychické zdraví nebo finanční zájmy, je obzvláště nebezpečné, a proto by mělo být zakázáno.

Tyto systémy AI využívají podprahové signály, jako jsou zvukové a obrazové stimuly a video stimuly, které člověk není schopen vnímat, neboť jsou mimo rámec lidského vnímání, nebo jiné manipulativní nebo klamavé techniky, které narušují nebo oslabují autonomii, schopnost rozhodování nebo svobodnou volbu člověka tak, že tento vliv vědomě nezaznamená, nebo pokud si jej uvědomí, přesto se nechá oklamat nebo není schopen jej ovládat nebo mu odolat. To by mohlo být usnadněno například rozhraními stroj–mozek nebo virtuální realitou, neboť

umožňují větší kontrolu nad tím, jakým stimulům je jedinec vystaven, pokud mohou tyto stimuly značnou měrou a výrazně škodlivým způsobem narušit jejich chování.

Existují také vážné obavy ohledně vědeckého základu systémů AI, jejichž cílem je zjišťovat nebo odvozovat emoce, zejména z toho důvodu, že vyjádření emocí se v jednotlivých kulturách a situacích značně liší, a dokonce i u téhož jednotlivce. Mezi hlavní nedostatky těchto systémů patří omezená spolehlivost, nedostatečná specifičnost a omezená možnost zobecňování. Systémy AI, které zjišťují nebo odvozují emoce nebo záměry fyzických osob na základě jejich biometrických údajů, proto mohou vést k diskriminačním výsledkům a mohou zasahovat do práv a svobod dotčených osob. Vzhledem k nerovnováze moci v kontextu práce nebo vzdělávání ve spojení s invazivní povahou těchto systémů by tyto systémy mohly vést ke znevýhodňujícímu nebo nepříznivému zacházení s některými fyzickými osobami nebo celými skupinami fyzických osob. Uvádění na trh, uvádění do provozu nebo používání systémů AI určených k použití za účelem zjišťování emočního stavu jednotlivců v situacích souvisejících s prací a vzděláváním by proto mělo být zakázáno.

Vysoce rizikové systémy AI by proto měly být uváděny na trh Unie, do provozu nebo používány pouze v případě, že splňují určité závazné požadavky. Tyto požadavky by měly zajistit, aby vysoce rizikové systémy AI, které jsou dostupné v Unii nebo jejichž výstupy jsou v Unii jinak využívány, nepředstavovaly nepřijatelné riziko pro důležité veřejné zájmy Unie uznané a chráněné právem Unie. Označení systémů AI jako vysoce rizikové by mělo být omezeno na systémy, které mají významný škodlivý dopad na zdraví, bezpečnost a základní práva osob v Unii.

Systémy AI by také mohly mít nepříznivý dopad na zdraví a bezpečnost osob, zejména pokud tyto systémy fungují jako bezpečnostní součásti. Například stále více autonomní roboti, ať už v kontextu výroby, nebo osobní asistence a péče, by měli být schopni bezpečně fungovat a vykonávat své funkce ve složitých prostředích. Obdobně ve zdravotnictví, kde jsou život a zdraví vystaveny obzvláště vysokému riziku, by měly být stále sofistikovanější diagnostické systémy a systémy podporující lidská rozhodnutí spolehlivé a přesné.

Pro klasifikaci určitého systému AI jako vysoce rizikového je zvláště relevantní míra nepříznivého dopadu takového systému AI na základní práva chráněná Listinou. Tato práva zahrnují právo na lidskou důstojnost, respektování soukromého a rodinného života, ochranu osobních údajů, svobodu projevu a informací, svobodu shromažďování a sdružování a zákaz diskriminace, právo na vzdělání, ochranu spotřebitele, práva pracovníků, práva osob se zdravotním postižením, genderovou rovnost, práva duševního vlastnictví, právo na účinnou právní ochranu a spravedlivý proces, právo na obhajobu a presumpci neviny a právo na řádnou správu, jakož i práva dítěte při zohlednění zranitelnosti dětí a poskytnutí takové ochrany a péče, která je nezbytná pro jejich blaho.

Akt o umělé inteligenci řeší také obecné modely, zejména velké generativní modely schopné vytvářet text, obrázky a další obsah, představují jedinečné inovační příležitosti, ale také výzvy pro umělce, autory a další tvůrce i pro způsoby, jimiž je jejich tvůrčí obsah vytvářen, distribuován, používán a zužitkováván. Vývoj a trénování těchto modelů vyžaduje přístup k obrovskému množství textů, obrázků, videí a dalších dat. V této souvislosti mohou být pro vyhledávání a analýzu takového obsahu, který může být chráněn autorským právem a právy s ním souvisejícími, hojně využívány techniky vytěžování textů a dat. Jakékoli užití obsahu chráněného autorským právem vyžaduje svolení dotčeného nositele práv, pokud neplatí výjimky a omezení z autorských práv. Směrnice (EU) 2019/790 zavedla výjimky a omezení umožňující za určitých podmínek rozmnožování a extrakce děl nebo jiných předmětů ochrany pro účely vytěžování textů a dat. Podle těchto pravidel se nositelé práv mohou rozhodnout, že si práva ke svým dílům nebo jiným předmětům ochrany vyhradí, aby zabránili vytěžování textů

a dat, pokud vytěžování neprobíhá pro účely vědeckého výzkumu. Jestliže byla práva na výjimku výslovně a vhodným způsobem vyhrazena, musí poskytovatelé obecných modelů AI od nositelů práv získat povolení, pokud chtějí vytěžování textů a dat u těchto děl provádět.

Poskytovatelé, kteří uvádějí na trh Unie obecné modely AI, by měli zajistit dodržování příslušných povinností stanovených v tomto Aktu o umělé inteligenci. Za tímto účelem by poskytovatelé obecných modelů AI měli zavést politiku dodržování právních předpisů Unie v oblasti autorského práva a práv s ním souvisejících, zejména s cílem identifikovat a dodržovat výhrady práv vyjádřené nositeli práv podle čl. 4 odst. 3 směrnice (EU) 2019/790. Každý poskytovatel, který uvádí na trh Unie obecný model AI, by měl tuto povinnost splnit bez ohledu na jurisdikci, v níž dochází k úkonům souvisejícím s autorským právem, na jejichž základě se tyto obecné modely AI trénují. Toto je nezbytné k zajištění rovných podmínek mezi poskytovateli obecných modelů AI, kdy by žádný poskytovatel neměl být schopen získat konkurenční výhodu na trhu Unie tím, že bude uplatňovat nižší standardy autorského práva, než jaké jsou v Unii stanoveny.

V zájmu zvýšení transparentnosti dat, která se používají v předběžném trénování a trénování obecných modelů AI, včetně textů a dat chráněných autorským právem, je také vhodné, aby poskytovatelé těchto modelů vypracovali a zveřejnili dostatečně podrobné shrnutí obsahu, jenž byl pro trénování obecného modelu použit. Při řádném zohlednění potřeby chránit obchodní tajemství a důvěrné obchodní informace by toto shrnutí mělo být ve svém rozsahu obecně komplexní, a nikoli technicky podrobné, aby stranám s oprávněnými zájmy, včetně nositelů autorských práv, usnadnilo výkon a prosazování jejich práv podle práva Unie, a například by v něm tak měly být uvedeny hlavní sady nebo soubory dat, které byly při trénování modelu použity, jako jsou rozsáhlé soukromé nebo veřejné databáze nebo datové archivy, a mělo by v něm být obsaženo narativní vysvětlení jiných použitých zdrojů údajů.

Kromě technických řešení používaných poskytovateli systému by zavádějící subjekty, které používají systém AI k vytváření obrazového, zvukového nebo video obsahu nebo k manipulaci s ním, přičemž tento obsah se znatelně podobá existujícím osobám, místům nebo událostem a určité osobě by se falešně jevil jako autentický („deep fakes“), měly rovněž jasně a zřetelně uvádět, že obsah byl vytvořen uměle nebo s ním bylo manipulováno, a to tak, že odpovídajícím způsobem označí výstup umělé inteligence a zveřejní jeho umělý původ. Splnění této povinnosti týkající se transparentnosti by nemělo být vykládáno tak, že naznačuje, že používání systému nebo jeho výstupu brání právu na svobodu projevu a právu na svobodu umění a vědy zaručeným Listinou, zejména pokud je obsah součástí zjevně tvůrčího, satirického, uměleckého nebo fiktivního díla nebo programu, s výhradou vhodných záruk práv a svobod třetích osob.

V těchto případech je povinnost transparentnosti pro „deep fakes“ stanovená v Aktu o umělé inteligenci omezena na zveřejnění existence takového vytvořeného nebo zmanipulovaného obsahu vhodným způsobem, který nebrání zobrazení díla nebo požitku z něj, včetně jeho běžného využívání a používání, při zachování užitečnosti a kvality díla. Kromě toho je rovněž vhodné stanovit podobnou povinnost zveřejňování v souvislosti s textem vytvořeným nebo zmanipulovaným umělou inteligencí, pokud je zveřejněn za účelem informování veřejnosti o záležitostech veřejného zájmu, pokud obsah vytvořený umělou inteligencí neprošel procesem lidského přezkumu nebo redakční kontroly a redakční odpovědnost za zveřejnění obsahu nese fyzická nebo právnická osoba.

V celém hodnotovém řetězci AI mnoho stran často dodává systémy, nástroje a služby AI, ale také součásti nebo procesy, které poskytovatel začleňuje do systému AI s různými cíli, včetně trénování modelu, opětovného trénování modelu, testování a hodnocení modelu, integrace do softwaru nebo jiných aspektů vývoje modelu. Tyto strany hrají důležitou úlohu v hodnotovém řetězci ve vztahu k poskytovateli vysoce rizikového systému AI, do něhož jsou jejich systémy,

Tabulka 1: Grafiky a témata AI ve vztahu k právním otázkám

Umělá inteligence, média a právo[154]




Umělá inteligence: jaké právní a etické otázky s sebou nese její vojenské využití?[155]



Autorské právo k dílu vytvořenému umělou inteligencí[156]



Umělá inteligence a právo aneb Autonomní systémy a jejich budoucnost[157]



Umělá inteligence a informování spotřebitele[158]



Několik poznámek k problematice umělé inteligence v normotvorbě a rozhodování soudů[159]



[154] https://aijournalism.fsv.cuni.cz/tacr-2/tacr-ai-media-a-pravo/
[155] https://pravo21.cz/pravo/umela-inteligence-jake-pravni-a-eticke-otazky-s-sebou-nese-jeji-vojenske-vyuziti
[156] https://www.pruvodcepodnikanim.cz/clanek/autorske-pravo-k-dilu-vytvorenemu-umelou-inteligenci/
[157] https://www.bkch-advokati.cz/autonomni-systemy-a-jejich-budoucnost/
[158] https://www.pravniprostor.cz/clanky/pravo-it/umela-inteligence-informovani-spotrebitele
[159] https://www.pravniprostor.cz/clanky/ostatni-pravo/nekolik-poznamek-k-problematice-umele-inteligence-v normotvorbe-rozhodovani-soudu

nástroje, služby, součásti nebo procesy AI začleňovány, a měly by na základě písemné dohody tomuto poskytovateli poskytnout nezbytné informace, schopnosti, technický přístup a další pomoc na základě obecně uznávaného stavu techniky, aby poskytovatel mohl plně plnit povinnosti stanovené v tomto Akt o umělé inteligenci, aniž by byla ohrožena jeho vlastní práva duševního vlastnictví nebo obchodní tajemství.

Ačkoli přístup založený na posouzení rizik je základem pro přiměřený a účinný soubor závazných pravidel, je důležité připomenout Etické pokyny pro zajištění důvěryhodnosti UI z roku 2019, které vypracovala nezávislá Expertní skupina na vysoké úrovni pro AI jmenovaná Komisí. V těchto pokynech vypracovala uvedená skupina sedm nezávazných etických zásad týkajících se AI, které mají pomoci zajistit, aby byla AI důvěryhodná a vyhovovala požadavkům etiky. Předmětných sedm zásad obnáší lidský faktor a dohled; technickou spolehlivost a bezpečnost; ochranu soukromí a správu dat; transparentnost; rozmanitost, nediskriminaci a spravedlnost; dobré sociální a environmentální podmínky; odpovědnost. Uvedené pokyny k navrhování soudržné, důvěryhodné AI zaměřené na člověka v souladu s Listinou a s hodnotami, na nichž je Unie založena. Lidský faktor a dohled spočívá v tom, že systémy AI jsou vyvíjeny a používány jako nástroj, který slouží lidem, respektuje lidskou důstojnost a osobní autonomii a který funguje způsobem, jenž může být řádně ovládán a kontrolován člověkem.

Dodržování tohoto Aktu o umělé inteligenci by také mělo být vymahatelné, a to ukládáním sankcí a jiných donucovacích opatření, která mohou rovněž zahrnovat varování a nepeněžní opatření. Za účelem posílení a harmonizace správních sankcí za porušení tohoto Aktu o umělé inteligenci by měly být stanoveny horní hranice pro stanovení správních pokut za určitá konkrétní porušení. Stanovené sankce musí být účinné, přiměřené a odrazující, přičemž zohledňují zájmy malých a středních podniků, včetně podniků začínajících, a jejich ekonomickou životaschopnost.

## Závěr

Účelem Aktu o umělé inteligenci je tedy zlepšit fungování vnitřního trhu stanovením jednotného právního rámce pro AI, zejména pro vývoj, uvádění na trh, uvádění do provozu a používání systémů umělé inteligence v souladu s hodnotami Unie, podporovat zavádění důvěryhodné umělé inteligence zaměřené na člověka a zároveň zajistit vysokou úroveň ochrany zdraví, bezpečnosti a základních práv zakotvených v Listině základních práv Evropské unie, včetně demokracie, právního státu a ochrany životního prostředí, před škodlivými účinky systémů AI v Unii.

Akt o umělé inteligenci by měl také podporovat inovace, respektovat svobodu vědy a neměl by narušovat činnosti v oblasti výzkumu a vývoje. Ve vztahu k ochraně duševního vlastnictví by poskytovatelé obecných modelů AI měli zavést politiku dodržování právních předpisů Unie v oblasti autorského práva a práv s ním souvisejících. Každý poskytovatel, který uvádí na trh Unie obecný model AI, by měl tuto povinnost splnit bez ohledu na jurisdikci, v níž dochází k úkonům souvisejícím s autorským právem, na jejichž základě se tyto obecné modely AI trénují. Toto je nezbytné k zajištění rovných podmínek mezi poskytovateli obecných modelů AI, kdy by žádný poskytovatel neměl být schopen získat konkurenční výhodu na trhu Unie tím, že bude uplatňovat nižší standardy autorského práva, než jaké jsou v Unii stanoveny.

V zájmu zvýšení transparentnosti dat, která se používají v předběžném trénování a trénování obecných modelů AI, včetně textů a dat chráněných autorským právem, je také vhodné, aby poskytovatelé těchto modelů vypracovali a zveřejnili dostatečně podrobné shrnutí obsahu, jenž byl pro trénování obecného modelu použit. Při řádném zohlednění potřeby chránit obchodní

tajemství a důvěrné obchodní informace by toto shrnutí mělo být ve svém rozsahu obecně komplexní, a nikoli technicky podrobné, aby stranám s oprávněnými zájmy, včetně nositelů autorských práv, usnadnilo výkon a prosazování jejich práv podle práva Unie.

Dodržování tohoto Aktu o umělé inteligenci by také mělo být vymahatelné, a to ukládáním sankcí a jiných donucovacích opatření, která mohou rovněž zahrnovat varování a nepeněžní opatření. Vývoj umělé inteligence je tak rychlý, že bude třeba systém řízení rizik také pravidelně přezkoumávat a aktualizovat jej tak, aby byla zajištěna trvalá účinnost Aktu o umělé inteligenci, včetně odůvodnění a dokumentace veškerých významných rozhodnutí a opatření přijatých na jeho základě.

**Kontakt**

**JUDr. David Karabec, MPA, LL.M.**

advokát a IP mediátor

Na Spojce 610/6, 101 00 Praha 10

recepce@karabec.cz

Právnickou fakultu Univerzity Karlovy v Praze absolvoval v roce 1988, kde také získal v roce 1989 doktorský titul v oboru právo. V roce 1993 se stal komerčním právníkem zapsaným u Komory komerčních právníků České republiky a od roku 1996 působí jako advokát. Od roku 1997 se také zabývá publikační a přednáškovou činností se zaměřením na průmyslová práva a licence při podnikání, ochranu know-how a hospodářskou soutěž, přičemž si soustavně prohlubuje své odborné znalosti v této oblasti. V roce 1999 absolvoval dvouleté specializační studium práv k duševnímu vlastnictví na Institutu průmyslově právní výchovy při Úřadu průmyslového vlastnictví v Praze. V roce 2019 získal manažerský titul MPA v oblasti výzkumu, vývoje a inovací a v roce 2021 ukončil postgraduální studium (LL.M.) v oblasti alternativního řešení sporů (mimosoudní řešení sporů, mediace, arbitráž), absolvoval specializované kurzy mediace a vyjednávání pro patentové zástupce a stal se místopředsedou redakční rady časopisu Duševní vlastnictví. V roce 2022 se stal členem legislativní rady Asociace malých a středních podniků a živnostníků ČR. Ve své odborné advokátní praxi se věnuje zejména problematice průmyslových a autorských práv, licencí, ochraně know-how a obchodního tajemství, nekalé soutěže, IP mediacím a procesnímu zastupování klientů v těchto oblastech práva.

# Budoucnost AI a očekávané technologické trendy

**Bohumír Štědroň, Jakub Štědroň**

## Prognóza vývoje umělé inteligence a reforma politického systému

## Forecasting the development of artificial intelligence and reforming the political system

**Abstrakt**

Článek analyzuje technologické trendy včetně prognózy umělé inteligence, které se pohybují po logistické křivce. Obecné trendy jsou demonstrovány na příkladě šachových programů. Z analyzovaných trendů vyplývá nutnost reformy celého politického systému.

**Klíčová slova**

prognóza, umělá inteligence, reforma politického systému.

**Abstract**

This article analyses technological trends including the forecast of artificial intelligence, moving along the logistics curve. The general trends are demonstrated using the example of chess programs. The trends analyzed imply the need for reform of the entire political system.

**Keywords**

prognóza, artificial intelligence, political system reform

**JEL Classification**

A23

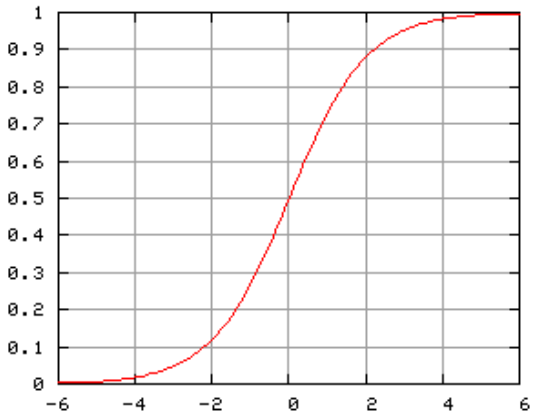
**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-13

# Úvod

Americký profesor maďarského původu Arpad Elo vyvinul metodu ELO pro výpočet relativní síly sportovců ve hrách, kterých se účastní dva hráči (např. šachy, dáma, shogi, go aj.). Metoda je použitelná na další sporty, včetně týmových sportů, jako je fotbal, basketbal, baseball aj. Základní technologické trendy včetně umělé inteligence je možné demonstrovat na počítačovém šachu a aplikovat na umělou inteligenci systém ELO, protože vývoj každého systému se pohybuje po logistické křivce, kde u vrcholových šachistů (mistrů světa) je pravděpodobná hranice ELO 3 000 a u nejúspěšnějších šachových programů ELO kolem 4 000. Přes uvedený rozdíl je možné vrcholový šachový program kreativně porazit tzv. strategickou obětí, kde rozhodující útok nastane až v pozdější fázi partie.

Obrázek 1: Metoda ELO - výpočet




Zdroj: zpracováno autorem

Uveďme 2 příklady s počítačovým programem SHREDDER s ELO 2600 (velmistr extra třídy).

Bílé figury vede Bohumír Štědroň:

1. e4 e5, 2. f4 d5, 3. d4 exd4, 4. e5 Nh6, 5. Nf3 Nf5, 6. Bd3 Nc6, 7.O-O Bc5, 8. Kh1 O-O, 9. c3 dxc3, 10. Nxc3 Nb4, 11. Bb1 d4, 12. Ne4 Bb6, 13. a3 Nd5, 14. Nfg5 h6, 15. Qh5 hxg5, 16. Nxg5 Nh6, 17. f5 f6, 18. Qg6 fxg5, 19. f6 Nxf6, 20. exf6 Rxf6, 21. Rxf6 Qxf6, 22. Qe8+ Qf8, 23. Bh7+ Kxh7, 24.Qxf8, Kg6, 25. Qe8+ Kh7, 26. Bxg5 d3, 27. Bxh6 Kxh6, 28. Qd8 c6, 29. Qxd3 Bg4, 30. Qe4 Bh5, 31. Qf4+ g5, 32. Qf6+ Bg6, 33. Rd1 Rg8, 34. h4 gxh4, 35. Qxh4+ Bh5, 36. Qf4+ Kh7, 37. Rd7+ Rg7, 38. Qh4 Rxd7, 39. Qxh5+ Kg7, 40. Qg4+Kf6, 41. Qxd7 c5 a černá pozice je prohrána.

1. e4 c5, 2. d4 cxd4, 3. c3 dxc3, 4. Nxc3 Nc6, 5. Bc4 Nf6, 6. Nf3 e6, 7. O-Od6, 8. Bg5 h6, 9. Be3 Be7, 10. Qd2 O-O, 11. Bxh6 gxh6, 12. Qxh6 Ng4, 13. Qh5 Nge5, 14. Bb3 Nxf3+, 15. gxf3 Qa5, 16. Nd5 Qd8, 17. Kh1 Bg5, 18. Rg1 f6, 19. f4 Rf7, 20. fxg5 f5, 21. Nf6+ Kf8, 22. exf5 d5, 23. Qh6+ Ke7, 24. Nxd5+ exd5, 25. Rae1+ Kd7, 26. Qe6+ Kc7, 27. Qxf7+ Kb6, 28. g6 a černá pozice je prohrána.

Herní stragie bílého vycházela z předpokladu výrazné kombinační a paměťové převahy uvedeného typu umělé inteligence a současně z předpokladu, že konkrétní podoba omezení toho, co se nazývá „tvůrčí schopnosti člověka“ je daná použitím standardních postupů uvažování autory počítačového programu. Invenční prvky protivníka nebyla schopna umělá inteligence rozpoznat.

Z uvedených příkladů vyplývá několik obecně platných systémových závěrů:

1. I pro umělou inteligenci ve všech segmentech (Chat GPT) existují výkonnostní omezení (v šachu max. ELO 4000).
2. Umělá inteligence nedovede pracovat s dlouhodobější strategií (v současné podobě nemá schopnost rozvíjet definování cílové stránky v návaznosti na interakci s prostředím, což je specificky lidská vlastnost).
3. Vnější omezení se týkají rovněř legislativních restrikcí určujících oblast a způsob využití umělé inteligence (šachový program nesmí na turnaj lidských hráčů kromě tzv. šachového volného stylu, určitá omezení jsou zaváděna i v oblasti univerzitní výuky, kde je velmi

vhodným příkladem směrnice ČVUT velmi přesně popisující, co je a co není povoleno, za jakých podmínek a jaká existují rizika použití umělé inteligence v různých oblastech[160].

4. Stávající typ umělé inteligence a rovněž tak využití jeho možností v současné době má poměrně značné nedostatky v porovnání s lidským myšlením; lze však předpokládat, že některé budou poměrně brzy překonány (k tomu viz příklad z oblasti šachů) a z hlediska dlouhodobější prognózy je nutné uvažovat i o perspektivním pokračování vývoje umělé inteligence, která se s využitím nových konstrukčních prvků více se blížící lidskému myšlení.
5. Při sledování, analýze a prognózování nesmírně dynamického vývoje umělé inteligence je nutné nutné překonat určité stereotypy a zbavit se formalismů při zpracování a prezentaci výstupů, protože pokud to nedokážeme, dostane se i výzkum a jeho aplikace do vleku událostí s velmi nepříznivými důsledky.

Z výše uvedeného vyplývají **metody**, které volíme při zpracování tohoto článku:

- Syntetický pohled integrující relevantní zdroje z odlišných oblastí, které se v reálném životě vzájemně podmiňují.
- Vědomé omezení formalismů při prezentování výsledků.
- Identifikování nejaktuálnějších prognóz s poukázáním na shodu v tom nejdůležitějším.
- Dotažení závěrů do podoby doporučení v oblasti, ve které se bude rozhodovat, zda či v jaké míře se společnost dostane do vleku událostí (cílení výstupů do oblasti reformy politického systému).
- V seznamu zdrojů mj. dáváme přehled nejdůležitějších (snadno dostupných) výstupů, které jsme k dané problematice zpracovali (včetně těch, které byly zpracovány ve spoluautorství), aby ten, kdo se danou problematikou zajímá, měl k dispozici co nejvíce podkladů, zejména pak proto, aby mohl sledovat jak dynamiku vývoje v dané oblasti, tak i dynamiku jejího sledování v rámci výzkumu zaměřeného příslušným směrem.

---

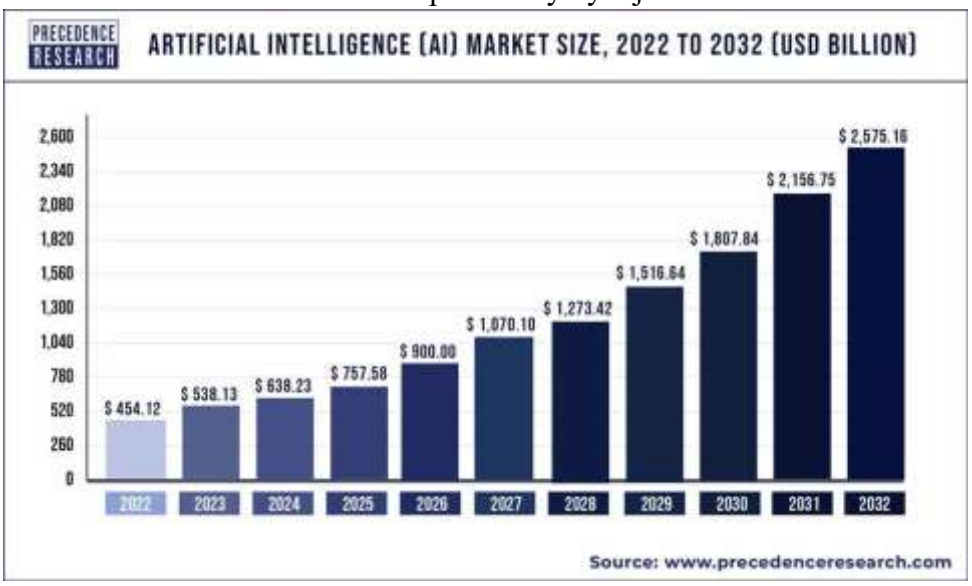
[160] Z našeho hlediska jeden z velmi dobře pojatých a velmi konkrétních materiálů byl zpracován na ČVUT pod názvem *Rámcová pravidla používání umělé inteligence na ČVUT pro studijní a pedagogické účely v bakalářském a magisterském studiu* (2023). K představě o obsahu materiálu uvádíme jednu z nejdůležitějších pasáží:
*„Úprava textu ANO: UI může navrhnout i výrazné změny textu. Je třeba přistupovat kriticky k navrženým změnám, protože mohou zcela změnit smysl, který byl původně zamýšlen. Jednotlivé vědní oblasti nebyly při trénování UI zastoupeny rovnoměrně. UI může navrhnout text vypadající na první pohled logicky, ale při kritickém zhodnocení bude bez kontextu, nebo dokonce chybný. Dále se nesmí zapomínat, že napsat odborný text je dovednost, kterou je třeba cvičit a naučit se jí. Studenti by měli být cílevědomí a sami formulovat své myšlenky.*
*V tomto případě je třeba uvést použití UI k tomuto účelu mezi seznamem použitých SW.*
Výše uvedeným způsobem je v materiálu zaujat postoj k následujícím vzdělávacím aktivitám:
*Samostudium*
*Konzultace problému*
*Samotné zkoušení*
*Vypracování zkoušek*
*Domácí úkoly*
*Programování*
*Konfrontace s umělou inteligencí během přednášky/cvičení*
*Integrace umělé inteligence do výuky*
*Příprava výuky*
*Online zaškrtávací test*
*Rešeršní práce bez jasně definovaného úkolu*
*Zadání zkoušky vycházející z výkresu, grafu*
*Detekce řešení využívajících nástrojů umělé inteligence*
*Zadání závěrečné práce či seminární práce zakončené konkrétním výstupem*

# 1 Prognóza vývoje trhu s umělou inteligencí

Kvantitativní metody

Rychlé pronikání digitálních technologií a internetu v posledních několika letech významně přispělo k růstu globálního trhu s umělou inteligencí. Velké investice technologických gigantů do výzkumu a vývoje neustále podporují technologický pokrok v různých průmyslových odvětvích. Očekává se, že rostoucí poptávka po umělých technologiích mezi různými vertikálami koncového použití, jako je automobilový průmysl, zdravotnictví, bankovnictví a finance, výroba, potraviny a nápoje, logistika a maloobchod, bude v nadcházejících letech významně řídit růst globálního trhu s umělou inteligencí. Velikost globálního trhu s umělou inteligencí (AI) byla v roce 2022 oceněna na 454,12 miliard USD a očekává se, že do roku 2032 dosáhne přibližně 2 575,16 miliard USD, přičemž v letech 2023 až 2032 bude dosahovat složené roční míry růstu (CAGR) 19 %.

Obrázek 2: Předpokládaný vývoj trhu s AI




Zdroj: https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-market

Segment služeb držel 39,64% podíl na trhu, přičemž byl dominantním segmentem v roce 2022.

Tabulka 1: Tržní výnosy globální umělé inteligence (AI), podle řešení, 2022–2032 (miliarda USD)

| Řešení | 2022 | 2023 | 2027 | 2032 |
|---|---|---|---|---|
| **Hardware** | 109,20 | 129,66 | 260,25 | 633,13 |
| **Software** | 168,85 | 200,24 | 399,66 | 966,09 |
| **Služby** | 176,08 | 208,23 | 410,19 | 975,94 |

Zdroj: https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-market

Tabulka 2: Tržní výnosy globální umělé inteligence (AI), podle koncového uživatele, 2022–2032 (miliarda USD)

| Koncový uživatel | 2022 | 2023 | 2027 | 2032 |
|---|---|---|---|---|
| **Zdravotní péče** | 64,33 | 76,35 | 152,36 | 369,22 |
| **BFSI** | 72,59 | 86,13 | 172,00 | 416,49 |
| **Zákon** | 15,96 | 19.02 | 38,65 | 95,47 |
| **Maloobchod** | 43,83 | 52,13 | 105,03 | 257,43 |
| **Reklamní média** | 63,19 | 74,97 | 149,59 | 362,07 |
| **Automobilový průmysl a doprava** | 45,41 | 53,84 | 107,81 | 260,74 |
| **Zemědělství** | 29.26 | 34,78 | 70,02 | 171,16 |
| **Výroba** | 43,44 | 51,58 | 103,75 | 252,81 |
| **Ostatní** | 76,11 | 89,34 | 170,89 | 389,77 |

Zdroj: https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-market

Obrázek 3: Trh čteček RFID[161], globální výhled a předpověď 2023–2030

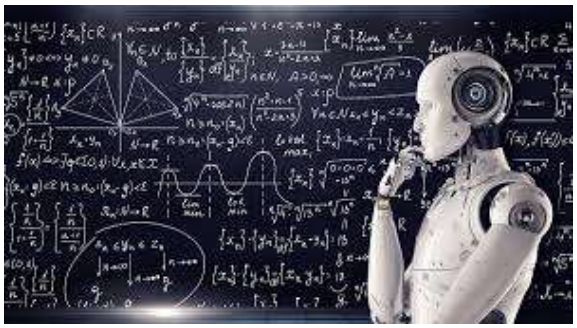



Zdroj: https://www.linkedin.com/pulse/rfid-readers-market-global-outlook-forecast-2023-2030

[161] Čtečka RFID, známá také jako „dotazovač“, je zařízení, které zajišťuje spojení mezi daty štítků a softwarem podnikového systému, který tyto informace potřebuje. Čtečka komunikuje se štítky, které jsou v jeho oblasti působnosti, provádí libovolný počet úkolů včetně jednoduché průběžné inventarizace, filtrování (vyhledávání štítků splňujících určitá kritéria), zápisu (nebo kódování) pro výběr štítků atd. Čtečka využívá připojenou anténu k zachycení dat z tagů. Poté data předá počítači ke zpracování. Stejně jako RFID tagy existuje mnoho různých velikostí a typů RFID čteček. Čtečky mohou být připevněny ve stacionární poloze v obchodě nebo továrně nebo mohou být integrovány do mobilního zařízení, jako je přenosný ruční skener. Čtečky mohou být také zabudovány do elektronických zařízení nebo zařízení a do vozidel.

Mezi přední hráče AI trhu patří: Intel Corporation, Microsoft, IBM, Google, Webové služby Amazon, Společnost Baidu, Inc., NVIDIA Corporation, H2O.ai., Lifegraph, Společnost Sensely Inc., Enlitic, Inc., AiCure, Společnost HyperVerge, Inc., Arm Limited, Společnost Clarifai, Inc.

Tabulka 3: Grafika a témata spojená s prognózou vývoje AI

| | |
|---|---|
|  |  |
| Umělá inteligence a prognóza tržních trendů: Jak AI předvídá budoucí vývoj trhů?[162] | AI a předpovědi počasí - nahradí umělá inteligence meteorology?[163] |
|  |  |
| Využití umělé inteligence v prediktivní analýze a jak AI pomáhá předvídat tržní výkyvy[164] | Jak nás umělá inteligence činí nudnějšími a méně kreativními[165] |
|  |  |
| Expert: Umělá inteligence nás může zachránit. Pokud překonáme toto „ale“[166] | Umělá inteligence: vědci řeší, jestli ji neudělat úmyslně zlou![167] |

[162] https://chatify.cz/blog/umela-inteligence-a-prognoza-trznich-trendu-jak-ai-predvida-budouci-vyvoj-trhu
[163] https://www.ceskenoviny.cz/pr/zpravy/ai-a-predpovedi-pocasi-nahradi-umela-inteligence-meteorology/2473063
[164] https://chatify.cz/blog/vyuziti-umele-inteligence-v-prediktivni-analyze-a-jak-ai-pomaha-predvidat-trzni-vykyvy
[165] https://medium.seznam.cz/clanek/burzovnisvet-cz-jak-nas-umela-inteligence-cini-nudnejsimi-a-mene-kreativnimi-4057
[166] https://zoom.iprima.cz/zajimavosti/expert-umela-inteligence-nas-muze-zachranit-pokud-prekoname-toto-ale
[167] https://zoom.iprima.cz/zajimavosti/umela-inteligence-vedci-resi-jestli-ji-neudelat-umyslne-zlou

Kvalitativní modely predikuji nové segmenty trhu a **vývoj legislativních restrikcí na všech úrovních**. Evropská unie v roce 2024 dosáhla předběžné dohody na regulaci umělé inteligence (AI). Bude však nutné doladit detaily. Informovala o tom agentura Reuters, která píše o „přelomových" pravidlech. EU podle ní má nakročeno k tomu, aby se stala prvním z významných světových hráčů, který bude mít normy pro regulaci systémů, jako je ChatGPT.

Ursula von der Leyenová uvedla, že pravidla přinesou „jedinečný právní rámec pro vývoj důvěryhodných technologií," které neomezí bezpečnost a základní práva občanů ani firem. Pravidla stanoví například omezení při využívání AI pro biometrickou identifikaci ze strany bezpečnostních složek nebo zákaz používání takzvaného sociálního skóre či sociálního kreditu, což je hodnocení lidí na základě jejich chování a aktivit na sociálních sítích.

Spotřebitelům mají pravidla umožnit podávat stížnosti, firmám zase hrozí v případě porušení pokutami, a to v maximální výši 35 milionů eur, tedy v přepočtu 854 milionů korun, nebo sedmi procent celosvětového obratu dané společnosti. Evropská pravidla by se podle Reuters mohla stát vzorem i pro další státy. Z hlediska sledování velmi dynamického vývoje, který jsme popsali výše uvedenými scénáři, lze předpokládat, že navržená opatření nebudou dostatečná a že se společnost (v daném případě na úrovní EU) může dostat do vleku událostí. Proto v další části navrhujeme výraznější reformu politické systému, která reaguje na očekávaný vývoj v oblasti umělé inteligence.

# 2 Reforma politického systému

V minulosti v roce 1990 byla degenerovaná feudální monarchie (jež pro krátkou dobu existence na našem teritoriu nestačila vytvořit dynastii) se státním marxistickým náboženstvím (které působilo jako opium a vytvářelo falešné vědomí o „dokonalosti" politického systému) nahrazena otevřeným politickým systémem s určitými vnitřními komponentami anarchie (americkému prezidentovi sahá při návštěvě v Praze na hlavu svérázné individuum) a chaosu[168] (absence efektivního zákona o prokazování původu majetku, zákona o lobbingu, o lichvě, státní správě, regulace podnikání nebankovních subjektů při poskytování úvěrů, vysoká kriminalita, obtížná vymahatelnost práva ve složitějších případech a mnoho dalších).

Vývoj ekonomických ukazatelů probíhá po logistické křivce; pro úspěšný další vývoj je nutné eliminovat komponenty anarchie a chaosu implementací i převzetím legislativních pravidel, která se již osvědčila v tradičních demokraciích. K nim patří několik možných variant transformace:

[168] Zpráva z tisku: http://www.novinky.cz/domaci/348864-tri-nejcastejsi-omluvy-poslanci-pouzili-990krat.html *Každý jednací den pléna Sněmovny začíná stejně – dlouhým předčítáním omluv poslanců. Jen 20. září se omluvilo 35 lidí. Důvody absencí? Pracovní, zdravotní, osobní nebo rodinné. Dokládat je však nikdo nemusí, v součtu poslanci chyběli už 990 jednacích dní. V průměru pět na jednoho poslance. A tak ať do lavic zasednou, nebo ne, na konto dostávají plný plat včetně náhrad. U poslance bez funkce je to od 84 900 do 95 300 korun hrubého. Sněmovna v plénu od listopadu 2013 do současné schůze jednala 55 dní. Pracovní zaneprázdnění zabránilo poslancům přijít již v 520 případech. Zdravotní důvody poslanci ve svých omluvách uvedli již 200krát. Nemocenskou ale si nechali napsat jen dva z nich. O koho se jedná, Sněmovna odmítla zveřejnit. Podle Hamáčka je na poslanci, zda jde na nemocenskou. „Nikdo ze Sněmovny nemá právo ověřovat, zda jde o skutečné zdravotní důvody, a ani nemůže nikdo poslance nutit, aby o nemocenskou požádal." Osobní a rodinné důvody uvedli poslanci do poloviny září jako omluvu 270krát. Rekordu Poslanecká sněmovna dosáhla 1. srpna, kdy předčítání 47 jmen s uvedením důvodu zabralo dlouhou dobu.*

**A) minimální varianta:**

- poslanecká sněmovna má 199 členů; poslanci, ministři a jejich náměstci nesmějí mít žádné další zdroje příjmů,
- poslanecké obstrukce jsou trestným činem,
- implementace zpřísněné verze Sarbanes-Oxley Act, který byl přijat v USA po krachu Enronu a Worldcomu, do českého právního řádu,
- výdaje na předvolební reklamu jsou omezeny částkou 100 mil CZK, strany nemohou být sponzorovány ze zahraničí, sponzoři musí mít transparentní majetkovou strukturu, jinak částka propadá do státního rozpočtu (převzetí polského modelu),
- úprava mezinárodních dohod, nerovnoprávných pro ČR (ochrana investic), které umožňují tunelování státního rozpočtu cestou vykonstruovaných mezinárodních arbitráží,
- sektorová daň na firmy s nejasnou majetkovou strukturou a firmy v daňových rájích,
- firmy s nejasnou majetkovou strukturou a firmy v daňových rájích se nemohou ucházet o státní zakázky,
- antimonopolní úřad může na požádání jiného ústředního orgánu státní správy nebo samosprávy organizovat výběrová řízení,
- zákon o lobbingu,
- spojení nedůvěry vládě se schválením vlády nové,
- poslanecká sněmovna přijímá nebo odmítá zákony vcelku (tak, jak byly navrženy), nejsou možné žádné změny (přílepky),
- imunita poslance se týká jen projevů v parlamentu,
- za nelegální přechovávání zbraní je 20 let nepodmíněně; za nelegální prodej zbraní je doživotní trest,
- ministr musí mít ukončenou vysokou školu, certifikovanou znalost anglického jazyka a nejméně 5 let praxe ve vedoucí hospodářské funkci,
- jakmile velká firma překročí svým obratem zákonem určenou hranici, antimonopolní úřad nařídí rozdělení firmy (bývalo aplikováno v USA),
- při zvyšování zadlužení státu nebo poklesu HDP jsou v odpovídajícím poměru snižovány platy poslanců a ministrů,
- volby jsou jednou za 5 let; v případě politické nestability prezident jmenuje vláda odborníků (předsedové soudů, CEO, ředitelé úspěšných bank, rektoři aj.).

**B) maximalistická varianta reformy by měla zahrnovat:**

**systémové změny na makroúrovni:**

- přechod na prezidentský systém,
- poslanci jsou povinni analyzovat a navrhovat v PČR úspěšné zahraniční legislativně-ekonomické modely (např. penzijního systému); pokud aplikují vlastní model, odpovídají za tento model svým majetkem,
- implementace Sarbanes-Oxley Act, který byl přijat v USA po krachu Enronu a Worldcomu, do českého právního řádu,
- výdaje na předvolební reklamu jsou omezeny částkou 100 mil CZK, strany nemohou být sponzorovány ze zahraničí, sponzoři musí mít transparentní majetkovou strukturu, jinak částka propadá do státního rozpočtu (převzetí polského modelu),
- za neomluvenou absenci poslance (omlouvá pouze nemoc) je 500 000 CZK pokuty,
- za dvě neomluvené absence je ztráta poslaneckého mandátu,
- zneužití poslaneckých náhrad je trestným činem,
- pokud nedojde k ustavení vlády do jednoho měsíce po volbách, poslancům se snižují platy o 10 % a každý další měsíc o dalších 20 % do schválení nové vlády,
- zvýšení pravomocí i odpovědnosti kontrolního, antimonopolního úřadu, policie ČR, BIS a Úřadu pro ochranu osobních údajů a zejména finančních úřadů,
- místa ve správních radách státních a polostátních firem jsou obsazována konkurzem a poslanec nebo zastupitel může být členem jen jednoho orgánu,
- trojstupňový soudní systém (nadřízený orgán rozhoduje, nevrací),
- reforma trestního zákona (vyloučení intervalových trestů); současná podoba nahrává pachatelům kriminálních činů a diskriminuje oběti kriminality,
- zrušení lustračního zákona,
- prezident je volen poslaneckou sněmovnou (v současnosti rozhodují kartelové dohody médií),
- zákaz, popř. přísná regulace nebankovních subjektů pro poskytování úvěrů,
- úprava pro ČR nerovnoprávných mezinárodních dohod (ochrana investic), které umožňují tunelování státního rozpočtu cestou vykonstruovaných mezinárodních arbitráží,
- zákon o lobbingu,
- antidopingový zákon platný pro politiky,
- zrušení anonymních bankovních a telefonních karet,
- velmi přísné tresty pro nelegální přechovávání zbraní a výbušnin (doživotní trest),
- nulová tolerance drogám a hazardu,
- zákon o prokazování původu majetku, neprokázané prostředky jdou do státního rozpočtu,

- zákaz a vysoké sankce (okamžité rozvázání pracovního poměru) pro „nesprávné vztahy“ v institucionální struktuře (úřad vlády, ministerstvo, administrativní aparát hejtmanství aj.),
- zákaz zaměstnávání rodinných příslušníků v administrativních aparátech poslanecké sněmovny, senátu a hejtmanstvích,
- veškeré mediální produkty (billboardy, televizní zprávy aj.) musí obsahovat odpovědného autora a zdroj financování,
- zákon o lichvě (podle švýcarského vzoru),
- o státní zakázky se mohou ucházet jen firmy s transparentní majetkovou strukturou,
- absolutní zákaz podávání alkoholu a drog v poslanecké sněmovně a Senátu – pokuta 1 milion CZK,
- za porušení zákona o střetu zájmů je milionová pokuta a zahájení trestního stíhání,
- každá počítačová hra musí obsahovat výchovně-vzdělávací prvky,
- zákaz diskriminace seniorů
- velmi přísná opatření pro pachatele trestných činů v dopravě (zabavení auta při rychlé jízdě, pokuta je počítána z hodnoty auta aj.); zdá se, že více než 25 000 mrtvých v dopravních nehodách od roku 1990 „nemělo lidská práva“…
- poslanci a ministři a jejich náměstci nesmějí mít žádné další zdroje příjmů,
- nedůvěra vládě je spojena se schválením vlády nové,
- nový mechanismus pro vítěznou politickou stranu: získává 60 % a zbylých 40 % se dělí mezi ostatní politické strany a na všechny politické činitele se vztahuje zákon o povinnosti hospodařit s povinností řádného hospodáře,
- poslanecká sněmovna přijímá nebo odmítá zákony vcelku (tak, jak byly navrženy), nejsou možné žádné změny (přílepky),
- imunita poslance se týká jen projevů v parlamentu,
- ministr musí mít ukončenou vysokou školu, certifikovanou znalost anglického jazyka a nejméně 5 let praxe ve vedoucí hospodářské funkci,
- za vraždu je automaticky doživotí, obnovení trestu smrti za vraždy dětí,
- antifeudální zákon (rodinný příslušník politika se nemůže ucházet o stejnou funkci v nejbližších 30 letech),
- povinná vojenská služba s integračními prvky,
- volby jsou jednou za 6 let, poslanecká sněmovna má 99 členů.

## Závěr

AI představuje velmi turbulentní segment trhu, který ovlivní všechny společenské oblasti a je nutná legislativní regulace. Bez uvedených změn, orientovaných na zajištění mj.:

- sebereprodukci obyvatelstva,
- efektivní boj s drogami a kriminalitou,
- stabilitu finančního systému (včetně důchodového systému),

**nelze v budoucnosti vyloučit scénáře, které historikové znají z průběhu např. francouzské revoluce nebo konce Výmarské republiky.**

### Reference


KOSTREC, M. Umelá inteligencia v centre budúcich techník obchádzania. *Journal of Diplomatic and Social Studies.* 2020, roč. 3, č. 3, s. 7-11. ISSN 2570-9852.

KOSTREC, M. Will a Computer Be Inspired by Our Brain Tomorrow? *Journal of Diplomatic and Social Studies*. 2020, roč. 3, č. 1, s. 30-37. ISSN 2570-9852.

KOSTREC, M. *Speedgate – prvý šport vymyslený umelou inteligenciou.* Sport a umělá inteligence - Sborník příspěvků z vědecké konference konané v Praze dne 16. září 2020. M-PRESS Praha, s. 30–34. ISBN 978-80-20-8473-9.

KOSTREC, M. Kyberneticko-neurálne prepojenie a ľudské práva. *Journal of Diplomatic and Social Studies.* 2021, roč. 4, č. 1, s. 17-32. ISSN 2570-9844.

KOSTREC, M. (2023). *Forecast of the future development of artificial intelligence*. Opportunities for Growth: THE WORLD 2100. Praha: Wolters Kluwer, s. 85-93. ISBN 978-80-7676-089-9.

KOSTREC, M. a ŠTĚDROŇ, J. Artificial Intelligence changes the Role of Manager. *Economics Management Innovation*. 2023, roč. 2, č. 15, s. 6-15, ISSN 1804-1299.

ŠTĚDROŇ, B., PALÍŠKOVÁ, M., NAVRÁTIL, J., KROH, M., ŠTĚDROŇ, J. a kol. (2023). *Opportunities for Growth: The World 2100*. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7676-089-9.

ŠTĚDROŇ, B. Forecast for Artificial Intelligence. *Futurist*. 2004, s. 24-25, ISSN 0016-3317.

ŠTĚDROŇ, B., MAZOUCH, P. a kol. (2012). *Prognostické metody a jejich aplikace*. Praha: C.H. BECK, ISBN 978-80-7179-174-4.

ŠTĚDROŇ, B., PALÍŠKOVÁ M. a kol. (2019). *Prognostika*. Praha: C.H. BECK. ISBN 978-80-7400-746-0.

ŠTĚDROŇ, B., MATĚJKA, J. a kol. (2020). *Právo a umělá inteligence*. Plzeň: Aleš Čeněk. ISBN 978-80-7380-803-7.

ŠTĚDROŇ, B. a kol. Sport a umělá inteligence, sborník příspěvků z mezinárodní konference FTVS UK a ČVUT, 16. září 2020.

ŠTĚDROŇ, B., KOSTREC, M. Trends in the Brain-Computer Interface. *Acta Universitatis Carolinae Kinanthropologica*. 2021, roč. 57, č. 1, s. 79-91. ISSN 1212-1428.

ZACHAR, Š. a KOSTREC, M. *E-sports in the Academic Environment*. Management, Technology and Sport. Proceedings of the Second International Conference held on 2. 2. 2023 at the Faculty of Sports Studies of Masaryk University in Brno in Cooperation with the Czech Management Association. Brno: Masaryk University Press. 2023. ISBN 978-80-280-0331-9.

**Internetové zdroje:**

https://czech-association-of-the-club-of-rome.webnode.cz/

https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/veda/umela-inteligence-objevila-nova-antibiotika-schopna-pokorit-i-odolne-bakterie-344376

https://www.youtube.com/watch?v=5m3CwQDYUS0

https://www.youtube.com/watch?v=hcSD32_GMVY

https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Artificial+Intelligence+-+Global+%7C+Statista+Market+Forecast#vhid=O1cn_lHZY3ovCM&vssid=l&ip=1

https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-market

https://www.linkedin.com/pulse/rfid-readers-market-global-outlook-forecast-2023-2030

https://chatify.cz/blog/umela-inteligence-a-prognoza-trznich-trendu-jak-ai-predvida-budouci-vyvoj-trhu

https://www.ceskenoviny.cz/pr/zpravy/ai-a-predpovedi-pocasi-nahradi-umela-inteligence-meteorology/2473063

https://chatify.cz/blog/vyuziti-umele-inteligence-v-prediktivni-analyze-a-jak-ai-pomaha-predvidat-trzni-vykyvy

https://medium.seznam.cz/clanek/burzovnisvet-cz-jak-nas-umela-inteligence-cini-nudnejsimi-a-mene-kreativnimi-4057

https://zoom.iprima.cz/zajimavosti/expert-umela-inteligence-nas-muze-zachranit-pokud-prekoname-toto-ale

https://zoom.iprima.cz/zajimavosti/umela-inteligence-vedci-resi-jestli-ji-neudelat-umyslne-zlou

**Kontakt**

doc. RNDr. Bohumír Štědroň, CSc.

Univerzita Karlova

Fakulta tělesné výchovy a sportu

José Martího 269

162 52 Praha 6, Česká republika

stedron@seznam.cz

Vystudoval s vyznamenáním systémovou analýzu na Masarykově univerzitě v Brně, jako vysokoškolský pedagog začínal na Katedře teoretické kybernetiky Univerzity Komenského v Bratislavě. Disertační práci z umělé inteligence obhájil na MFF UK Praha. Působil rovněž na VŠE Praha, ČVUT a FTVS UK, kde přednášel marketing, management a prognostiku; je autorem nebo spoluautorem 25 monografií a vysokoškolských učebnic. Je předsedou Prognostického klubu České manažerské asociace a prezidentem České asociace Římského klubu.

Mgr. Jakub Štědroň, Ph.D.

Univerzita Karlova

Fakulta tělesné výchovy a sportu

José Martího 269

162 52 Praha 6, Česká republika

jstedron@seznam.cz

Vystudoval Karlovu univerzitu v Praze a prošel praxí ve středisku OSN ve Vídni a Evropském Parlamentu. Je již 14 let ředitelem Domu národnostních menšin a přednáší manažerské řízení na FTVS UK. Získal manažerské vyznamenání a založil česko-americké nakladatelství.

**Hana Lipovská**

# AI: Komplement, nebo substitut lidského kapitálu?

# AI: Complement or substitute for human capital?

**Abstrakt**

Příspěvek se zabývá ekonomickým fenoménem umělé inteligence (AI) a jeho implikace pro teorii a praxi v oblasti ekonomie, zejména v kontextu produkční funkce, ekonomického růstu a tržních struktur. Na základě předpokladu, že AI může do roku 2035 zdvojnásobit roční míru hospodářského růstu vlivem změny povahy práce a interakce mezi člověkem a strojem, je posuzována AI jako potenciálně nový, avšak ne zcela nezávislý výrobní faktor. Analyzuje se, zda AI představuje substitut nebo komplement výrobního faktoru práce, s ohledem na její schopnost generovat originální výstupy a přispívat k produktivitě práce. Diskuse reflektuje debatu o ekonomickém významu AI, včetně přehodnocení tradičních koncepcí jako je Solowův paradox produktivity, a poukazuje na rozdíly v dopadech AI na různé ekonomiky. Ukazujeme, že AI mění paradigma výrobních faktorů a vyžaduje hlubší porozumění jejích dlouhodobých ekonomických důsledků.

**Klíčová slova**

AI, produktivita práce, Solowův paradox, výrobní faktory

**Abstract**

The contribution addresses the economic phenomenon of artificial intelligence (AI) and its implications for theory and practice in the field of economics, especially in the context of production functions, economic growth, and market structures. Based on the assumption that AI could double the annual rate of economic growth by 2035 due to changes in the nature of work and interaction between humans and machines, AI is considered as a potentially new, yet not entirely independent, production factor. The analysis explores whether AI serves as a substitute or complement to the labor production factor, considering its ability to generate original outputs and contribute to labor productivity. The discussion reflects the debate on the economic significance of AI, including a reevaluation of traditional concepts such as the Solow productivity paradox, and highlights differences in AI's impacts across various economies. We demonstrate that AI is changing the paradigm of production factors and requires a deeper understanding of its long-term economic consequences.

**Keywords**

AI, labor productivity, Solow's paradox, production factors

**JEL classification**

O33, J24, E23, O14

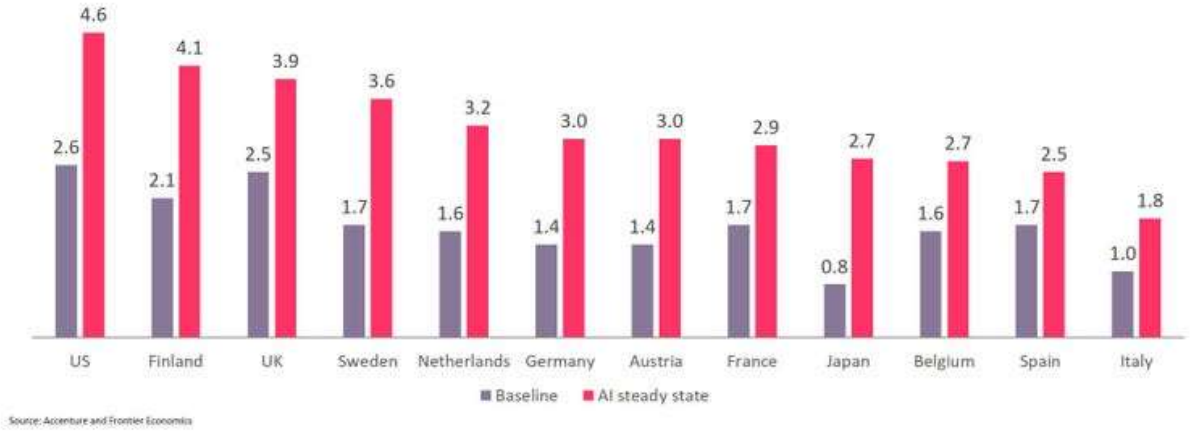
**DOI**

http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-14

# Úvod

Klade rostoucí zapojování takzvané umělé inteligence požadavky na ekonomii jako vědu? Může implementace AI ovlivnit cokoli na samotné podstatě konceptu produkční funkce, ekonomického růstu, tržních struktur nebo ekonomických systémů? Anebo – poněkud jednodušeji: je AI nový, čtvrtý, výrobní faktor, který vstupuje do produkční funkce vedle práce, půdy a kapitálu? Tato otázka nevznikla až s masifikací využívání Open AI v letošním roce, ale už před sedmi lety. Tehdy společnost Accenture zveřejnila studii, podle které by *umělá inteligence mohla do roku 2035 zdvojnásobit roční míru hospodářského růstu změnou povahy práce a vytvořením nového vztahu mezi člověkem a strojem. Předpokládá se, že dopad technologií umělé inteligence na podnikání zvýší produktivitu práce až o 40 procent tím, že zásadně změní způsob práce a posílí roli lidí při růstu v podnikání*[169].

Obrázek 1: Roční míra růstu hrubé přidané hodnoty do roku 2035 (blízká aproximace HDP), srovnání základního růstu do roku 2035 se scénářem umělé inteligence




Zdroj: Acenture. [online]. Výzkumná zpráva „Proč je umělá inteligence budoucností růstu“.

Výše uvedený obrázek ilustruje model dopadu AI na 12 rozvinutých ekonomik, které dohromady vytvářejí více než 50 procent světového ekonomického výstupu. Výzkum porovnával velikost ekonomiky každé země v roce 2035 v základním scénáři, který ukazuje očekávaný ekonomický růst za současných předpokladů, a scénáři AI, který ukazuje očekávaný růst poté, co se dopad AI absorbuje do ekonomiky. Bylo zjištěno, že umělá inteligence přináší Spojeným státům nejvyšší ekonomické přínosy, protože do roku 2035 zvýší roční tempo růstu z 2,6 procenta na 4,6 procenta, což znamená dalších 8,3 bilionu USD v hrubé přidané hodnotě (HPH). Ve Spojeném království by umělá inteligence mohla do roku 2035 přidat do ekonomiky dalších 814 miliard USD, což by zvýšilo roční tempo růstu HPH z 2,5 na 3,9 procenta. Japonsko má potenciál do roku 2035 více než ztrojnásobit své roční tempo růstu HPH a Finsko, Švédsko, Nizozemsko, Německo a Rakousko by mohly zaznamenat dvojnásobný růst.

[169] Acenture. [online]. Výzkumná zpráva „Proč je umělá inteligence budoucností růstu“. 28. 9. 2016. Cit. 2023-11-13. Dostupné z: https://newsroom.accenture.com/news/2016/artificial-intelligence-poised-to-double-annual-economic-growth-rate-in-12-developed-economies-and-boost-labor-productivity-by-up-to-40-percent-by-2035-according-to-new-research-by-accenture

# 1 Pohled ekonomické teorie

Jakkoli atraktivně mohou takové závěry znít, v testu ekonomické teorie neobstojí. Výrobní faktor definuje jeho původ – a AI je výsledkem produkce výrobního faktoru práce a výrobního faktoru kapitál. Nevzniká sama od sebe, není dána přírodou, a jako taková tedy naplňuje definici výrobního faktoru kapitál. (Zde se mimochodem otevírá prostor pro návrat k rakouské škole a teorie kapitálu dle Böhm-Bawerka.[170])

Lze jistě namítnout, že generativní AI je schopna vytvářet výstupy na základě vlastních zcela originálních postupů, které lidskou inteligenci imitují. Je tedy stále ještě kapitálem výrobní faktor, který sice vznikl syntézou výrobního faktoru práce a výrobního faktoru kapitál, ale je dále zcela nezávislý na předchozích vstupech? Ano, je. Musíme si uvědomit, že podobné výstupy nejsou v ekonomice ničím novým – ostatně internetové vyhledávače už řadu let rozvíjí používání neuronových sítí.

Další, dost možná průkaznější vysvětlení, proč je AI jen jednou z forem stávajících výrobních faktorů, vychází z premisy, že za užití výrobního faktoru je vyplácena odměna. Úplatou za využití AI je úrok, který je vyplácen majiteli AI – držiteli softwaru. I z tohoto hlediska se tak jedná o výrobní faktor, a to výrobní faktor kapitál.

Tak, jako dadaismus nebo surrealismus nejsou zcela novou formou umění, ale jsou jen jedním z mnoha uměleckých směrů, není AI zcela novým výrobním faktorem. S připomenutím ekonomické školy fyziokratů pak můžeme doplnit, že novým typem výrobního faktoru je hříbě, tele nebo kuře, jakkoli je na původním výrobním faktoru N po porodu zcela autonomní a obdobně jako AI se může dále vyvíjet nezávisle na něm.

I nadále tak pracujeme s produkční funkcí tvaru

$$Y = f(A, K, L, N),$$

kdy ovšem proměnné K, L a N jsou vektory, zahrnující různé typy jednotlivých výrobních faktorů. Tak, jako je lidský kapitál určitou samostatnou formou výrobního faktoru práce, je umělá inteligence AI formou výrobního faktoru kapitál. Cílem následující části příspěvku je určit, zda je složka výrobního faktoru AI (dále značená $K_{AI}$) substitutem nebo komplementem výrobního faktoru práce.

# 2 Je složka výrobního faktoru AI substitutem nebo komplementem výrobního faktoru práce?

Jedná se jen o aplikaci klasické teorie práce (viz např. Ehrenberg 2021), která zkoumá, zda je křížová elasticita mezi dvěma výrobními faktory kladná nebo záporná. Podle řady autorů (Gechert et al. 2020, Cahuc et al. 2014) jsou práce a kapitál hrubé substituty, tedy poptávka po jednom výrobním faktoru klesá s poklesem ceny druhého výrobního faktoru. V případě AI se však – na základě prozatím spíše anekdotické evidence – zdá, že se jedná o hrubý komplement lidské práce. To je v souladu s předpokladem, že *kvalifikovaná* práce a kapitál jsou spíše komplementy ve výrobě (viz Borjas, 2013). Příkladem mohou být překladatelské služby. Stále kvalitnější strojové překlady s použitím umělé inteligence nenahradily (dražší) výrobní faktor kapitál, ale zefektivnily jeho činnost. Např. Lee[171] upozorňuje na to, že se stále rozšiřují hybridní překlady, kdy AI připraví hrubou verzi přeloženého textu, ale jeho jemné nuance pak

[170] Teorii kapitálu rozpracovává Böhm-Bawerk na principu dělení statků podle pořadí, přičemž platí, že kapitálem rozumí statky vyššího pořadí, které se postupně ve výrobě proměňují ve statky prvního pořadí.

[171] LEE, T. B. [online]. How human translators are coping with competition from powerful AI. 5. 7. 2023. Cit. 2023-10-18. Dostupné z: https://www.understandingai.org/p/how-human-translators-are-coping

dotváří výrobní faktor práce. Jakkoli zůstává hodinová sazba překladatele po dlouhé období stejná, jeho produktivita roste, takže reálně pokles ceny (resp. zvýšení dostupnosti) výrobního faktoru $K_{AI}$ vede ke zvýšení reálné odměny za výrobní faktor práce.

Náklady na externí překlady zadávané orgány české státní správy za prvních 11 měsíců roku 2023 byly zhruba 300 milionů korun. Zakázky tohoto typu však mají rozměr nejen peněžní, ale také časový – například překlad pro Ministerstvo obrany (44 stran anglického textu) v ceně 64 287 Kč vč. DPH, má dodací lhůtu 65 dní. Stejný překlad lze pořídit s minimálním nákladem pomocí AI v řádu několika desítek minut. Extrémní snížení nákladů a zvýšení produktivity pak umožňuje vyrábět to, co by bylo před rozvojem AI neefektivní. Rozšiřuje se tak výrazně například dostupnost informací a zvyšuje se rychlost jejich šíření, ovšem – dopady se nemusí nutně přímo v reálném čase projevovat v makroekonomických agregátech státu. Překlad pořízený AI se v prvním stupni neprojeví v HDP odhadovaném výdajovou metodou.

Na základě dosavadních znalostí nelze vyloučit, že vliv rozvoje AI na produktivitu bude nižší a že se i v případě AI zopakuje Solowův paradox produktivity[172]. Máme tu však nový, podobný paradox. Denně slýcháme o umělé inteligenci, strojovém učení či cloudu. Ale ouha, růst produktivity dramaticky zpomaluje. Nejen ve vyspělých zemích, ale i v rozvíjejících se ekonomikách. Profesor Erik Brynjolfsson a jeho kolegové nabízejí možná vysvětlení nového paradoxu produktivity ve studii zveřejněné americkým Národním úřadem pro ekonomický výzkum[173]. Např. Bäck et al. (2022) tvrdí, že AI zvyšuje produktivitu u velkých firem (nad 499 zaměstnanců), nezvyšuje produktivitu u technologických průkopníků, ale až u imitátorů, a ovlivňuje produktivitu se značným zpožděním tří let.

AI také snižuje signifikantně byrokratické náklady jak na úrovni komunikace mezi soukromým subjektem a státem (srov. Dourado 2023), tak mezi dvěma soukromými subjekty (podnikem a korporací). Rutinizace a mechanizace procesů, ve kterých lze substituovat výrobní faktor práce výrobním faktorem $K_{AI}$, ale mohou vést ke zrušení úkonů, které jsou již nyní neefektivní a jejichž výkon ztratil původní smysl (strojové vyplňování formulářů versus jejich strojová kontrola a čtení, strojová tvorba textů na obou stranách peer review procesu). Masivní rozšíření umělé inteligence nevede k nahrazení bakalářských či vědeckých prací a nečiní je zbytečným – jen ukazuje, že se zbytečnými staly v průběhu času, protože byly tvořeny formálně, pro naplnění povinnosti, nikoli rozšiřování znalostí. Používání umělé inteligence tak jen ukazuje, že „král je nahý“ a odbourává náklady mrtvé váhy v systému.)

Některé formy využití $K_{AI}$ pak mohou vytvářet a rozšiřovat trh tak, že poptávka po výrobním faktoru práce naopak vzroste. S rozšířením AI aplikací pro potřeby duševního zdraví se využívání psychologických služeb stane výrazně dostupnější pro širší populaci (mimo jiné i díky vyšší úrovni anonymity z pohledu klienta), to následně může zvýšit u případů identifikovaných jako klinické poptávku po odbornících – tedy po výrobním faktoru práce. Ve skutečnosti tak nedojde ke změně sklonu hranice produkčních možností, nýbrž k jejímu posunu.

Obdobně, jako stroje v manufakturách 17. století, nahrazuje nyní $K_{AI}$ repetitivní práci, a tím uvolňuje kapacitu výrobního faktoru práce pro nové využití s vyšší mírou mezního produktu. Bude-li tedy výrobní faktor $K_{AI}$ skutečně přispívat k růstu produktivity, a jsou-li výrobní faktory $K_{AI}$ a práce hrubé komplementy, mělo by v příštích letech docházet naopak k růstu reálných mezd majitelů výrobního faktoru práce. Konečný dopad však závisí na tom, zda bude

[172] Počítače vidím všude kolem sebe, jen ne ve statistikách produktivity. Tak pravil Robert Solow, laureát Nobelovy ceny za ekonomii z roku 1987. Jeho postřeh vstoupil do učebnic jako Solowův paradox produktivity. Když byl v roce 2010 na paradox tázán, odvětil, že mezitím už vymizel. "Postupně se začalo ukazovat, že produktivita roste rychleji právě v souvislosti s nástupem výpočetní techniky v masovém měřítku," upřesnil.
[173] KOVANDA, L. [online]. Nový paradox produktivity. 7. 11. 2017. Cit. 2023-12-12. Dostupné z: https://archiv.hn.cz/c1-65942840-novy-paradox-produktivity

vývoj $K_{AI}$ determinovaný technologickým pokrokem neutrální (poměr výrobního faktoru práce a kapitálu AI zůstane konstantní). Pokud neutrální není (*biased technological process*), záleží na tom, zda se bude jednat o proces kapitálově intenzivní, který zvýší odměnu výrobního faktoru kapitál, nebo pracovně intenzivní, který povede ke zvýšení mzdy (Ahuja, 2019).

## Závěr

Výrobní faktor AI je co do ekonomické podstaty srovnatelný s vlivem technologického pokroku nebo migrace. Bude působit různým způsobem na různé složky pracovní síly. Kvantitativní vyhodnocení dopadů bude komplikováno především státními zásahy do trhu práce (např. regulace minimální mzdy) i pokusy o ekonomickou regulaci AI (diskuse Evropské komise o zdanění AI – viz Lipovská 2018) nebo příkaz prezidenta Spojených států o *bezpečné a důvěryhodné umělé inteligenci*. Pozitivním dopadem v rámci přebírání repetitivnosti může významně snížit rozsah administrativní činnosti a především detekovat neproduktivní formy využití vzácných výrobních faktorů. Díky AI tak stojíme před situací, kdy ekonomika může růst nejen díky tomu, co nového vznikne, ale především díky tomu, *co nového nevznikne* a na co nově nebudou zbytečně a neefektivně vynakládány vzácné zdroje.

### Reference


Acenture. [online]. Výzkumná zpráva „Proč je umělá inteligence budoucností růstu“. 28. 9. 2016. Cit. 2023-11-13. Dostupné z: https://newsroom.accenture.com/news/2016/artificial-intelligence-poised-to-double-annual-economic-growth-rate-in-12-developed-economies-and-boost-labor-productivity-by-up-to-40-percent-by-2035-according-to-new-research-by-accenture

AHUJA, A. S. The impact of artificial intelligence in medicine on the future role of the physician. *Peer J*. 2019, roč. 7. ISSN 2167-8359.

BÄCK, A., HAJIKHANI, A., JÄGER, A., SCHUBERT, T. a SUOMINEN, A. 2022. „Return of the Solow-paradox in AI? AI-adoption and firm productivity.“ Papers in Innovation Studies 2022/1. Lund University, CIRCLE - Centre for Innovation Research.

BORJAS. E. (2013). Labor Economics Paperback. Edition 6. Publisher: McGraw-Hill. ISBN 978-00-7132-620-9.

CAHUC, P., CARCILLO, S. a ZYLBERBERG, A. (2014). Labor Economics. 2nd edition, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. ISBN 978-02-6202-770-0.

DOURADO, E. [online]. Heretical thoughts on AI: What if AI changes everything except the economy? 19. 1. 2023. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://www.elidourado.com/p/heretical-thoughts-on-ai

EHRENBERG, R., SMITH, R. a HALLOCK, K. (2021). Modern Labor Economics: Theory and Public Policy. 14th ed. New York: Routledge. ISBN 978-03-6734-697-3.

GECHERT, S., HAVRANEK, T., IRSOVA, Z. a KOLCUNOVA, D. Measuring capital-labor substitution: The importance of method choices and publication bias. *Review of Economic Dynamics*. 2022, č. 45, s. 55-82. ISSN 1094-2025.

KOVANDA, L. [online]. Nový paradox produktivity. 7. 11. 2017. Cit. 2023-12-12. Dostupné z: https://archiv.hn.cz/c1-65942840-novy-paradox-produktivity

LEE, T. B. [online]. How human translators are coping with competition from powerful AI. 5. 7. 2023. Cit. 2023-10-18. Dostupné z: https://www.understandingai.org/p/how-human-translators-are-coping

LIPOVSKÁ, H. (2018). Kdo chce naše peníze? - Ekonomie bez politické korektnosti. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0679-0.

**Kontakt**

**Ing. Hana Lipovská, Ph.D.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

37984@mail.vsfs.cz

Působila jako externí analytik pro Institut Václava Klause, Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR nebo Český statistický úřad, v současnosti pak v Institutu svobody a demokracie. Je členkou řady institucí, například České společnosti ekonomické, Jednoty českých matematiků a fyziků a The American Economic Association. Za svou práci získala řadu ocenění, je držitelkou Ceny prof. Františka Vencovského pro mladé ekonomy do 35 let za stať „Fiskální placebo“. Je autorkou a spoluautorkou řady publikací, např. knihy "The Political economy of indepdence in Europe", „Moderní ekonomie: Jednoduše o všem, co byste měli vědět“ nebo "Matematika v ekonomii a ekonomice", po ukončení činnosti v Radě České televize podniká v oblasti médií. Akademicky působila na Masarykově univerzitě a Vysoké škole ekonomické, v současnosti na Vysoké škole finanční a správní.

**Miroslav Pavlák**

# Avantgardní polemika o sociálně psychologických dopadech robotizace a umělé inteligence na naši civilizaci

# An avant-garde polemic about the socio-psychological effects of robotization and artificial intelligence on our civilization

**Abstrakt**

Robotizace, automatizace a umělá inteligence jsou fenomény dnešní doby. Ovlivňují náš soukromý i pracovní život a v budoucnu tomu bude ještě více. Musíme se naučit přijímat tento fakt jako skutečnost a nepovažovat ho za science fiction. Abychom si jako lidská civilizace udrželi před humanoidy konkurenční výhodu, musíme se vzdělávat a zejména trénovat paměť. Pokud tomu tak nebude, v několika dalších generacích zlenivíme, začneme se na humanoidy spoléhat, dobrovolně jim odevzdáme naši schopnost rozhodovat se a staneme se na nich závislými. Z našich žáků se tak stanou naši učitelé.

**Klíčová slova**

Robotizace a umělá inteligence, příležitost k rozvoji osobnosti, potenciální hrozba degenerace naší civilizace

**Abstract**

Robotization, automation and artificial intelligence are the phenomena of our times. They affect our private and work lives and will do so even more in the future. We must be ready to accept this fact as a reality and we must not consider it as a science fiction. In order to maintain our competitive advantage over humanoids as a human civilization, we must educate ourselves and especially train our brains and memory. If not, we will become lazy, reliant on humanoids, willingly surrendering our decision-making power to them and becoming dependent on them. Our pupils will thus become our teachers.

**Keywords**

Robotization and artificial intelligence, an opportunity for personality development, a potential threat to the degeneration of our civilization

**JEL classification**

J11, J17, M15, M54, 033

**DOI**

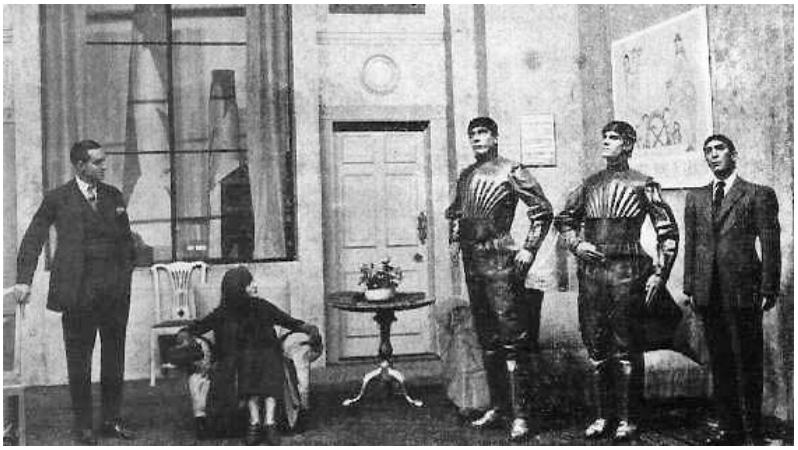
http://dx.doi.org/10.37355/LK-2023-15

## Úvod

V roce 1920 přemýšlel Karel Čapek v souvislosti s prací nad novou divadelní hrou o názvu protagonistů, kterými měli být „umělí“ dělníci či „živé a inteligentní“ stroje. Uvažoval o výrazu „labor“ v plurálu „laboři“, což je slovo odvozené z anglického „labor“ neboli „práce“. Bratr Karla Čapka, Josef, přišel s návrhem „robot“, výrazu odvozeného ze slovanského slova

„robota“. Toto pojmenování protagonistů připravované divadelní hry se Karlovi Čapkovi zalíbilo, a tak se veřejnost mohla setkat s názvem robot poprvé v roce 1921 u příležitosti premiéry R.U.R. (Rossumovi universální roboti)[174]. Roboti jsou ve hře lidmi využíváni na těžkou práci, postupem času se z nich ale stanou bytosti, které si osvojí lidské city. (Tato hra byla nejprve nastudována Jednotou divadelních ochotníků Klicpera v Hradci Králové dne 2. ledna 1921, následně pak měla oficiální premiéru v Národním divadle dne 25. ledna 1921.) Slovo robot se stalo známým po celém světě. Označovalo automatické a mechanické zařízení. Ve slovníku cizích slov se setkáváme s vysvětlením, že robot je zařízení, automaticky reagující na podněty okolí a současně na tomto okolí zpětně působící.

Obrázek 1: Obrazy z hry R.U.R.





Zdroj: HORKÝ, M. [online]. Karel Čapek: Vymyslel roboty, vlastní drama o nich se mu ale moc nelíbilo! 2020. Cit. 2023-10-17. Dostupné z: https://epochaplus.cz/karel-capek-vymyslel-roboty-vlastni-drama-o-nich-se-mu-ale-moc-nelibilo/

[174] SVOBODA, J. [online]. Český výraz, který si osvojil celý svět. Karel Čapek před 100 lety ve hře R.U.R. představil slovo robot. 8. 3. 2020. Cit. 2023-10-17. Dostupné z: https://cc.cz/cesky-vyraz-ktery-si-osvojil-cely-svet-karel-capek-pred-100-lety-ve-hre-r-u-r-predstavil-slovo-robot/

# 1 Pohled do historie, roboti přicházejí na scénu

Ve 40. letech nejen humanoidní roboti, ale hlavně průmysloví roboti v továrnách začínají hrát ve výrobě naprosto nezanedbatelnou roli jako pracovní síla. Vývoj robotizace se ubíral následujícím směrem:

- Od průmyslových pomocníků už je jen krůček k víceúčelovému počítači. Ten spatří světlo světa v roce 1946. O dva roky později je svět techniky obohacen o humanoidní roboty Elsie a Elmer s jednoduchými náznaky lidského chování.
- Přelom padesátých a šedesátých let se nese v duchu zdokonalování industriálních pomocníků. K výraznému posunu dojde v roce 1973, kdy vznikne vůbec první robot, vybavený šestiosým otáčivým ramenem.
- Z továren a výrobních hal se roboti dostávají k širšímu využití. Jsou vidět v armádě i v zemědělství. Své důležité uplatnění najdou i v medicíně. S poměrnou razancí se dostávají i do domácností v podobě robotických vysavačů či kuchyňských pomocníků[175].

11. ročník Konference Roboty 2024, konaný v lednu v Brně, přilákal přes 300 účastníků. Program byl nabitý praktickými přednáškami o automatizaci v továrnách, představil nejnovější technologie v oblasti robotiky nebo fundovaně informoval o revoluci/evoluci související s Průmyslem 4.0. Konference poskytla platformu pro odhalení nejaktuálnějších inovací v robotice a pro vše, co se týká této dynamické a rychle se rozvíjející sféry techniky, diskutovalo se o produktivitě, efektivitě, nákladovosti, technologických aspektech a trendech. Účastníky byly špičky na trhu, aby předvedly to nejnovější a nejaktuálnější v oblasti robotiky a automatizace. Na konferenci se tak objevili zástupci společnosti Stäubli, ABB, Mitsubishi, Siemens, KUKA, Schneider Electric, Zlín Robotics, Techman ROBOT, Raveo, Güdel a další[176].

Obrázek 2: TOP robots




Zdroj: Oitzman, M. [online]. Top 10 robots seen at CES 2024. 13. January 2024. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://www.therobotreport.com/top-10-robots-seen-at-ces-2024/

[175] HORKÝ, M. [online]. Karel Čapek: Vymyslel roboty, vlastní drama o nich se mu ale moc nelíbilo! 2020. Cit. 2023-10-17. Dostupné z: https://epochaplus.cz/karel-capek-vymyslel-roboty-vlastni-drama-o-nich-se-mu-ale-moc-nelibilo/

[176] Průmysl. [online]. Konference Roboty 2024 přilákala přes 300 účastníků. 1. 2. 2021. Cit. 2024-02-15. Dostupné z: https://www.prumysl.cz/37902-2/

Podle Mezinárodní organizace pro standardizaci je průmyslový robot definován normou ISO 8373 jako „automaticky řízený, opětovně programovatelný, víceúčelový manipulátor pro činnost v třech nebo více osách, který může být buď pevně upevněn na místě, nebo mobilní k užití v průmyslových automatických aplikacích“[177].

## 2 Umělá inteligence a robotizace jako příležitost i hrozba

Na odkaz Karla Čapka navázal Isaac Asimov, autor vědeckofantastických románů, který ve své knize *Já, robot* z roku 1950 definoval tři zákony robotiky:

1. Robot nesmí ublížit člověku nebo svou nečinností dopustit, aby bylo člověku ublíženo.
2. Robot musí uposlechnout příkazů člověka, kromě případů, kdy jsou tyto příkazy v rozporu s prvním zákonem.
3. Robot musí chránit sám sebe před poškozením, kromě případů, kdy je tato ochrana v rozporu s prvním, nebo druhým zákonem.

Nyní navážeme na výše uvedený zákon č. 1: *Robot nesmí ublížit člověku* a připojíme odkaz na krátkou informaci, která byla publikována v Mladé frontě Dnes[178]. Sloupek přináší tuto zdánlivě sarkasticky humornou zprávu: *Robot v jihokorejské továrně rozdrtil muže, kterého nedokázal odlišit od beden, s nimiž manipuloval. Obětí se stal zaměstnanec firmy na výrobu robotů, který přijel zkontrolovat robotickou paži sestrojenou pro továrnu třídící a zpracovávající papriky. Muž kontroloval, jak fungují senzor robota před zkušebním uvedením do provozu. Robot si ho spletl s krabicí zeleniny, přitiskl jeho tělo k posuvnému pásu a rozdrtil mu hrudník a obličej. Muž pak v nemocnici zraněním podlehl.* Další titulek hlásá: …*Pracovníci Queenslandské technologické univerzity vyvinuli speciálního podmořského robota, který pomocí jedovatých injekcí zabíjí mořské hvězdice, které ničí australský Velký bariérový útes...*[179]

Pokud se však zamyslíme hlouběji nad obsahem těchto a podobných sdělení, pochopíme závažnost tohoto činu, který můžeme, uvažujeme-li vizionářsky, považovat za porodní bolest nastupujícího věku automatizace, robotizace a umělé inteligence. Problematikou se zabýval rovněž speciální pořad HBO Max - Když robot zabije člověka, kdo je vinen? Toto děsivé, poučné dílo science nonfiction mapuje případy, kdy roboti zapříčinili smrt lidí – od automatizované továrny Volkswagen, přes samořídící automobil Tesla, až po bombardovací droid v rukou dallaské policie. Přestože jsou tyto nehody většinou považovány za podivné anomálie, všechny vzbuzují otázky odpovědnosti, legálnosti a morálky. Dokument, který zkoumá provokativní názory techniků, novinářů i filozofů a čerpá z archivních záznamů, jde za hranice těchto rozruch budících úmrtí a hledá záludnější způsoby, jimiž roboti ohrožují společnost[180].

---

[177] ČSN ISO 8373 - Roboty a robotická zařízení – Slovník. Dostupné z: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en

[178] Idnes.cz. [online]. Robot v Jižní Koreji rozdrtil muže, spletl si ho s krabicí. 8. 11. 2023. Cit. 2023-11-19. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/robot-jizni-korea-smrt-krabice-tovarna-muz-zelenina.A231108_160113_zahranicni_bro

[179] Plus Leonardo. [online]. Podmořský robot, který zabíjí mořské hvězdice a chrání tak korálový útes. 12. 1. 2016. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://plus.rozhlas.cz/podmorsky-robot-ktery-zabiji-morske-hvezdice-a-chrani-tak-koralovy-utes-6685563

[180] Telly. [online]. Programová nabídka Telly. 2018. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://telly.cz/program/pravda-o-robotech-zabijacich/

Technologie bychom neměli odmítat, ale brát je jako příležitost pro znásobení lidských schopností. **Technologického pokroku bychom se neměli bát**, měli bychom ho užívat, neboť posílením lidských schopností zvyšujeme svou produktivitu a tím i životní úroveň. To je důvod, proč žijeme mnohem bohatší a pohodlnější život než naši prarodiče. Hodina našeho času je nesrovnatelně produktivnější, než byla hodina jejich. Technologie mají zásadní význam, ale ještě zásadnější jsou změny, které uvedly do chodu. Americký futurista a vizionář Byron Reese v knize Čtvrtá revoluce: inteligentní roboti myslící počítače a budoucnost lidstva (2022) odlišuje čtyři velké věky v historii lidstva:

- V prvním věku lidé vynalezli jazyk a ovládli oheň.
- Ve druhém věku začali rozvíjet zemědělství, které zajistilo dodávky potravin.
- Třetí věk začal před pěti tisíci lety vznikem písma, díky němuž se zrodily národní státy, které zavedly zákoníky, po zákonících následovaly soudy a další instituce.
- Čtvrtým věkem jsou roboti a umělá in teligence.

Používejme roboty pro řešení konkrétních specifických situací, **ale nikdy ve chvíli, kdy máme nad něčím přemýšlet.** Delegujeme-li rozhodování na roboty, zbavíme se tím schopnosti sami přemýšlet a řešit zpočátku tzv. dobře, v pokročilejším stádiu vývoje umělé inteligence i tzv. špatně strukturované problémy. Mohlo by tak dojít k postupné degeneraci mozku. V současné době může robot například tělesně postiženému napsat text, který mu člověk diktuje, ale nebude doplňovat slova a pokračování věty. To se ovšem v budoucnu může změnit a robot může získat i tyto dovednosti. **To, jaké kompetence našim robotům dáme, je zatím zcela v našich silách.** Člověk může **ovlivnit tzv. promptování robotů** (prompt je zadání, na jehož základě AI plní požadavek uživatele). Abychom vyloučili hrozbu degenerace našich mozků, měli bychom pečlivě zvážit jak promptovat roboty.

Někteří lidé se obávají, že si k robotům vytvoříme emoční vazby, které nahradí mezilidské vztahy. Robotický společník by mohl dokonce nahradit životního partnera a robotický přítel by byl možná spolehlivější než živý. Již dnes jsme svědky toho, že člověk postupně ztrácí chuť povídat si s dalšími lidmi. Komunikace s robotem je však nepřirozená, protože chybí vůně osoby a prostředí. **Komunikace s robotem nesmí nahrazovat kontakt s ostatními lidmi.**

**A největší je strach z toho, že roboti povstanou proti lidem.** Nezapomínejme však, že roboti jsou produktem lidí, z čehož vyplývá mnohem větší problém, který představuje vědomé **zneužívání umělé inteligence.** K tomu může dojít, pokud budou v aplikacích nebezpečné prompty. **Promptování je však doménou lidí, takže můžeme napromptovat roboty, které zničí lidstvo.** Vzhledem k tomu, že roboti budou produktem jiných lidí, **lidstvo může prostřednictvím robotů zničit sebe samo.** Je jednoduché vytvořit data, která působí důvěryhodně. Pro nezkušeného pozorovatele to může vypadat jako soubor reálných údajů. Systémy na odhalení dat generovaných umělou inteligencí se již vyvíjejí.

Další obava se týká udržitelnosti pracovních míst. **Nevěřím, že by roboti – humanoidi obsadily všechna pracovní místa.** Humanoid neumí nic, co ho vývojář nenaučí. Po naprogramování dokáže třeba konverzovat jako chatbot, tedy reagovat automaticky na otázky z určité oblasti. Tato funkce umělé inteligence se běžně používá na firemních webech či v call centrech. Využívá se toho, že zákazníci mívají podobné dotazy a aplikace dokáže podle klíčových slov k dotazu, se kterým zákazník přijde, přiřadit adekvátní, přede připravenou odpověď. Stále však zůstane mnoho věcí, které dokážou dělat jen lidé (záleží ale na lidech, kolik dají robotům kompetencí). Tak jako mnoho z nás pracuje v profesích, které před sto lety ještě neexistovaly, totéž bude platit i za sto let. Naprosto netušíme, jaké profese to budou. Jedno je však jisté. **Budou to profese založené na znalostech.**

# 3 Rozbor profesí z hlediska jejich nahraditelnosti robotem

Začněme akademickou, ekonomickou otázkou: **co je to práce?** Činnost je přirozeným projevem člověka. **Nejzávažnější ze všech aktivit, které člověk uskutečňuje, je činnost pracovní. Představuje cílevědomé, systematické a záměrné působení na přírodu.** V procesu společenské práce se tvoří hodnoty. Současně však práce aktivně formuje a rozvíjí psychiku člověka a jeho osobnost. **Práci můžeme vymezit jako kategorii sociálně-ekonomickou** v tom smyslu, že ji lze chápat jako základní podmínku existence lidské společnosti. Současně však lze práci chápat i jako **kategorii psychologickou.** Jejím nositelem je vždy konkrétní jedinec, který v rámci své pracovní činnosti působí plánovitě, v souladu se svými záměry na pracovní předměty a přetváří je. V pracovním procesu má rozhodující lohu lidská psychika. Pracovní činnost můžeme podle převažující náročnosti členit do těchto skupin pracovních činností:

- práce převážně svalová,
- práce převážně smyslová,
- práce převážně duševní.

Již v současné době jsme svědky toho, že první dvě kategorie práce jsou nahrazovány roboty a automaty, třetí kategorie je stále více ovlivňována umělou inteligencí. Tato tvrzení můžeme opřít o výsledky výzkumu publikovaného v Mladé frontě Dnes pod názvem *Koho porazí robot*: Automatizace ohrožuje 40 procent pracovních míst v Česku. Téměř třetina pracovních míst by v následujících letech mohla celosvětově zaniknout v souvislosti s robotizací. Analýza společnosti PwC ukazuje, že Česko patří spolu s Německem, Francií či Slovenskem do skupiny zemí, kde mohou roboti „obsadit" větší počet pozic. V Česku může do poloviny 30. let zaniknout 40 procent pracovních míst. Výzkum se zabývá otázkou, jak automatizace ovlivní práci v Česku (podle vzdělání) a rozděluje celý proces do tří etap: v 1. etapě (současnost) je ohroženo automatizací 1 % profesí se základním vzděláním, 4 % profesí vyžadujících středoškolské vzdělání a 2% vzdělání vysokoškolské. Druhá etapa nastává v polovině 20. let a je charakterizována takto: 22 % profesí vyžadujících základní vzdělání, 29 % vzdělání středoškolské a 11 % vzdělání vysokoškolské. V následující třetí etapě (do poloviny 30. let) se již výrazně projevuje význam znalostí, neboť se základním vzděláním je ohroženo 51 % profesí se středoškolským 47 % a s vysokoškolským pouze 11 %[181].

Z výzkumu vyplývá, že se vyplatí investovat do vzdělání a do znalostí. Nyní si tedy můžeme položit otázku, co je to **znalost**, kdo je to **znalostí pracovník,** jaké jsou charakteristiky **znalostní organizace a jaké dovednosti budou vyžadovány trhem práce**. Podle *World Economic Forum – Report New Vision For Education Fostering Social and Emotional Learning Through Technology* jsou z hlediska tzv. dovedností zítřka nutné tři skupiny předpokladů. Těmi jsou:

- Základy (jak jednat v každodenním životě) - např. matematika, informatika.
- Know-how (obsáhnout komplexnost světa) - např. komunikace, schopnost řešení problému.
- Osobnost (přizpůsobit se světu) - sociální a kulturní soucítění[182].

[181] Idnes.cz. [online]. Rychlý nástup robotů, v Česku má zaniknout 40 % pracovních míst. 14. 11. 2019. Cit. 2023-11-19. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/prace-robot-automatizace-vyroba-peter-chrenko.A191013_222540_ekonomika_mah

[182] Světové ekonomické forum. [online]. Nová vize vzdělávání: podpora sociálního a emocionálního učení prostřednictvím technologie. 2016. Cit. 2023-11-19. Dostupné z: https://www.voced.edu.au/content/ngv%3A78129

Od jednotlivců se očekává, že budou při výkonu práce flexibilní, samostatní a schopni řešit stále častěji projektově orientované pracovní úkoly. Vedle odborných kompetencí se jedná o základní dovednosti pro 21. století, mezi které patří například schopnost spolupráce v týmech. Dnešní pracovníci musejí být schopni si samostatně osvojovat vědomosti podle aktuální potřeby. K tomu jsou zapotřebí jednak znalosti nových mediálních technologií, jednak znalosti týkající se rizik a nebezpečí spojených s využíváním dat a virtuálních systémů (zabezpečení a ochrana dat a údajů).

**Znalost** je informace, která je organizována a analyzována, aby se stala srozumitelnou a použitelnou k řešení problémů nebo k rozhodování. Znalosti se staly přímou konkurenční výhodou. **Znalostní pracovník** má tyto charakteristiky:

- vykonává práci, která je z větší části založená na znalostech;
- má znalost, která je pro organizaci důležitá;
- dokáže znalosti prakticky využít;
- ostatní mají ke znalosti omezený přístup – nemohou se ji naučit, chybí jim dovednosti nebo ji nemohou či nesmí použít.

**Znalostní organizace** je: vysoce výkonná; jedinečná; pružná a přizpůsobivá; proaktivní a futuristická; založená na znalostech; učící se a inovativní.

Hospodářské noviny přinesly ve čtvrtek 5. října 2017 následující zprávu: **Pro zavádění inovací firmám stále chybí vhodní lidé.** Průzkum společnosti EY ve spolupráci s VŠE ukázal, že tři čtvrtiny oslovených firem vidí v Průmyslu 4.0 příležitost. Výzkum identifikoval hlavní očekávání od Průmyslu 4.0 a hlavní překážky jeho zavádění. Hlavní očekávání od Průmyslu 4.0: zvýšení produktivity, zvýšení efektivity práce, vyřešení nedostatku pracovní síly). Hlavní překážky rozšíření Průmyslu 4.0: nedostatek kvalifikovaných lidí, náklady, **nedostatečné povědomí o Průmyslu 4.0**.[183]

Aktuální výstupy výzkumu AMSP ČR na téma Digitalizace a kyberbezpečnost z června 2023 přináší následující poznání:

- Největší motivací k digitalizaci je zvýšení efektivity či produktivity a snížení nákladů.
- Třetina firem má určený plán digitální transformace. V případě podniků ze sektoru služeb je to však jen pětina.
- Dle podniků může cloud computing přinést převážně zjednodušenou správu IT, úsporu nákladů a vzdálený přístup či spolupráci. Zavedení AI může přinést úsporu nákladů, zvýšení efektivity či produktivity a lepší analýzu dat.
- z 10 podniků udávají, že v následujících 5–10 letech umělá inteligence a cloud computing odvětví jejich společnosti nijak neovlivní, nebo neví, zdali ho ovlivní. Ostatní udávají, že bude dané odvětví změněno ve velké míře, nebo udávají konkrétní příklady změn.
- Pětina firem zažila během procesu digitalizace jisté neúspěchy či selhání, nejčastěji se jednalo o technický problém.
- Téměř třetina firem se setkala s kyberútokem, nejčastěji se jednalo o podvodné faktury.

[183] ŠITNER, R. [online]. Většina firem vidí v Průmyslu 4.0 příležitost, chybí jim ale kvalifikovaní pracovníci. 5. 10. 2017. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://archiv.hn.cz/c1-65903740-pro-zavadeni-inovaci-firmam-stale-chybi-vhodni-lide

- **Jako největší riziko z hlediska zabezpečení vnímají firmy lidský faktor**[184].

Zastavme se u překážky založené na nedostatečném povědomí o Průmyslu 4.0. Položme si akademickou otázku: **Má v takovémto případě smysl zabývat se otázkou Průmyslu 5.0?**

„Čtvrtá fáze průmyslové revoluce je charakterizována inteligentní výrobou, kde jsou procesy integrovány do počítačů. Příchod dalšího průmyslového věku má však být ve znamení ještě větší automatizace při co nejmenší interakci s člověkem. **Koncept Průmyslu 5.0 zavedla Evropská komise** s cílem řešit transformaci průmyslových standardů na podporu inovací. Podle orgánů Evropské unie, které se Průmyslu 5.0 věnují, se nebude tato transformace omezovat jen na větší efektivitu a produktivitu. Tento přístup poskytuje vizi průmyslu, která se zaměřuje nad rámec efektivity a produktivity jako jediných cílů a posiluje úlohu a přínos průmyslu pro společnost. Staví **blahobyt** pracovníka do centra výrobního procesu a využívá nové technologie k zajištění prosperity nad rámec pracovních míst a růstu při současném respektování výrobních limitů planety. **Doplňuje stávající přístup Průmyslu 4.0 tím, že konkrétně staví výzkum a inovace do služeb přechodu k udržitelnému, na člověka zaměřenému evropskému průmyslu. Průmysl 5.0 bude v maximální možné míře udržovat výhradně robotickou pracovní sílu se zanedbatelným zásahem zaměstnanců.** Takové továrny nebudou muset být přizpůsobeny lidským potřebám, a tak se očekává úspora prostoru, ale třeba i snížení spotřeby elektrické energie – už jen proto, že roboti budou moci pracovat i potmě[185].

Nyní se nabízí další akademická otázka, na kterou však neexistuje snadná odpověď: **Co s volným časem, který lidé získají díky nahrazení své práce robotickou pracovní silou?** Vezmeme-li v úvahu, že 51% profesí vyžadujících základní vzdělání bude nahrazeno automaty (viz výzkum výše), pak je na místě další otázka: **dokáže se oněch 51 % pracovníků se základním vzděláním přeměnit ve znalostní pracovníky, kteří budou schopni vykonávat profese, jež nebudou nahrazeny roboty?** Jinými slovy, budou tito pracovníci schopni vykonávat profese vyžadující znalosti a vysokoškolské vzdělání? Obávám se, že nikoli.

## Závěr

Roboti nahradí zejména imitovatelnou a rutinní práci. **Abychom nebyli nahraditelní, musíme se vzdělávat, založit naši práci na znalostech a abstraktním myšlení. Být znalostními pracovníky!** Ne každý je však toho schopen. Podíváme-li se na statistické výkazy o sociálním složení české společnosti, ne každý má schopnost vystudovat vysokou školu, a ne každý vysokoškolák má schopnost být znalostním pracovníkem. Naprostá masa bude sice „osvobozená do práce“, kterou budou vykonávat roboti, avšak bude ohrožena **degenerací mozku a stane se manipulovatelným otrokem meritokracie** - úzké vládnoucí vrstvy. Toto „osvobození od práce“ může způsobit velké sociální problémy, protože lidé získají vice volného času, avšak nebudou ho umět smysluplně využít - rozvíjet paměť. **Zdegenerují, případně z nudy začnou provozovat kriminální činnost, která může rozvrátit společenský řád.**

[184] AMSP ČR. [online]. Závěrečná zpráva výzkumu digitalizace a kyberbezpečnost. Červen 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://amsp.cz/wp-content/uploads/2023/09/DIGI-a-KYBER-FINAL-pruzkum.pdf
[185] Idnes.cz. [online]. Průmysl 5.0. 7. 11. 2022. Cit. 2023-11-12. Dostupné z: https://www.idnes.cz/magaziny/specialy/prumysl-5-0.A221104_114741_magazin-special2r_pecve

**Reference**


AMSP ČR. [online]. Závěrečná zpráva výzkumu digitalizace a kyberbezpečnost. Červen 2023. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://amsp.cz/wp-content/uploads/2023/09/DIGI-a-KYBER-FINAL-pruzkum.pdf

ČSN ISO 8373 - Roboty a robotická zařízení – Slovník. Dostupné z: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en

HORKÝ, M. [online]. Karel Čapek: Vymyslel roboty, vlastní drama o nich se mu ale moc nelíbilo! 2020. Cit. 2023-10-17. Dostupné z: https://epochaplus.cz/karel-capek-vymyslel-roboty-vlastni-drama-o-nich-se-mu-ale-moc-nelibilo/

Idnes.cz. [online]. Robot v Jižní Koreji rozdrtil muže, spletl si ho s krabicí. 8. 11. 2023. Cit. 2023-11-19. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/robot-jizni-korea-smrt-krabice-tovarna-muz-zelenina.A231108_160113_zahranicni_bro

Idnes.cz. [online]. Rychlý nástup robotů, v Česku má zaniknout 40 % pracovních míst. 14. 11. 2019. Cit. 2023-11-19. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/prace-robot-automatizace-vyroba-peter-chrenko.A191013_222540_ekonomika_mah

Idnes.cz. [online]. Průmysl 5.0. 7. 11. 2022. Cit. 2023-11-12. Dostupné z: https://www.idnes.cz/magaziny/specialy/prumysl-5-0.A221104_114741_magazin-special2r_pecve

Oitzman, M. [online]. Top 10 robots seen at CES 2024. 13. January 2024. Cit. 2024-03-15. Dostupné z: https://www.therobotreport.com/top-10-robots-seen-at-ces-2024/

Plus Leonardo. [online]. Podmořský robot, který zabíjí mořské hvězdice a chrání tak korálový útes. 12. 1. 2016. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://plus.rozhlas.cz/podmorsky-robot-ktery-zabiji-morske-hvezdice-a-chrani-tak-koralovy-utes-6685563

Průmysl. [online]. Konference Roboty 2024 přilákala přes 300 účastníků. 1. 2. 2021. Cit. 2024-02-15. Dostupné z: https://www.prumysl.cz/37902-2/

REESE, B. (2022). Čtvrtý věk Inteligentní roboti, myslící počítače a budoucnost lidstva. Praha: Zoner Press. ISBN 978-80-7413-490-6.

Světové ekonomické forum. [online]. Nová vize vzdělávání: podpora sociálního a emocionálního učení prostřednictvím technologie. 2016. Cit. 2023-11-19. Dostupné z: https://www.voced.edu.au/content/ngv%3A78129

SVOBODA, J. [online]. Český výraz, který si osvojil celý svět. Karel Čapek před 100 lety ve hře R.U.R. představil slovo robot. 8. 3. 2020. Cit. 2023-10-17. Dostupné z: https://cc.cz/cesky-vyraz-ktery-si-osvojil-cely-svet-karel-capek-pred-100-lety-ve-hre-r-u-r-predstavil-slovo-robot/

ŠITNER, R. [online]. Většina firem vidí v Průmyslu 4.0 příležitost, chybí jim ale kvalifikovaní pracovníci. 5. 10. 2017. Cit. 2023-10-10. Dostupné z: https://archiv.hn.cz/c1-65903740-pro-zavadeni-inovaci-firmam-stale-chybi-vhodni-lide

Telly. [online]. Programová nabídka Telly. 2018. Cit. 2023-10-15. Dostupné z: https://telly.cz/program/pravda-o-robotech-zabijacich/

**Kontakt**

**Ing. Miroslav Pavlák, Ph.D.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Fakulta ekonomických studií

Katedra ekonomiky a managementu

Estonská 500, Praha, Česká republika

miroslav.pavlak@mail.vsfs.cz

Absolvent Vysoké školy ekonomické v Praze: Ing. (Fakulta obchodní, 1987) a Ph.D. (Fakulta Podnikohospodářská, 2003). Absolvoval řadu studijních pobytů v zahraničí, z nichž nejvýznamnější byly stáže na Univerzitě v St. Gallen ve Švýcarsku, na Hospodářské univerzitě ve Vídni a na Škole řízení a obchodu v Angoulême ve Francii. V letech 2006–2010 vykonával funkci proděkana pro vnější vztahy na Fakultě ekonomické Západočeské univerzity v Plzni. V září 2021 byl členem týmu, který se v Zambii zúčastnil projektu CACHA "Connecting Zambian Small and Medium-sized Agricultural Centers to Global Value Chains". Specializuje se na oblast podnikového řízení se zvláštním zřetelem k malému a střednímu podnikání.

# Přílohy

**Hana Březinová – Příloha k příspěvku Vzdělávání ovlivněné umělou inteligencí**

**Testování provozní účinnosti obecných kontrol v IT systému (ITGC)**

***Pozn.: Snímky obrazovky dokládající provedení testů jsou pro účely ukázek ze spisu záměrně rozostřeny. Ve skutečném spisu auditora musí být snímky obrazovky čitelné. Vzhledem k rozsahu tohoto sborníku jsou rozostředné snímky uvedeny pouze u části evidence provedeného testování, v reálném spise doprovází každý krok auditora.***

Cílem testů obecných IT kontrol je získat ujištění, že se auditor může spoléhat na reporty generované ze systému, případně na automatické standardizované funkce systému (např. kalkulace), tj. že systém si zachovává svou integritu a auditní stopu. U každého systému, na který se chce auditor spoléhat, je třeba testovat obecné kontroly zajišťující:

- integritu dat (přístupy, zálohování, transfery dat apod.);
- konzistenci systému tj. zamezující neoprávněným změnám systému (změnové řízení apod.).

## 1) Změny ERP systému Helios

***Změny jsou testované a schvalované před instalací (migrací) do plného používaní, aby se předešlo neautorizovaným změnám a možné ztrátě dat:***

**Ověřeno, že společnost nemá přístup ke zdrojovému kódu:** Z rozhovoru s panem A vyplynulo, že společnost nemá přístup ke zdrojovému kódu aplikace (Helios) – ověřeno na licenční podmínky. Společnost sama nemůže provádět žádné změny. Všechny změny v systému tak musí být provedeny dodavatelem softwaru. Existují dva druhy změn:

- Upgrade od dodavatele - Seznam možných změn je poslán panu A a finančnímu řediteli mailem. Ti se mohou rozhodnout o posečkání instalace aktualizace nebo změny (z důvodu vhodnějšího období na implementaci) nebo ji provést okamžitě. Hlavní testy jsou dělány dodavatelem softwaru. Pan A taktéž testuje změny lokálně na jeho desktop verzi (testovací verze nijak propojena s celkovou sítí). Pokud jsou testy v pořádku, update je puštěn do systému. Pokud se některé aktualizace nenaistalují včas, jsou instalovány s nejbližší schválenou aktualizací retrospektivně.

- Změna na vyžádání společnosti - Zkontrolován seznam změn provedených během roku, provedeno porozumění, zda změny byly provedeny dodavatelem softwaru nebo byly požadovány společností (pokud byl program přizpůsoben (customizace), pak se už nemusí jednat o krabicový systém a zkontrolována evidence o testování a schválení provedení změn:

**Celkem bylo provedeno 5 změn, jedna byla auditorem testována – viz níže.**

A) Analýza povahy změn

V seznamu změn byly uvedeny dvě změny na základě požadavku společnosti a tři dodavatelské updaty.

Zákaznické změny - Tyto změny se týkaly kalkulace opravné položky k zásobám. Auditor nahlédl do relevantní komunikace s dodavatelem a zjistil následující povahu změn. Dodavatel softwaru kalkulace přizpůsoboval požadavkům společnosti tak, aby nemusela být následně manuálně upravována. Celé nastavení kalkulace je velmi sofistikované a auditor ho nebyl

schopen ověřit. **Díky této customizaci byl změněn standardní zdrojový kód a na oblast výpočtu opravných položek se tak nelze spolehnout. Dle porozumění auditora se zásah týkal i oblasti datování výdajů/příjmů na sklad a pohybů na skladě, proto se není možné spoléhat ani na toto datování.**

B) Test procesu instalace a souvisejících kontrol

Populace: 5 změn.

Testována 1 položka vybrána náhodně.

Auditor pozoroval proces instalace nové verze. Dodavatel softwaru dodal společnosti aplikaci S, která je nainstalovaná lokálně na počítači IT oddělení. Pokud je uveden nový update, který má být nainstalován, pan A obdrží e-mail. Update je následně nutné stáhnout z FTP serveru dodavatele softwaru. Pan A stáhne soubor s updatem a přeinstaluje staré soubory novým. Toto provede pouze na lokální aplikaci kvůli testování. Jestliže je vše v pořádku, nahraje soubor na sdílený disk. Aplikace S kontroluje pak update na sdíleném disku. Jakmile se na sdíleném disku objeví nová verze, aplikace S se automaticky ptá, zda chce uživatel provést update nebo ne. Někdy je také nutné provést update databáze. Toto se provádí přímo z aplikace S pouze panem A.

Popis odsouhlasen na smlouvu s lokálním dodavatelem systému.

**Evidence provedeného testování:**

1. E-mail obsahující informaci o novém updatu:



2. FTP server dodavatele softwaru:



3. Sdílený disk, kde je nahrána aktualizace.

Aplikace S sama kontroluje, zda je zde nová verze k instalaci:



4. Jakmile jsou soubory překopírovány novým souborem, shrnutí změn je možné najít v aplikaci S. Změny, které mají být provedeny, jsou takto notifikovány: „tato úprava vyžaduje spuštění úpravy databáze“:



5. Update databáze:



**2) Počítačové operace**

***Procesování automatických dávek je monitorováno pro kompletnost a přesnost, aby se detekovalo nepřesné přenesení dat***

- **Zkontrolován vzorek zápisů, že dávka byla zprocesována řádně:**

Pan A potvrdil, že jsou naplánována dvě procesování: Update Insolvenčního rejstříku a Update a export osobních dat a statických dat do tréninkové databáze. Pro audit je důležitý pouze proces updatu insolvenčního rejstříku.

**Do systému se automaticky nenahrává kurzový lístek a kurz měny je tak zadáván manuálně. Nelze se proto spoléhat na správnost přepočtu cizí měny na CZK včetně automaticky zaúčtovaného kurzového rozdílu.**

Update insolvenčního rejstříku běží třikrát za den. Pan A vidí, zda byl proces ukončen úspěšně. Také účetní oddělení monitoruje, zda je insolvenční rejstřík aktualizován. Pokud není, kontaktují pana A, aby problém vyřešil. Tento proces není kritický, proto se počká na další aktualizaci.

1. Detail dávky - update insolvenčního rejstříku:
2. Historie nedávných dávek – nebyla zaznamenána žádná chyba:
3. Jestliže nastane při přenosu chyba, proces je okamžitě restartován a úspěšně dokončen. Všechny chyby jsou zaznamenány v souboru "failed":

- **Zaznamenala společnost nějaké problémy v procesu identifikace a řešení chyb v procesování dávek a validování, zda byly všechny dávky zprocesovány správně a pouze jednou:**

Pan A nezaznamenal žádné problémy během roku xy.

**3) Zálohování**

***Zálohování dat a proces obnovení byl implementován a je pravidelně testován, aby se zabránilo ztrátě nebo nemožnosti obnovit data***

- **Frekvence zálohování a systém ukládání záloh**

Data jsou primárně zálohována přes proces zrcadlení. Jsou používány diskové jednotky, které jsou vzájemně propojené (zdvojené). Z jedné diskové jednotky je záloha uložena na druhou diskovou jednotku a zpět, aby se zajistilo, že data nebudou ztracena v případě chyby na jednom z disků. Toto zálohování a kopírování se děje v reálném čase. Zároveň je tu také jednotka, která

je lokalizována v jiné budově v případě výpadku proudu v hlavní budově. Data se replikují každé čtyři hodiny na oddělené disky v této jiné budově. Firemní data jsou také ukládána na pásku a uložena v trezoru společnosti.

- **Kontrola evidence vzorku aktuální obnovy nebo testů obnovy během roku xy**

Databáze se zálohuje jednou týdně nebo jednou za dva týdny. Pan A má několik záloh z předchozích zálohování. Soubory jsou chráněny heslem v ZIP souborech. Poté jsou překopírovány na pásku a uloženy v budově v trezoru společnosti.

Auditor viděl na obrazovce poslední zálohu databáze.

Každá záloha je automaticky přenesena ze sdíleného disku na diskové pole:

Úspěšná záloha:
Pokud nastane chyba, zobrazí se chybová hláška v logu (lze vidět, že žádná nenastala):

**4) Přístupy k programům a datům**

***a) Přístupy do systémů jsou chráněny heslem, aby nedošlo k nedovoleným změnám nebo zničení dat***

- **Pozorování na obrazovce, že je požadováno uživatelské jméno a heslo k nalogování do sítě a do aplikací**

Auditor pozoroval zadávání hesla do aplikací s panem A.

- **Kontrola parametrů hesla do aplikací (minimální délka, exspirace hesla a politika zamykání obrazovky/odhlašování uživatele)**

Parametry hesla jsou dány databází. K autorizaci uživatele aplikace se používá účet pro databázi. Komplexnost je tedy předdefinovaná z nastavení hesla v databázi. Ta má tato bezpečnostní pravidla:

1. Přihlášení pouze na předdefinovaných zařízeních
2. Přihlášení pouze z předdefinovaného softwaru
3. Přihlášení pouze z předdefinované IP adresy

Přihlašovací obrazovka – je vyžadováno uživatelské jméno (ID) a heslo. Uživatelské jméno sestává z příjmení a prvního písmene ve jméně. Jestliže je heslo zadáno špatně, objeví se notifikační hlášení o chybném hesle:

Nastavení hesel pro administrátory, uživatele a výchozí.

**Nastavení hesla (politika):**

- Heslo nesmí být stejné jako uživatelské jméno.
- Minimální délka je 8 znaků.
- Heslo nesmí obsahovat slova jako: databáze, helios, computer, atd.
- Heslo musí obsahovat alespoň jedno písmeno, jednu číslici, jeden jiný znak (vykřičník atd.)
- Heslo se musí odlišovat od předchozího alespoň ve dvou znacích.

Heslo musí být nastaveno dle stanovených parametrů, jinak se objeví chybové hlášení:

Dodatečná bezpečnostní pravidla pro přihlášení – povolená IP adresa, software a zařízení:

***b) Jsou prováděny periodické kontroly k ohodnocení, že přístupová práva uživatelů jsou odpovídající jejich rolím a zodpovědnostem k zajištění oddělení pravomocí***

- **Dotazování ohledně poslední periodické kontroly a kontrola podpůrné dokumentace**

Kontrola uživatelů se provádí každé čtvrtletí:

Ověření vhodnosti nastavených přístupových práv

Auditor si vyžádal seznam všech uživatelů k ověření dalších dvou bodů a seznam zkontroloval na seznam zaměstnanců vyžádaných z HR oddělení. Rozdíl nebyl identifikován.

Ke každému uživateli byla přiřazena přístupová práva. Auditor provedl scanning tohoto seznamu s cílem identifikovat neobvyklou kombinaci přístupových práv (admin, všechny role, apod.)

**Zjištění:**

**Auditor zjistil, že finanční ředitel má přístupová práva do více modulů, než je z povahy jeho práce nutné. Navíc bylo zjištěno, že je zahrnut i do role IT admin v systému (mezi nimiž mají být pouze pracovníci z IT oddělení). Vysvětleno jednorázovou potřebou, po které již nedošlo k zpětnému zrušení tohoto práva.**

***c) Přístupy pro nové uživatele nebo změny v přístupech současných uživatelů jsou schváleny a odchozím uživatelům jsou jejich přístupy odebrány v okamžiku odchodu ze společnosti (přístup do databáze, aplikací, operačního systému).***

- **Zkontrolován vzorek požadavků na nové nebo změny přístupových práv v roce xy**

Populace: noví zaměstnanci – seznam z HR – 6 lidí

Vzorek: 1 zaměstnanec vybrán náhodně

Závěr: proces/kontrola proběhla v souladu se směrnicí

Test:

Nástup nové kolegyně paní U 11. ledna 20xy

Požadavek na vytvoření účtu pro paní U:

Schválený vytvořený požadavek:

- **Zkontrolován vzorek požadavků na odebrání přístupových práv v roce xy**

Populace: bývalí zaměstnanci – seznam z HR – 2 lidé

Vzorek: 1 zaměstnanec vybrán náhodně

Závěr: proces/kontrola proběhla v souladu se směrnicí

Test: Odchod zaměstnance pana T 6. září 20xy

Schválený vytvořený požadavek:

Ověřeno, že se pan T od 7. září 2019 nenachází mezi uživateli.

*d) Je zavedena fyzická bezpečnost, konkrétně lokace, odkud běží finančně významné aplikace, aby nedošlo k manuálnímu zásahu.*

- **Pozorována fyzická zabezpečení místa, odkud běží databáze/aplikace/operační systém**

Server je umístěn přímo v budově. Přístup je povolen pouze lidem z IT oddělení a je chráněn kamerou (CCTV). Vstup do serverovny je chráněn čtečkou karty. Serverovna je vybavena požárním alarmem, vzduchotechnikou atd.

**Závěr**

Auditor musí stanovit, zda na základě testování výše popsaných procedur, je možné získat rozumné ujištění o integritě ERP systému:

Na základě výsledků auditor zjistil, že toto ujištění o integritě IT systému Helios nezískal. Takto usoudil na základě toho, že auditor narazil na tři oblasti nestandardních přístupů k IT kontrolám, a to:

- Uživatelské přeprogramování modulu skladu za účelem výpočtu opravné položky k zásobám.
- Administrátorská práva finančního ředitele.
- Manuální vstup pro výpočet kurzového rozdílu.

Je potřeba provést jiné procedury (detailní testování správnosti dat) k ujištění o spolehlivosti, přesnosti a kompletnosti informací používaných pro audit (zahrnující zejména systémem generované reporty a kalkulace) – viz změny auditního plánu níže.

Administrátorský přístup finančního ředitele je vnímán jako významný nedostatek vnitřního kontrolního prostředí a bude komunikován vedení společnosti v dopise vedení viz <dopis vedení>

**Změna auditního plánu vyvolána ITGC testováním – nedostatky v ITGC:**

- Automatická kontrola (párování příjemek/objednávek a faktur) bude pro provozní účinnost testována jako kontrola manuální
- Automatické vystavování faktur – nebude testováno – naplánován alternativní test věcné správnosti
- Automatický přepočet na CZK – nebude testováno – naplánován alternativní test věcné správnosti
- Report věkové struktury zásob – bude otestován pro správnost dat na vstupní dokumenty
- Ocenění zásob – nelze se spoléhat na automatické ocenění váženým průměrem, analytické testy věcné správnosti vyžadovány s větší mírou spolehlivosti popř. doprovázeny i detailním testem věcné správnosti.
- Testování účetních zápisů – budou upravena kritéria pro výběr testovaných položek (vzhledem k admin přístupu finančního ředitele)

Promítnuto do auditního plánu – viz plán auditu

**Milan Hrdlička – Umělá inteligence a současná společnost**

**Artificial intelligence and contemporary society**

## Řízené myšlení

Zaměřím se na otázku - **jaké byly možnosti vyrovnat se s nárůstem objemu informací?** Každé informaci, v kontextu, který nás zajímá, lze přiřadit její váhu. Stanovení váhy informace a jejího kontextu s ostatními informacemi je nutno zařadit již do procesu učení. Tímto procesem si vytvoříme informační síť. S touto informační sítí lidská mysl daleko rychleji pracuje a je méně citlivá na chyby způsobené i malými odlišnostmi vnímání pojmů u každého člověka. Tímto způsobem eliminujeme výrazné množství informací z rozhodovacího procesu. V praxi řeknou žáci, že učené látce rozumí, na rozdíl od učení formou učení definic relativně samostatných pojmů bez vysvětlení vzájemných vztahů. Při použití specifického mentálního postupu, spočívajícího v cvičení vnímání času a umění ponořit se v mysli do probíhajících procesů, které nás zajímají (od pohybu molekul po pohyb planet), vnímat probíhající činnosti, měnit parametry a sledovat následující změny.

Dále je nutno příspěvek zarámovat do současnosti, která v krátkém časovém úseku silně mění výchozí parametry a parametry budoucí, předvídané, je nutno zahrnout do výsledku úvahy. Doba století renezance je dávno za námi. Traduje se, že v této době žil poslední člověk znalý všech vědomostí tehdejšího věku. V současné době je suma poznatků o několik řádů vyšší. Problém se řešil tříděním informací do řady oborů, ve kterých pracují specialisté, postupně až k využití výpočetní techniky. Každý takový obor má vybudovanou pojmovou pyramidu, kterou si osvojují žáci ve školách nejrůznějších směrů. V současné době je vzdělávání celoživotní záležitostí. V reálném světě probíhá řada dějů s různým počtem elementů a různou vahou vzájemné interakce a s různými časovými konstantami. Protože posloupnosti dějů v reálném světě nectí lidské členění do oborů podle člověka, vznikají komplikace. Běžně lidská mysl pracuje s pojmy – s jejich náplněmi, obrazy, více méně přesnými, individuálně modifikovanými osobností člověka. Dalším problémem zpracování takové vnější syrové informace je nutná znalost pojmů z jiných oborů a ty nemusí být přesné, mohou být úmyslně zavádějící, neznámé. Vzniká mylný závěr. Důsledky jsou všeobecně známé a mohou mít až katastrofální následky.

Pro další pokračování je třeba vymezit pracovní prostor, ve kterém se můžeme pohybovat. Náš vztah k prostoru, který nás obklopuje, můžeme vnímat jako posloupnost dějů, které probíhají v typických časových limitech a s faktory s určitým energetickým potenciálem. Důležité je dělení posloupností dějů na cyklické a acyklické.

- **Acyklické děje** mají časové konstanty blížící se nule. V podstatě jsou všechny posloupnosti dějů acyklické, ale pro nás jsou důležité - podmínky – cyklické fáze posloupnosti dějů, tj. - za jakých podmínek – může cyklická fáze posloupnosti existovat.
- **Cyklické děje** probíhají v rozsáhlém časovém měřítku. Podle vlastností elementů, které na sebe působí a jejich váhy sil. Cyklické děje obsahují nejméně dva elementy s protichůdným působením sil, s jejich vymezeným rozsahem a vzájemné působení musí být v limitu daném časovými konstantami. Důležitou vlastností je REGULAČNÍ ROZSAH parametrů, tj. dovolená změna parametrů, která neukončí cyklickou fázi procesu. U živých organizmů tímto cvičíme zamýšlené dovednosti. (odolnost, cvičení všeobecně, životní styl atp.) Mimo jiné systémy, i biologické systémy – i člověk – musí plnit toto kritérium. Právě regulační rozsah probíhajících dějů a jeho vědomé řízení parametrů hraje rozhodující úlohu v průběhu celého života člověka. Tuto specifikaci

dějů můžeme označit jako faktor - emoční potenciál člověka - jeho statistickou variantu jako – evoluční stáří populace.

Vraťme se k tradičnímu zpracování poznatků. Lidská mysl je limitována počtem zpracovaných informací, jak v čase, tak i počtem souběžně zpracovávaných interakcí. Je to dáno také nutností překládat pojmy na obraz, který se k pojmu vztahuje a pak tyto obrazy ve vzájemné interakci analyzuje. Je výhodné (učením) si do této sekvence – jako podprogram – zařadit sekvenci třídící a kontrolní. Třídění podle počtu elementů, které na sebe působí – matematika, fyzika, chemie, biologie, společenské vědy. To napomůže snížit požadavek na paměťový prostor a zvýšení vybavovací rychlosti. Jako test na pravdivost lze použít poznatek, že pravdivost na vyšším stupni - (společenské vědy) musí být pravdivý – po transformaci – i na nižším stupni (matematika). (Obraz zafixovaný v paměti člověka nebývá totožný s definicí na Wikipedii). Nevýhodou tohoto postupu je malá rychlost a především nutnost překladu pojmů. Jde o čas a řeší se to řadou postupů.

Důležitým poznatkem je, že lidská mysl – po tréninku – (vytváření informačních sítí) netrvá na potřebě pracovat s pojmy, umí pracovat přímo s jejich obrazy uloženými v paměti, jejich váhou a interakcemi. Při jejich analýze umí měnit počet elementů a jejich charakteristiky, měnit v širokém rozsahu délku časových konstant, vnímat následné stavy po skončení simulace. Na počátku je nutno zadat k dosažení požadovaného cíle simulace podrobné informace o sekvenci probíhajících dějů. Tvrdá zpětná vazba po realizaci výsledků simulace má příznivý vliv na kvalitu následujících simulací. Časem dostaneme představu o parametrech časových konstant, jednotlivých dějů, nejste odkázáni na vytvořené tradiční pojmové struktury. Základní předností tohoto procesu je možnost simulace budoucích dějů - předvídavost. K průpravě patří zvládnutí matematických operací, řešení příkladů, hlavolamů, řešení problémů z široké škály oborů, atp.

**Rozhodování v lidské mysli - emoční potenciál člověka**

Lidská mysl disponuje souborem rozhodovacích faktorů o různé váze. Váha faktorů je velmi závislá na emočním stavu člověka. Taky počet platných faktorů se v čase mění. Přicházejí nové, které překročily limitní váhu rozhodování, odcházejí faktory s podlimitní váhou. Důležitá je kvalita rozhodovacího procesu. Od uvědomělého, řízeného, po neuvědomělý, náhodný, závislý na momentálním stavu člověka. Porovnáním váhy faktorů, z různě širokého spektra, dochází mysl k rozhodnutí. Rozhodovací proces může být značně složitý a náročný. Obyčejně se rozhodneme po nalezení reálné a efektivní cesty k dosažení cíle. Základní soubor rozhodovacích faktorů pochází z okruhu mentálního založení člověka. Je to velmi rozsáhlá oblast, všeobecně známá. Váha těchto faktorů je velmi vysoká, ale pro všeobecnou známost nebudu tuto problematiku dále rozvádět. Problematika emočního potenciálu člověka bude otevřena v dalším textu. Emoční potenciál člověka je hlavním cílem kapitalizmu za účelem jeho úplného vymazání. Převážně o jeho metodách bude další kapitola.

**Současný stav společnosti**

Řídícím faktorem, s největší váhou, má informace, že kapitalizmus je na sestupné straně křivky svého vývoje. Podrobnější odůvodnění – egyptolog prof. Bárta – 7 zákonů. (původní interpretace pojmů). Groteskním výsledkem je, že počátek etapy kapitalizmu charakterizovalo zavádění levnější sériové výroby a končí s 10 až 100 násobnými cenami finálních výrobků vzhledem k meziproduktům, které se dají levně do finální podoby upravit. Tímto opatřením výrazně zkrátíme penězovod.

Jde především o morální stav příslušníků kasty vyvolených a jejich pomocníků, kteří při hromadění majetku nemají žádné morální zábrany a žádné omezení metod vedoucích k jeho hromadění. Hromadění majetku se děje pomocí budování penězovodů a nekalých finančních operací. Hlavním ukazatelem jejich snažení je dosahovaná výška HRUBÉHO DOMÁCÍHO PRODUKTU. Je to číslo, které vynásobením určitým koeficientem udává, jaká suma teče vybudovanými penězovody do kapes kasty vyvolených a jejich pomocníků. HDP je posvátná kráva kapitalizmu a její velikost a lesk oslňuje ekonomy, že nevidí, co je za ní. Jejich mentální obzor nepřevyšuje mentální obzor jejich oboru. Morální stav příslušníků třídy dosáhl stavu, kde hromadění majetku nemá absolutně žádná omezení. K často používaným metodám patří drancování přírodních zdrojů, nadvýroba, snižování kvality, snižování životnosti výrobků, vkládání zařízení ukončujících funkčnost po době záruky, manipulace s vědomím člověka – reklama, mediální masáž, vnucování životního stylu, zadlužování, sledování lidí přes telefony, výpočetní techniku, zpracování získaných dat a jejich využití, umělá inteligence – sledování lidí, zpracování dat, jejich analýza, efektivnost navržených nových postupů ovládání, atd. Symbolem vrcholu morálního úpadku kapitalistické společnosti je udělování Tonetovy ceny. Ročně ji uděluje CIA zahraničním spolupracovníkům. Mezi zásluhy patří vyprovokování války, prezidentské volby u nás, volby na Slovensku, příprava voleb v USA. Zbytek světa může jen doufat, že nevyprovokují jaderný konflikt. Výsledkem kapitalistického hospodaření je vysoká produkce skleníkových plynů, celkové zamořování planety, navazující vymírání druhů, globální oteplování planety. Jsou nastartovány přírodní procesy, které neovlivní ani slavnostní prohlášení významných činitelů, demonstrace, slavnostní osvětlování budov, mediální kampaně, ani prohlášení prezidenta USA Bidena nebo šéfky EU Leyen.

Na druhé straně stojí lidé plnící penězovody. Lidé jsou na jedné straně vystaveni promyšlenému psychickému nátlaku, na druhé straně se nechali zlákat ďábelskými svody mít pohodlí, vysokou životní úroveň, snadný život. Tato problematika se koncentruje v pojmu „emoční potenciál člověka“. Pro objasnění se musíme vrátit do daleké minulosti.

Největší váhu má zákon evolučního vývoje. Dá se formulovat vztah - účelovou funkcí evolučního vývoje je maximalizace účinnosti. Účinky tohoto vztahu jsou dalekosáhlé. Venkovním projevem v přírodě je konkurenční prostředí. Soutěží se o to, kdo dosáhne na největší podíl z omezeného zdroje energie. Soutěž trvá miliony let. Na základě zákona velkých čísel se vyzkoušelo mnoho řešení. Úspěšná řešení dostala větší prostor, méně úspěšní zanikli. Úspěšná řešení se zapisovala v genech. Jejich zápis se nepřepisuje v řádu tisíce let.

Co máme zapsáno v genech? Je toho hodně. Mimo jiné, ve všech životních projevech maximálně šetřit energií. U člověka je třeba mít na paměti existenci vegetativního nervového systému, který řídí chod orgánů celého těla a je řízen geny. Druhý – vyšší nervová soustava – monitoruje okolní prostředí a vyhodnocuje je. Je sídlem paměti, vyšších morálních atributů – morální kodex, cíle, kam se ubírat, životní zkušenosti, atd. Ovládá motorický aparát. Domlouvají se přes motorický aparát, signalizací vnitřních čidel organizmu, libými a nelibými pocity. Je výhodné udržovat mezi nimi přátelský stav a dodržovat časové konstanty vyžadované kapacitami organizmu k realizaci zamýšlených změn výkonnosti jednotlivých orgánů.

Tolik hrubá charakteristika. Kde dochází ke vzájemným střetům? Typickým střetem je genetická informace o minimalizaci potřeby energie a opak, potřeba vytvářet zásoby energie při jejím nadbytku. Při relativním nadbytku zdrojů, vegetativní nervový systém žádá o přísun potravy, vyšší nervový systém ví, že nehrozí nedostatek. Zde se dostáváme k podstatě emočního potenciálu člověka. Z obecného hlediska každý ví jaká je správná odpověď. Pokud půjde o něj, výsledek bude v mnoha případech opačný. Jde o váhy jednotlivých rozhodovacích faktorů tak aby byly vyvážené u obou nervových systémů. To má zajistit naše pozornost věnovaná významu emočního potenciálu člověka. Ještě závažnější důsledky má jiný zápis v našich genech. V zájmu úspor energie platí, že rozvoj každého orgánu se řídí mírou jeho zatížení.

Zatěžované orgány se rozvíjejí, nezatěžované zakrní. To můžeme pozorovat i u vyšší nervové soustavy. Cílené snižování mozkové činnosti vede k celkové letargii a my se stáváme poslušnými roboty plnící peněžovody.

Jak jsou na tom jednotlivé skupiny obyvatel, národy, ukáže odvozený ukazatel – evoluční stáří populace – jako vážený aritmetický průměr míry emočního potenciálu příslušníka měřené entity.

To z pohledu evolučního vývoje ukáže, kde se měřená skupina nachází – na vzestupné, sestupné straně vývojové křivky. To je hlavní účel tohoto pojednání. **Probudit člověka k myšlení.** Jen tak může dojít k nápravě. Pomůže mu k tomu - bohužel - výrazné zhoršení jeho životních podmínek.

## Řešení

Na začátku je nutné se vrátit především k fyzikálním parametrům probíhajícího globálního oteplení. Teoretický rozbor nabízí stejné řešení, k jakému došlo po pádu Říma. Na rozvalinách Říma se pásly ovce, Itálie se rozdrobila na stovky samostatných enkláv. Z hlediska časových konstant probíhajících posloupností dějů je třeba urychleně, ve vlastním zájmu, zahájit práce na přizpůsobení se nastupujícím podmínkám.

V důsledku zvyšování $CO_2$ a jiných skleníkových plynů člověkem nás čeká zvyšování globální teploty, což vyvolá nástup sucha a zvýšení energetického potenciálu atmosféry. Tyto jevy taky vyvolávají přívalové deště. Vzdušné masy s vysokou energetickou hodnotou nebudou v souladu s parametry stávající infrastruktury. Zvyšování teploty dále povede ke zvyšování objemu vody a rozpouštění ledovců. Bude docházet ke zvyšování hladin oceánů, což především postihne hustě zalidněné přímořské oblasti. Můžeme očekávat stěhování národů. Na pevninách můžeme očekávat holá pohoří, vysýchání vodotečí a jejich sezonní zavodnění.

Nástup sucha bude zvláště razantní, neboť zde platí vztah - tenze vodní páry má exponenciální vazbu na teplotu. To znamená, že se vzrůstem teploty násobně poroste odpařování. Poroste obsah páry v atmosféře a pára jako významný skleníkový plyn výrazně zvýší absorpci tepla atmosférou. Jedná se o exponenciální kladnou zpětnou vazbu. (Razantní průběh tohoto jevu silně tlumí obrovská masa vody na planetě a její vysoká měrná tepelná kapacita, což je značně záludné, neboť jak dlouho budeme pumpovat teplo do oceánů, stejně dlouho budou chladnout). Dále voda v plynné formě má řádově vyšší prostupnost než voda ve formě kapalné, to znamená hloubkové vysušování, rychlé vysušování srážek, zvláště těch malých. Zavlažování bude možné jen podzemním rozvodem. Malé srážky, se vzrůstající četností, budou v důsledku vysokého výparu nevyužitelné. Podíl dešťové vody v přívalových srážkách poroste. Tento vývoj povede k výraznému poklesu zemědělské produkce.

Zvýšená absorpce $CO_2$ mořskou vodou, její produkt kyselina uhličitá – jako jed pro všechny živočichy s uhličitanovou schránkou výrazně naruší mořský ekosystém a jeho produkci.

Na uvedené změny je nutno reagovat snižováním energetické náročnosti a antropogenního zatížení planety. Všichni známe příčiny tohoto stavu, ale k procesu nápravy tohoto stavu bude muset být člověk přinucen. Za současného stavu již drastickým způsobem - zhoršením životních podmínek. Jde především o stále vnucovaný životní styl, živený existencí stávajícího společenského uspořádání. Našim potomkům se budou zdát nepochopitelné megalomanské přesuny člověka po planetě – letecká, automobilová doprava, dopravní stavby, atp. Nevíme sice dost jasně, jaké ideály naši potomci budou mít, ale již dnes je jasné, že budování dopravní sítě pro individuální dopravu jsou vyhozené peníze, které by se daly lépe využít pro bezplatnou osobní dopravu. Dnes proti tomu stojí zájmy skutečně vládnoucích jedinců. Začíná to u producentů ropy, zpracovatelů, až po konzumenty. Podobně je to u využití jaderné energie.

VLÁDNOUCÍ SKUPINA NEMÁ ZÁJEM O VYUŽITÍ JADERNÉ ENERGIE. Zájem je jen předstírán a proces realizace pod jakoukoliv záminkou odkládán. Již nejméně padesát let jsou zamlčovány, zlehčovány, šířeny nepravdivé informace, atp. o nebezpečí globálního oteplení a stále se nic neděje a ohlupovací kampaň stále pokračuje.

Problémy, které nás čekají, nejlépe zvládneme důsledným jednáním podle evolučního zákona – dosahování maximální účinnost vynakládané energie. Abychom toho dosáhli, je nezbytné soustavně **posilovat emoční potenciál člověka – jako základní předpoklad zastavení negativního trendu**. Je to úkol, který již řešili naši předkové v době národního obrození. Tehdejší situace a řešené problémy mají řadu shodných znaků s dnešní dobou. Je to otázka zapojení elity národa a církví, (které by to měly mít v popisu své práce), pedagogů, zdravotníků, měla by to být hlavní náplň práce politiků a médií, kteří však v současné době stojí na opačné straně barikády. Čestné výjimky jsou tvrdě potlačovány.

Naše republika je kolonií, pracovním táborem kapitalizmu a lidé jsou přetvářeni do role robotů, kteří poslušně plní příkazy kasty vyvolených a jejich pomocníků. Lidé by se měli tvrdě dožadovat zveřejnění pravdivých dat o hodnotách, které opouštějí naši republiku, o hodnotách, které jsou vynakládány na udržování stávajícího stavu a co je ponecháno lidem na obživu.

**Příklad řešení a dosahované parametry**

Hlavní pozornost je věnována základním potřebám člověka. Je to **voda, potraviny, bydlení, racionální využívání energie.**

**U vody** je nutno věnovat pozornost doposud nevyužívaným kapacitám dešťových vod. Děje se to především pro převážné vlastnictví vodárenských kapacit zahraničními společnostmi, které nehodlají přijít o zisk, aniž by je zajímalo čištění vod zamořených polutanty, navíc obsahy zdraví škodlivých látek jsou utajované. JE S PODIVEM, CO VŠECNO SI LIDÉ NECHAJÍ LÍBIT. Dešťová voda se dá akumulovat ze střech, zemních sběračů s adekvátní plochou a používat jako užitková pro celou domácí potřebu. Po její úpravě i jako vodu pitnou. Sám realizuji ostrovní způsob zásobování vodou. V čase se dopracuji k používání tradiční studniční pitné vody, s malou, nepravidelnou produkcí, vody dešťové z 168$m^2$ sběrné plochy upravené na vodu užitkovou – splachování, koupelna, studená, teplá, po úpravě vody užitkové - na dva výstupy podle požadované kapacity - na kuchyňskou a pitnou. Dále vodu odpadní, vyvedenou na kořenovou čističku a sloužící k podzemní závlaze stromů. Pro potřeby závlahy vlastní produkce plodin slouží 80 $m^3$ nádrž, plněná jednou ročně z vodoteče při zvýšeném průtoku vody. Nádrž se dá plnit z adekvátního zemního sběrače. K zavlažování slouží podzemní kapková závlaha. K tomu je třeba dodat, že celé vodní hospodářství lze pořídit za desetiny ceny – a to vlastní účastí na zhotovení, čím výrazně krátíme peněžovody do cizí kapsy. Pro vetší osídlenou oblast, vesnici, se dají využít očekávané přívalové srážky se sběrnou plochou kolem 200 ha (přiměřeně obhospodařované). Dále svedené do retenční nádrže s větší hloubkou o kapacitě kolem 2000 $m^3$.

**Potraviny -** v čase bude stále naléhavější potřeba vlastního zajištění potravin. Dříve jsem tomuto předpokladu věnoval takovou pozornost, že mám k dispozici stroj na čištění produktů, mletí a třídění mouky. K hlavním plodinám patří brambory s produkcí kolem 5kg/$m^2$, tj. při roční spotřebě na osobu 80 kg to představuje osázenou plochu 16 $m^2$. V trojhonném osevním postupu pěstuji brambory na ploše kolem 42 $m^2$. V následném roce pěstuji běžnou zeleninu. U kořenové zeleniny se výnosnost pohybuje kolem výnosnosti brambor. Třetí rok, jako zlepšující plodinu, pěstuji fazole. Hnojení kompostem, jeho podstatnou část tvoří tráva z jednosečné louky osázené ovocnými stromy a ostatní plochy. Ročně se hnojí a ryje pod brambory, kompost

v dávce kolem 12 kg/m$^2$ a doplňuje fosfor v zásobní dávce na tři roky kolem 0,16 kg/m$^2$ superfosfátu. Každý díl se tedy ryje jednou za tři roky. Časová náročnost výroby zeleniny silně závisí na zručnosti a především na době, kdy a jaký zásah je nutno provést. Roční potřeba práce se pohybuje kolem 70–100 hod. Pro vlastní potřebu maloobjemových produktů se dá počítat s plochou 50–70 m$^2$ na osobu. Přibližně stejnou plochu je vhodné věnovat ovocným stromům. Dlouhodobě se náklady na nakupované potraviny pohybují kolem 20 Kč na osobu a den. Větší osídlené jednotky – vesnice – by měly být v podstatě samostatné v zajištění potravin. Nízkoobjemové suroviny si mohou s výhodou zajišťovat sami obyvatelé, velkoobjemové ve větší specializované výrobě v rámci osídlené jednotky, včetně zpracování na základní potraviny. Opatření především představují podstatné snížení cen těchto produktů, stabilitu produkce a nezávislost.

**Bydlení -** současná politika u bydlení názorně ukazuje, jak současné společenské uspořádání bezohledně zadlužuje mladé lidi na celý život a tím je nutí k poslušnosti a plnění přání kasty vyvolených. Problém vyžaduje vytvoření účelové organizace a tvrdé řešení. Bydlení znamená dům s minimálními energetickými nároky – zateplení, rekuperace tepelné energie, využití střední teploty vody jako zdroj tepla v zimě a zdroj chladu v létě. Využití přímého slunečního záření znamená přechod z 15% účinnosti solárních článků a tepelných zkratů při aplikaci tepelných čerpadel na 80–90% účinnost využití přímého slunečního záření. Využití přímého slunečního záření si vyžádá delší časový prostor, jinak je aplikace ve stadiu před dokončením a ověřením. Racionální využití energie můžeme rozdělit na využití lidské energie a energie ostatních zdrojů. Základem je volba technologií s minimálními nároky na energii. Přednost má vždy využití lidské energie. V hospodářském provozu používám jen elektrickou energii na provoz čerpadel, případně na provoz zařízení na zpracování produktů. Systém neklade vysoké nároky na spotřebu energie a potřebu práce zvládne jeden člověk. Pracovní zatížení má příznivý vliv na kondici organizmu. (V posilovnách za výdej energie dobře zaplatíme.) Příklad řešení problematiky běží více jak 20 let.

**Kontakt**

**Ing. Milan Hrdlička**

Velká nad Veličkou

Vysokoškolské vzdělání v oboru agronomie, v rámci svého povolání se mj. zabýval ochranou rostlin a biodiverzity. Třicet let reaguje z pozice svých životních zkušeností na aktuální dění.

**Ivo Potůček – Od Turinga k umělé inteligenci**

**From Turing to Artificial Intelligence**

**Několik hardwarových postulátů:**

**Alan Mathison Turing, OBE** (23. června 1912 Londýn – 7. června 1954 Wilmslow) byl britský matematik, logik, kryptoanalytik a zakladatel moderní informatiky. Veřejně známý je pro své zásluhy o dešifrování nacistických tajných kódů během 2. světové války – Enigmy.

Obrázek 1: Alan Mathison Turing

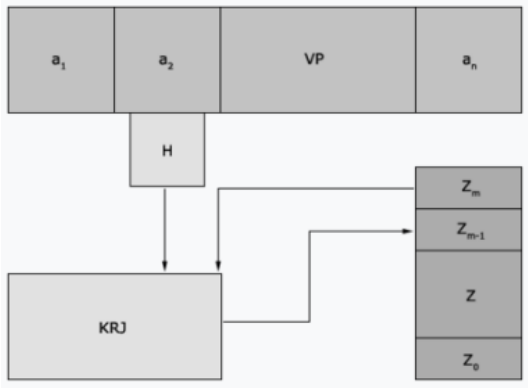


Zdroj: https://www.biography.com/scientists/alan-turing

Zavádí pojem Turingova stroje, teoretického modelu obecného výpočetního stroje, který se stal jedním ze základů informatiky, a dokázal, že problém zastavení Turingova stroje není rozhodnutelný.

Turing dlouhodobě uvažoval o možnostech inteligentních strojů a je autorem myšlenky tzv. Turingova testu, která tvrdí, že za inteligentní můžeme stroj považovat tehdy, když nejsme schopni odlišit jeho výstup (například jeho odpovědi) od výstupu člověka.

**Zásobníkový automat jako zvláštní případ obecného Turingova stroje**




KRJ – konečněstavová řídící jednotka,

VP – vstupní páska (obsahuje symboly vstupní abecedy) – významným vstupním médiem Turingovy doby byla děrná páska. Dnes si můžeme představit například komunikační linku.

H – čtecí hlava,

Z – zásobník (obsahuje symboly zásobníkové abecedy).

**Formálně je zásobníkový automat definován jako uspořádaná sedmice (Q, T, G, δ, q0, z0, F), kde:**

- Q je konečná množina vnitřních stavů,
- T je konečná vstupní abeceda,

- G je konečná abeceda zásobníku,
- δ (značeno malým řeckým písmenem delta) je množina tzv. přechodových relací, popisující pravidla činnosti automatu (jeho program), je definována jako konečná podmnožina kartézského součinu $Q\times (T \cup \{\varepsilon\}) \times G \rightarrow Q \times G^*$,
- q0 je počáteční stav,
- Z0 popisuje symboly uložené na počátku v zásobníku,
- F je množina přijímajících stavů, $F \subseteq Q$.

Prvek (q1, a, z1, q2, η) množiny δ přechodové relace znamená, že automat q1, na vstupu je symbol a, na vrcholu zásobníku symbol z1, změní vnitřní stav na q2, načíst jeden symbol ze vstupu, vybrat jeden symbol z vrcholu zásobníku a místo něj na zásobník uložit řetězec η.

Prvek (q1, ε, z1, q2, η) množiny δ přechodové relace znamená, že automat q1 a na vrcholu zásobníku symbol z1 (nečte vstupní symbol), změní vnitřní stav na q2, vybrat jeden symbol z vrcholu zásobníku a místo něj na zásobník uložit řetězec η (tak zvaný ε-pohyb).

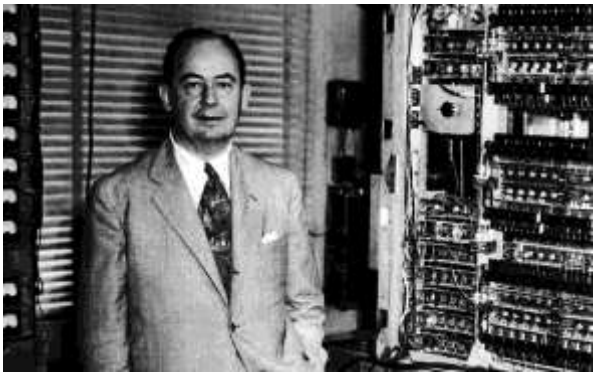
**Aplikace zásobníkového automatu**

Pro reálné využití je třeba doplnit přechodové relace generováním nějaké výstupní akce anebo výstupního řetězce (symbolu).

- Jeden z principů umělé inteligence.
- Překlad programovacích jazyků.
- Přidáme-li další zásobník, dostaneme obecný Turingův stroj a můžeme přijímat libovolný řetězec. Tuto vlastnost mají dnešní běžné počítače.
- Aplikačním rozšířením slouží i ke studiu a překladu přirozených jazyků. Je také jedním z prvků tzv. matematické lingvistiky.

**John von Neumann (maďarsky Neumann János Lajos, 28. prosince 1903 Budapešť, Rakousko-Uhersko – 8. února 1957 Washington, D.C., Spojené státy americké)** byl americký matematik maďarského původu, který značnou mírou přispěl k oborům jako jsou kvantová fyzika, funkcionální analýza, teorie množin, ekonomie, informatika, numerická analýza, hydrodynamika, statistika a mnoho dalších matematických disciplín.

Obrázek 2: John von Neumann

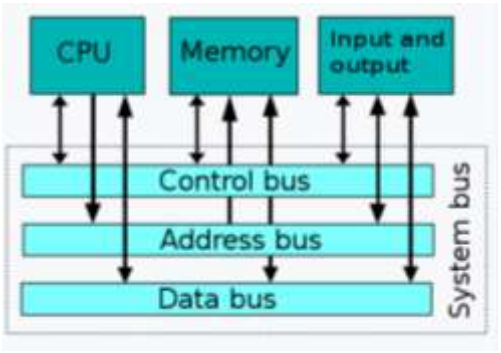


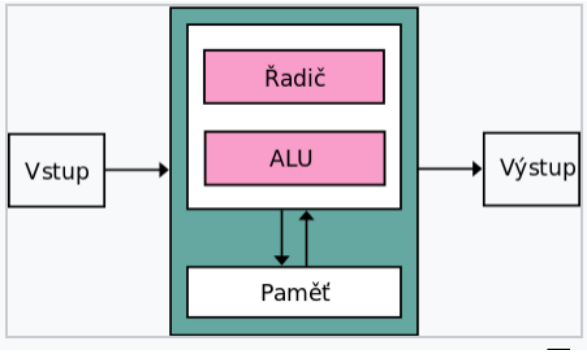
Zdroj: https://gohighbrow.com/john-von-neumann/

Nejvýznamnější jsou jeho objevy na poli digitálních počítačů a operátorové teorie kvantové mechaniky (takzvaná Von Neumannova algebra). Je považován za tvůrce teorie her a konceptu buněčného automatu. Podílel se i na vývoji atomové a vodíkové bomby.

**Von Neumannova koncepce počítače**

- Operační paměť – Memory: slouží k uchování zpracovávaného programu, zpracovávaných dat a výsledků výpočtu.
- ALU – Arithmetic-logic Unit (aritmetickologická jednotka): jednotka provádějící veškeré aritmetické výpočty a logické operace. Obsahuje sčítačky, násobičky (pro aritmetické výpočty) a komparátory (pro porovnávání).
- Řadič: řídící jednotka, která řídí činnost všech částí počítače. Toto řízení je prováděno pomocí řídících signálů, které jsou zasílány jednotlivým modulům. Reakce na řídící signály, stavy jednotlivých modulů jsou naopak zasílany zpět řadiči pomocí stavových hlášení.
- CPU – Central Processing Unit – v některých schématech se používá pro označení současně řadiče i aritmetickologické jednotky – často tvoří jeden funkční celek (mikropočítač, mikroprocesor)
- Vstupní zařízení: (Intput and output) zařízení určená pro vstup programu a dat. Řadič obsahuje čítač instrukcí, čímž zajišťuje postupné provádění programu z paměti a také realizuje tzv. skokové instrukce.
- Výstupní zařízení: zařízení určená pro výstup vsledků, které program zpracoval.
- Control bus – sběrnice řídicích signálů (pokyny pro práci s datovými jednotkami).
- Address bus – sběrnice adres – umístění datových jednotek.
- Data bus – datová sběrnice má šířku několik datových jednotek (jeden nebo více bytů).




**Princip činnosti počítače podle von Neumannova schémat**

- Do operační paměti se pomocí vstupních zařízení přes ALU umístí program, který bude provádět výpočet.
- Stejným způsobem se do operační paměti umístí data, která bude program zpracovávat
- Proběhne vlastní výpočet, jehož jednotlivé kroky provádí ALU. Tato jednotka je v průběhu výpočtu spolu s ostatními moduly řízena řadičem počítače. Mezivýsledky výpočtu jsou ukládány do operační paměti.
- Po skončení výpočtu jsou výsledky poslány přes ALU na výstupní zařízení.

**Hierarchie software a hardware**

<table>
<tr><td colspan="2">Úroveň aplikačních programů</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Vstupní body systémových služeb</td></tr>
<tr><td>Operační systém</td></tr>
<tr><td colspan="2">Instrukce počítače</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mikroprogramy</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hardware</td></tr>
</table>

1) Mikroprogramy zajišťují rychlejší provádění komplexních instrukcí (např. pohyblivá řádová čárka nebo vícenásobný přístup do paměti, čili instrukce realizované ve více taktech počítače)
2) Architektura RISC mikroprogramovou úroveň nemá, jednoduché instrukce se provádějí v jednom taktu, je možný vícecestný přístup do paměti, zabírá méně místa na čipu.
3) Použití architektury RISC například v grafických kartách/jednotkách. Mohou obsahovat až tisíce procesorů na jedné kartě a tím pádem jsou tyto karty použity v některých konstrukcích superpočítačů nebo systémů umělé inteligence (CHATGPT má stovky miliard uzlů neurální sítě). Jen podotýkám, že významný výrobce grafických karet firma NVIDIA se chystá vstoupit na trh s vlastními servery UI.
4) Von Neumavovské systémy se používají i v systémech umělé inteligence, kdy buď přímo realizují algoritmy umělé inteligence anebo slouží pro řízení a obsluhu nebo programování rozsáhlých RISC systémů umělé inteligence (například neuronových sítí).

**Umělá inteligence**

Umělá inteligence je obor informatiky zabývající tvorbou systémů schopných řešit komplexní problémy z různých oborů.

- Úzká umělá inteligence (Narrow Artificial Intelligence (NAI)) či „slabá AI“ odkazuje na systémy zaměřené na řešení jediné úzce vymezené úlohy. Může být aplikována i na běžných komerčně dostupných počítačích.
- Obecná umělá inteligence (Artificial General Intelligence (AGI)) či „silná AI“ odkazuje na systémy řešící úlohy stejně dobře nebo dokonce lépe než člověk a řeší je bez nutnosti předchozího učení jednotlivých úzce vymezených úloh. AGI spojující „lidské“ flexibilní myšlení a uvažování se super rychlým zpracováním dat se může stát realitou díky úspěšnému vývoji vysoce výkonných počítačových systémů. V současné době se rozsáhlé systémy umělé inteligence této funkčnosti přibližují, ale stále nedosahují ji v plném rozsahu.

**Výčet forem a oborů umělé inteligence**

- Prohledávání stavového prostoru
- Neuronové sítě
- Strojové učení
- Zpracování přirozeného jazyka
- Expertní systémy
- Dobývání znalostí
- Počítačové vidění
- Robotika
- Evoluční algoritmy
- Multiagentní systémy
- Fuzzy logiky
- Bayesovské sítě

Pro další pojednání se zaměříme na prohledávání stavového prostoru (typicky herní umělá inteligence) a neuronové sítě.

**Prohledávání stavového prostoru**

Poměrně již dlouho používanou metodou spadající do oboru umělé inteligence je Prohledávání stavového prostoru. Důležitou podmínkou je možnost definovat si řešený problém jako množinu stavů, kde jeden z těchto stavů je počáteční (kořen grafu, v příkladu má číslo 2), některé stavy jsou cílové (uzly 5, 11, 4) a mezi různými stavy je možné aplikováním určitých akcí (operátorů) přecházet, vznikne nám tak stavový prostor. Když si jej představíme jako orientovaný graf, jehož uzly jsou stavy a přechody udávají akci, jejímž vykonáním se dostaneme z jednoho stavu do druhého, spočívá pak nalezení řešení v nalezení cesty v grafu mezi počátečním a cílovým uzlem (viz Grafové algoritmy).

Jako příklad si můžeme uvést hru v šachy, kde stavovým prostorem je množina pozic na šachovnici. Celou hru si můžeme znázornit orientovaným grafem, kde kořenem grafu je výchozí pozice na šachovnici a cílovými (koncovými) uzly jsou pozice představující výhru bílého, výhru černého a remis. Přechod mezi jednotlivými stavy je realizování dvojicí tahů bílého a černého. Budeme-li pro zjednodušení předpokládat, že máme počítač s neomezeným výkonem a neomezenou velikostí paměti, tak můžeme uvažovat úplné prohledávání grafu. Graf má stromovou strukturu, kde se dobře uplatní při prohledávání dříve uvedený zásobníkový automat. Budeme uvažovat, že algoritmus hraje bílými figurami, čili začíná. V případě opačné barvy se vymění barevné označení a při zahájení se čeká na první tah bílého, jinak je algoritmus stejný.

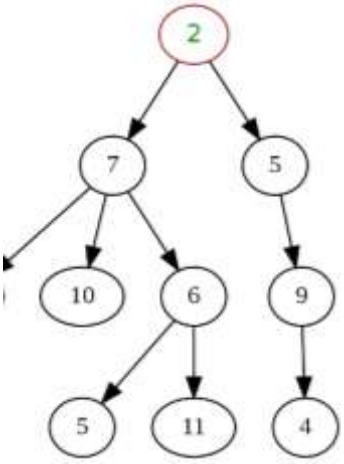
Jedním z možných způsobů realizace algoritmu je, že každý stav definujeme jako uspořádanou trojici složenou z popisu stavu na šachovnici, množiny možných tahů bílého a množiny uskutečněných tahů bílého. Množina možných tahů bílého může být tvořena dvojicemi, které tvoří daný tah bílého a odpovídající množina možných tahů černého. Množina uskutečněných tahů bílého je tvořena trojicemi tvořenými uskutečněným tahem bílého, číslem vyjadřujícím počet cest v grafu vedoucích k vítězství a číslem vyjadřujícím počet cest vedoucích k prohře.

Pro každý uzel grafu procházíme pro všechny tahy v množině možných tahů bílého a k němu odpovídající tah černého. Tímto dvojtahem přecházíme do dalšího uzlu (stavu) a přechozí stav uložíme do zásobníku. Při návratu výchozí stav získáme výběrem ze zásobníku a přemístíme použitý tah z množiny možných do množiny uskutečněných a upravíme hodnoty počtů cest vedoucích k výhře anebo k prohře. Vstupním symbolem zásobníkového automatu bude tah protihráče. Tím získáme dvojici tahů, přejdeme do dalšího stavu a postup se opakuje. Protože jsme již počátečním tahem prozkoumali celý stavový prostor, máme naplněné množiny uskutečněných tahů, tak můžeme pro další hru vybírat tahy s největším počtem výherních cest.

Tento nebo podobný postup byl realizován u hry dáma a bylo prokázáno, že první tah bílého je postačující výhodou k výhře bez ohledu na hru černého. Čili podle předchozího popisu, existuje posloupnost tahů, kdy každý stav má pro daný tah počet proher rovný nule a počet výher různý od nuly.

Výše uvedený postup úplného prohledávání je pro šachy nerealizovatelný vzhledem k rozsáhlosti stavového prostoru (počtu možných pozic a příslušných tahů). Jednou z možností je omezení hloubky prohledávání a provádět podle vhodného algoritmu ocenění pozice. Potom se snažíme zvolit posloupnost tahů vedoucí k pozici s nejlepším oceněním. Dobrý šachista pozici oceňuje podvědomě (intuitivně).

Obrázek 3: Příklad stromového grafu ve zjednodušené podobě




Zdroj: zpracováno autorem

**Umělé neuronové sítě**

Umělá neuronová síť, anglicky *Artificial Neural Network* či jen *Neural Network* (ANN, NN), je jeden z výpočetních modelů používaných v oblasti umělé inteligence. Vzorem je chování neuronů v mozku, od toho je odvozen i název, v současnosti se však princip neuronových sítí od původního zamýšleného napodobení neuronů liší.

Umělá neuronová síť je struktura určená pro distribuované paralelní zpracování dat. Skládá se z umělých (formálních) neuronů, jejichž volným předobrazem je biologický neuron. Neurony jsou vzájemně propojeny synaptickými vazbami a navzájem si předávají signály a transformují je pomocí aktivačních přenosových funkcí. Neuron má libovolný počet vstupů, ale pouze jeden výstup.

Lze říci, že v současné době je to převládající architektura výkonné umělé inteligence. Podle dotazů u ChatGPT 3.5 má tato síť stovky miliard neuronů a z hlediska funkčnosti se klade důraz na vysokou propustnost datových cest a přesnost numerických výpočtů.

## Hardware

Z hlediska hardware platí, že umělá neuronová síť, která může realizovat tzv. základní model, bude vždy realizovaná na nějaké formě superpočítače. Tento superpočítač bude vždy tvořen velkým počtem elementárních procesorů, které pracují paralelně. Je třeba upozornit ještě na jeden rozdíl od von Neumanovského počítače, kde jsou data v paměti organizována podle adres, čili dosažitelná zapsáním adresy na adresy na adresovou sběrnici, kdežto paměťový prostor neuronové sítě je organizován asociativně, kdy data jsou vybírány podle obsahu a nemáme ani informaci o jejich umístění.

- síť specializovaných procesorů, což ale vede k vyšším nákladům vzhledem k malé sériovosti výroby,
- sestava velkého počtu grafických karet, které jsou vyráběny ve velkých sériích a již samy o sobě obsahují několik tisíc elementárních procesů. Tím pádem počítač o celkem rozumném počtu skříní může obsahovat i milióny elementárních procesorů, což poskytne dostatečný výpočetní výkon pro velký počet neuronů.

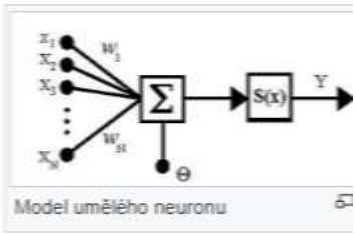
## Model umělého neuronu

Jedním z nejpoužívanějších je model popsaný McCullochem a Pittsem[7]:

$$y = f(\sum_{i=1}^{N}(w_i x_i) - \vartheta)$$

kde:

- $x_i$ jsou vstupy neuronu
- $w_i$ jsou synaptické váhy
- $\vartheta$ je práh
- $f$ je aktivační funkce neuronu
- $y$ je výstup neuronu



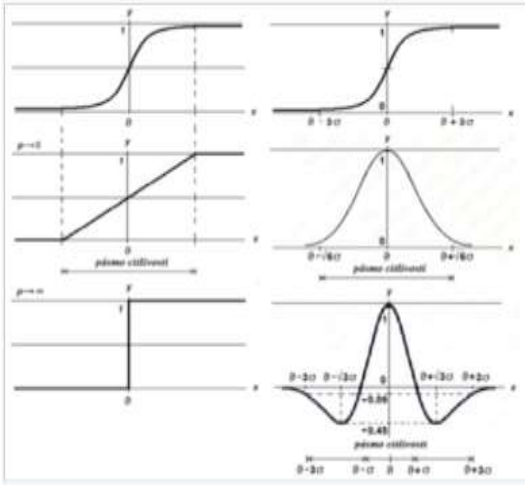
Model umělého neuronu

Velikost vah $w_i$ vyjadřuje uložení zkušeností do neuronu. Čím je vyšší hodnota, tím je daný vstup důležitější. V

Zdroj: https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analyza-a-hodnoceni-biologickych-dat--umela-inteligence--neuronove-site-jednotlivy-neuron--jednotlivy-neuron--matematicky-model-a-aktivni-dynamika-neuronu

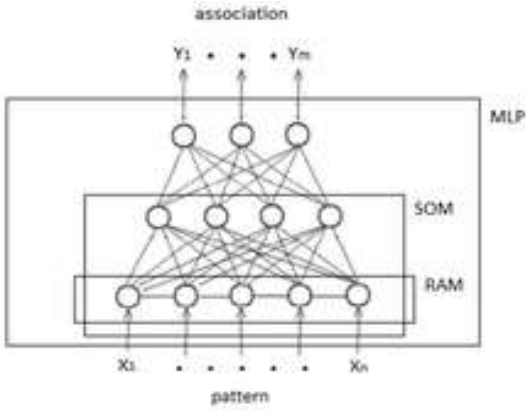
Lze říci, že soubor signálů násobený synaptickými vahami se transformuje na soubor digitálně reprezentovaných signálů, které se sčítají a vytvářejí signál transformovaný aktivační funkcí neuronu. Vstup označený jako práh je vkládaná konstanta, která posouvá celkový součet.

**Grafické znázornění několika typů aktivačních funkcí**



V levém sloupci je sigmoida spolu se svými limitními případy (skokem a lineární funkcí) a v pravém sloupci další příklady aktivačních funkcí, případně možné transformace dat přiváděné na jednotlivé neurony.

**Architektury umělé neuronové sítě**




Podle způsbů propojení neuronů existuje více různých architektur neuronových sítí, neurony se řadí do jednotlivých vrstev umístěných nad sebou:

- Perceptron - pouze jeden neuron.
- Vícevrstvý perceptron - libovolný počet skrytých vrstev (minimálně třívrstvá síť) MLP.
- Samoorganizující síť - dvouvrstvá síť SOM.
- Lineární autoasociativní paměť - jednovrstvá síť RAM.
- Nelineární autoasociativní paměť (Hopfieldova) - jednovrstvá rekurentní síť.
- Nelineární heteroasociativní paměť (Bidirektní) - dvouvrstvá rekurentní síť.
- Grossbergova dopředná či rekurentní ART síť spojitého času.

U současných rozsáhlých systémů (ChatGPT, Bing) se používá architektura typu vícevrstvý perceptron, který ovšem může mít až desítky tisíc vrstev. Lze ji vyjádřit orientovaným grafem, kdy probíhá šíření výpočtových signálů od vstupů označených X k výstupům Y.

**Učení sítě**

Učení sítě znamená, že se aplikuje soubor dat a na základě odezvy se upravují hodnoty parametrů perceptronu, případně i aktivační funkce. Tyto úpravy provádí řídicí systém, který pracuje obvykle jako klasický von Neumanovský počítač a je také programován běžnými programovacími jazyky. V současné době se často používá programovací jazyk Python.

Důležitá je kvalita datového souboru, protože od ní se potom odvozuje i kvalita funkce a rozsah činnosti neuronové sítě. Nejčastěji jsou trénovací a testovací data připravována jiným počítačem podle vhodných algoritmů.

Při trénování sítě je také důležité vyhodnocení výstupů. Výstupy sítě mohou mít v podstatě dva druhy výstupů – regresní výstup a klasifikační výstup. U regresních výstupů se jedná vždy o výstupy v podobě nějaké číselné hodnoty (například výpočet vzdálenosti/spotřeby na mapě, finanční výsledky apod.). Pokud známe správné výsledky, lze podle rozdílu hodnot kvalitu trénování celkem snadno vyhodnotit, případně diferenci vhodně využít pří trénování. U klasifikačních výstupů je to o něco složitější, musíme vhodným způsobem vyhodnotit správnost zatřídění výstupů do požadovaných množin. Používají se vzorce, které vyhodnocují podíly správně a nesprávně zatříděných výstupů a výsledek je zpracován podle číselné hodnoty.

Obvykle se používá několik různých vzorců, které kladou různý důraz na správně a nesprávně zatříděné výstupy a podle získaných hodnot lze usuzovat na kvalitu trénování.

Procesy trénování lze v zásadě rozdělit do následujících skupin:

1) Učení s učitelem – řízené učení.
2) Poloautomatické učení.
3) Učení bez učitele – automatické učení.

**Učení s učitelem – algoritmus zpětného šíření chyby**

Tento algoritmus se používá pro učení s učitelem, ale může být použit i pro učení bez učitele po vhodné modifikaci.

- Vyžaduje možnost měnit hodnoty vah vstupů, hodnoty prahu a parametry aktivační funkce u jednotlivých neuronů
- Aplikují se vzorky dat a pro každý vzorek se postupně směrem vpřed napočítají výstupy (vstupní signál se sítí šíří směrem od vstupů k výstupům). Pro každý vzorek tedy musíme znát požadované výstupy.
- Napočítané výstupy se porovnají s požadovanými výstupy a vyjádří se vhodnou číselnou formou velikost odchylky mezi získanými a požadovanými výstupy.
- Na základě vypočtené odchylky chyby se počítají změny parametrů aktivačních funkcí, hodnoty váhových koeficientů a hodnoty prahů pro jednotlivé neurony ve směru od poslední vrstvy k první vrstvě (pro výpočet hodnot uvedených koeficientů se opakuje pro každou vrstvu směrem od výstupu ke vstupu, přičemž se koeficienty již zpracované vrstvy se nemění), na základě vývoje odchylky se spočítá se gradient chybové funkce, na základě kterého se provede sestupný gradientní krok, tj. upraví se vstupní váhy neuronů tak, že klesne hodnota chyby. Výpočet tedy postupuje zpětně od výstupní vrstvy až po vstupní vrstvu (odtud zpětné šíření chyby), váhy se mění podle jejich vlivu na chybu.
- Je součástí procesu tzv. **hlubokého učení**.

**Data pro učení s učitelem**

- Trénovací data – datový soubor se aplikuje na vstup, přičemž známe odpovídající výstupy. S těmito daty se realizuje např. výše uvedený algoritmus.
- Validační data – datový soubor se známými výstupy, který patří do množiny dat, které bude AI zpracovávat, ale jsou odlišná od trénovacích dat. Pokud jsou statistické charakteristiky aplikace validačních dat výrazně horší než trénovacích dat, znamená to, že systém je přetrénován. Řešením je např. rozšíření množiny trénovacích dat.
- Testovací data – testuje se správnost a obecná funkčnost natrénované sítě.

Obvykle se získají tak, že se celková množina trénovacích dat rozdělí na dvě disjunktní množiny – množinu určenou pro trénování (např. 90 % dat) a množinu určenou k testování (zbylých 10 %). Kvalita trénování se potom určí výše uvedenými metodami pro regresi resp. pro klasifikaci.

**Kombinované učení**

Základním principem je, že z množiny předpokládaných dat použijeme jednu množinu pro řízené učení (s učitelem), kde předpokládáme znalost výstupů a druhou množinu, která bude použita v procesu automatického učení. Množina, která je určena pro učení s učitelem tedy vytvoří něco jako vzor pro množinu pro automatické učení. Pro obě množiny by měl platit jeden z následujících předpokladů:

- Předpoklad spojitosti a jednoduchosti popisující funkce – jako je rozhodovací nebo statistická funkce. To by měla být vlastnost oddělující funkce v klasifikačních úlohách. Funkce oddělující množiny dat pro různé výstupy v klasifikačních úlohách (jak pozitivní, tak negativní) by měla mít stejnou podobu jak pro data pro učení s učitelem tak pro data pro učení bez učitele.
- Schopnost dat v obou množinách dat vytvářet vzájemné shluky podle vhodných parametrů/vlastností, kdy je možno na základě výstupů učení s učitelem usuzovat na charakter výstup při učení bez učitele. Optimální by bylo, kdyby součástí shluků byla jak data pro učení s učitelem, tak data pro učení bez učitele.
- Schopnost transformace původně mnohodimenzionálního prostoru pro daná data do prostoru o výrazně menším počtu dimenzí (reprezentace dat v síti). Tedy pro popis stačí výrazně menší počet parametrů. Znamená to aplikaci algoritmů na datový soubor, který povede ke zjednodušení a zvýraznění souvislostí mezi daty.

**Automatizované učení (bez učitele)**

Tento typ učení bývá součástí kombinovaného učení. Je nutno vyhodnocovat souvislost mezi daty, by bylo možno vyhodnotit správnost trénování.

- Dekodér, enkodér – rekonstrukce vstupních dat na výstupu. Algoritmus sítě musí zajistit dvě funkce – převod vstupních dat do vnitřní reprezentace sítě a zpětný převod do původní reprezentace. Vyhodnocuje se odlišnost mezi vstupem a výstupem a síť se trénuje na minimální odchylku.
- Statisticky vyhodnocování mezi pozitivními a negativními řešeními. Předpokládá se oddělovací funkce mezi pozitivními a negativními řešeními a statisticky se vyhodnocuje zastoupení jednotlivých řešení (klasifikační úloha).

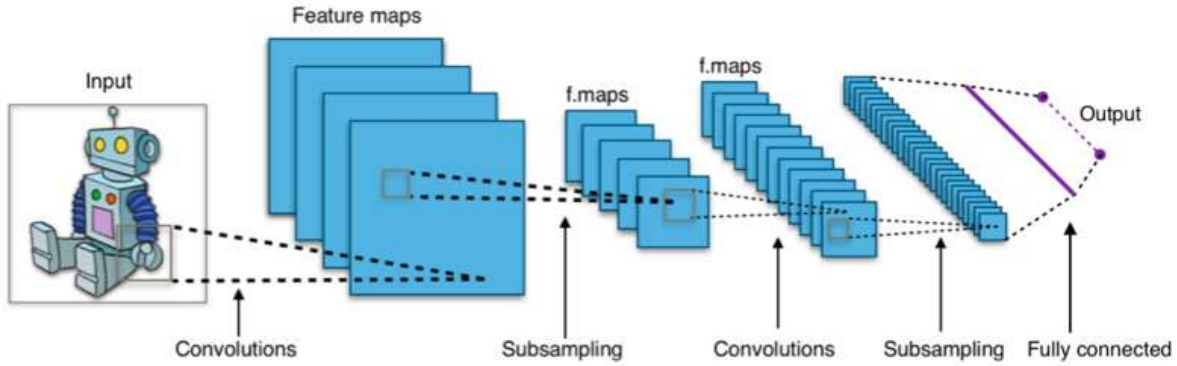
- Pouze pozitivní řešení. Podobně jako u předchozího bodu, řeší se pouze pozitivní řešení.

### Zpracování obrazové informace

Nejčastější princip zpracování obrazové informace v UI jsou konvoluční neuronové sítě (CNN). CNN je aplikace neuronové sítě, která je kombinací vícevrstvé neuronové sítě se specializovanými vrstvami, které umožňují rozpoznat a klasifikovat snímaný objekt. CNN může automaticky rozpoznat vlastnosti objektu a předat je k dalšímu zpracování.

Konvoluční neuronové sítě získaly svůj název podle skutečnosti, že vytvářejí „konvoluce“. Základním principem je, že jednotlivé části matice pixelů jsou násobeny maticí o podstatně menším rozměru, která se nazývá filtr (Convulotions v obrázku). Filtr se posouvá tak, aby pokryl původní matici pixelů. Výsledkem je nový snímek nebo matice čísel, které představují původní obrázek. Tento proces se opakuje pro zvolený počet filtrů a poté se snímky spojí do nového snímku, který je o něco menší a méně složitý než původní snímek. Technika zvaná sdružování (*Subsampling)* se používá k výběru pouze nejdůležitějších hodnot v rámci obrázku a cílem je, aby konvoluční vrstvy nakonec extrahovaly jen ty nejvýraznější části obrázku, které pomohou zpracovávající neuronové síti (*Fully connected*) rozpoznat objekty na obrázku.

Obrázek 4: Technika sdružování




Zdroj: převzato z https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Typical_cnn.png

Konvoluční vrstvy na vstupu matice pixelů provádí extrakci nejzákladnějších prvků obrazu, jako jsou jednoduché linie a hranice. Následující konvoluční vrstvy začnou zachycovat složitější tvary, jako jsou jednoduché křivky a rohy. Nejhlubší konvoluční vrstvy extrahují rysy vysoké úrovně obrazu, jejichž číselná reprezentace je předávána na vstup zpracovávající neuronové sítě CNN a stávají se jejími trénovacími daty.

### Zpracování textové/jazykové informace (transformátory)

Transformátory jsou typem modelu strojového učení, který se specializuje na zpracování a interpretaci sekvenčních dat, díky čemuž jsou optimální pro úlohy zpracování přirozeného jazyka. Jsou aplikovány na dopředných neuronových sítích. Základními jednotkami textu jsou tzv. tokeny. Jsou to slova nebo části slov, kterým je možno přisoudit význam. Cílem je každému tokenu v procesu učení přiřadit vektor, který jednak obsahuje číselnou reprezentaci tokenu, ale také ohodnocení kontextu okolních slov, svým způsobem vlastně kontextový význam tokenu.

Protože počítač není schopen přisoudit význam textu, je nutno použít kontextových vektorů, kdy při trénování jsou vypočítány pravděpodobnosti výskytu jednotlivých tokenů ve větách nebo sekvencích slov v závislosti na dané sekvenci. Rovněž je nutná předběžná normalizace, kdy jsou odstraněna nadbytečná slova, normalizace velikosti písma, pokud velikost písma nemá informační hodnotu a totéž, co se týče skloňování a časování.

Transformátory jsou vytvořeny v každé vrstvě, mohou pracovat paralelně a vytvářejí pro každý token vektorovou reprezentaci. Kontext je zajištěn důležitým modulem transformátoru, který se nazývá mechanismus pozornosti (Multihead attention mechanism). Termín multihead znamená, že tento modul prozkoumává i sousední vrstvy z hlediska kontextu. U zpracování textů rozlišujeme funkce enkodéru a dekodéru. Vnitřní reprezentace textu ve formě kontextových vektorů poskytuje informaci pro restauraci původního textu použitím dekodéru. Použití dvojice dekodér-enkodér nám umožňuje použít klasifikační vzorce pro určení míry shody mezi vstupním a výstupním textem a tím možnost automatizovaného učení bez učitele pro daný datový model.

Naučená síť s vektorově kontextovou reprezentací jazyka může být dalšími datovými sadami dotrénována jako překladač, expertní systém, případně využita pro další účely jako například generování počítačového programu na základě vhodného zadání. Proto se tato síť natrénovaná na jazykový model nazývá také základní model.

## Další možnosti neuronových sítí

Na velkých neuronových sítích jsou aplikovány rozsáhlé datové modely, které nemůže běžný uživatel měnit. Jsou ale k dispozici menší systémy umělé inteligence, kdy je možno aplikovat vlastní modely. Dále je možnost využít již aplikovaného datového modelu, který může být dosti rozsáhlý, a získat omezený přístup do sítě, kdy je možno virtuálně naprogramovat několik posledních výstupních vrstev neuronové sítě a provést tím uživatelskou modifikaci datového modelu aniž by byl původní aplikovaný model ohrožen.

Systémy umělé inteligence lze také využít také pro kreativní účely. Vhodným generátorem náhodných čísel a příslušnými modifikacemi pravděpodobnostních vektorů lze generovat kreativní texty a obrazy ovšem za cenu, že se zvýší pravděpodobnost halucinací systému UI, tj. že síť bude generovat nesmysly.

## Závěr

V tomto příspěvku jsem se snažil jednoduchou formou znázornit některé záležitosti týkající se systémů umělé inteligence a počítačové techniky obecně. Nekladl jsem si přílišné nároky na vyčerpávající odbornost, jako spíše na to, abych znázornil možnosti využití těchto systémů, jejich základní funkčnost a případná rizika jejich využití.

Je třeba vzít v úvahu, že výzkum v oblasti AI pokračuje, nacházejí se stále nové možnosti využití a také klesá cena hardware, takže lze vytvářet stále komplexnější a rozsáhlejší systémy AI. Systémy AI nejsou zatím plně schopny nahradit člověka v plném rozsah, ale v mnoha ohledech již jeho činnost úspěšně simulují. Již se objevil případ, kdy systém AI autonomně navrhl produkt (lze nastavit hranice kreativity, aby se omezily halucinace), provedl na síti zákaznický průzkum a připravil podklady pro výrobu. Lze předpokládat, že četnost těchto aplikací AI se bude zvyšovat. Na jedné straně možnost využití AI v mnoha odvětvích výzkumu, výroby a usnadnění činností v řadě oborů, na druhé straně riziko zneužití ve zbraňových systémech, manipulace a ovládání veřejnosti a další negativní možnosti jejího zneužití.

V poslední době se ukazuje, že rozsáhlá datová a komunikační centra a také velké systémy umělé inteligence začínají být značně energeticky náročná. Není proto divu, že přední výrobci informačních systémů jako je např. Microsoft financují startupy, které se zbývají vývojem autonomních zdrojů elektrické energie, jako jsou například modulární reaktory.

Moorův zákon je empirické pravidlo o exponenciálním růstu výpočetního výkonu obvodů v elektronice. Reprezentuje předpověď, kterou v roce 1965 vyslovil a v roce 1975 revidoval americký inženýr a spoluzakladatel firmy Intel Gordon E. Moore. Podle ní se počet tranzistorů v integrovaných obvodech zdvojnásobí zhruba každé dva roky. Sám Moore v roce 2005 prohlásil, že tento exponenciální vývoj nemůže pokračovat donekonečna a očekává se, že za zhruba 10 až 15 let narazí na hranici danou fyzikálními vlastnostmi materiálů. Někteří odborníci zastávají názor, že Moorův zákon bude platit i nadále díky multidisciplinárním inovacím v oblastech jako počítačová architektura a softwarové inženýrství. Jiní jsou přesvědčeni o tom, že bez nějakého zásadního technologického objevu bude Moorův zákon vyvrácen[186].

- geometrický nárůst integrace na chipu,
- geometrický pokles ceny jednotky paměti a výpočetního výkonu,
- vazba produkt – výrobce, zapojení UI + odměna UI (zlepšení HW?).

**Reference**


https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Typical_cnn.png)

https://gohighbrow.com/john-von-neumann/

https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analyza-a-hodnoceni-biologickych-dat--umela-inteligence--neuronove-site-jednotlivy-neuron--jednotlivy-neuron--matematicky-model-a-aktivni-dynamika-neuronu

https://www.biography.com/scientists/alan-turing

https://wikisofia.cz/wiki/Moor%C5%AFv_z%C3%A1kon


**Kontakt**


**Ing. Ivo Potůček**

Brno


Dlouhodobě působil na katedře Elektronických počítačů VUT Brno, spolupracoval s Výzkumným ústavem matematických strojů Praha, později pracoval ve Strojírenském zkušebním ústavu Brno. Profesně se zabýval počítačovými sítěmi, návrhem a testováním hardware počítačů, později pracoval v oboru spolehlivosti a bezpečnosti elektronických systémů v průmyslových a zdravotnických aplikacích a také v oboru elektromagnetické kompatibility.

Jako absolvent VÚT stál u zavádění prvních počítačů a po té i následujících generací počítačů do praxe. Má neopakovatelnou zkušenost z toho, jak se kvantitativním nárůstem jejich základních neměnných prvků kvalitativně zdokonaloval jejich výkon a možnost využití v praxi.

[186] https://wikisofia.cz/wiki/Moor%C5%AFv_z%C3%A1kon

**Radim Valenčík – K otázce umělé inteligence budoucího typu**

**On the issue of artificial intelligence of the future type**

Následující příspěvek vznikl jako určitá reflexe předcházejících materiálů, aniž by pretendoval na roli shrnutí či závěru z průběhu a výsledků konference. Je jen pokusem o určitou inspiraci do budoucna. Na konferenci se poměrně dobře podařilo ukázat rozdíl mezi umělou inteligencí a lidskou inteligencí. Implicitně vyvstala otázka nová, která byla skryta již v původním zadání. Lze ji formulovat takto: **Pokud se více či méně daří nacházet hranici mezi umělou inteligencí stávajícího typu substitovatelnými a nesubstitovatelnými schopnostmi, jaký typ umělé inteligence odlišný od současné posune tuto hranici dál?**

Mohlo by se zdát, že tato otázka je poněkud předčasná. Podle našeho názoru je tomu naopak, pro nastolení této otázky je nejvyšší čas. Jednak je dobré připravit se na další výrazně změny v životě společnosti s předstihem a nedostat se do vleku událostí, jednak tato otázka umožňuje podívat se na problematiku využití umělé inteligence současného typu více z nadhledu, což je v současném kontextu více než přínosné. Objevují se totiž dva extrémy:

- Konzervativní přístup: Ponechat současný typ vzdělání beze změny, reagovat na změny, které přináší současný typ umělé inteligence vlažně, považovat její roli jen za módní vlnu, která pomine.
- Konjunkturální přístup: Považovat současný typ umělé inteligence za něco, co postupně plně nahradí člověka, případně co může člověka nejen plně nahradit a udělat zbytečným, ale co ho může i ovládnout[187].

V nejobecnější podobě lze vývoj jakékoli – a tedy i umělé – inteligence chápat jako zefektivňování zpracování dat s vyústěním do aktivního přetváření prostředí, ve kterém daný typ inteligence působí, přičemž dohází ke zvyšování autonomie subjektu, který je nositelem příslušného typu inteligence, a to včetně tvorby cílů.

Mezi tvorbou cílů a zvyšováním efektivnosti zpracování dat umožňujících efektivněji působit na vnější prostředí, je významná souvislost, která bude nabývat na významu: Totiž to, že autonomie při tvorbě cílů bude při zdokonalování inteligence vést k tomu, že se cílem stane právě zvyšování efektivnosti procesů zpracování informací z hlediska vyústění procesu zpracování informací do efektivnosti procesu přetváření vnějšího prostředí.

V případě lidské inteligence se přirozenou evolucí tohoto propojení podařilo ve významné míře dosáhnout. Plný rozvoj individua se v podstatné míře stává nejen prostředkem efektivnějšího působení na vnější prostředí (jak v oblasti ekonomického rozvoje, tak i mezilidských vztahů), ale je i cílem (včetně naplnění smyslu žití). Netřeba dodávat, že k tomuto propojení dochází jen částečně a ne každému jedinci se podaří dát takovou náplň svému životu. Jsme produkty přirozené evoluce a neseme v sobě nejen to nejlepší, co příroda vytvořila, ale také spoustu nedokonalostí. Rovněž tak společenské podmínky nejsou plně vyzrálé, což se zvlášť intenzivně projevuje v současné době lokálně i globálně.

Jako vymezení dlouhodobého trendu je však uvedené (tj. a) odvození efektivnosti procesů zpracování informací od efektivnosti využití zpracování informací při působení na vnější prostředí; b) odvození cílové stránky rozvoje inteligence jakéhokoli typu na zvyšování

[187] Oba dva přístupy se vyskytují spíše mezi těmi, kteří nejsou bezprostředně spjatí s vývojem umělé inteligence současného typu a nemají dostatečnou představu o jeho fungování (jak funguje Turingův stroj, co jsou hradla či klopné obvody, na čem je založena konstrukce Neumannova počítače, jak fungují paralelní počítače, na čem je založen počítačový model neuronové sítě, jako souvisí matematický základ současné umělé inteligence s řešením soustav lineárních rovnic apod.

efektivnosti v uvedeném směru) dostatečně orientující. Stručně řečeno: Nové cíle se rodí při zdokonalování prostředků využívaných k dosahování původních cílů.

V této souvislosti stojí za to připomenout inspirace spojené s celoživotním dílem E. Iljenkova, které začíná být znovu objevováno i ve světové teoretické literatuře. Jedním z významných aspektů jeho díla je odhalení role **všeobecně zprostředkující praktické činnosti jako základu lidského myšlení**. Tedy odhalení toho, že nejefektivnější působení na vnější prostředí je založeno na tom, že na základě zpracování informací získaných stávajícím působením na vnější prostředí odhalujeme vztahy mezi jednotlivými procesy a nacházíme cesty, jak je vzájemně zprostředkovat mezi sebou (využívat mechanické, fyzikální, chemické, biologické a jiné přírodní případně i společenské procesy) tak, abychom dosahovali stávajících cílů, přičemž v tomto procesu se rodí cíle vyššího řádu, které bezprostředněji souvisejí právě s naší schopností působit tímto způsobem na vnější prostředí. Na jedné straně jsou tak zdokonalovány technologie, jako relativně stabilní, udržovatelná, obnovitelná a zdokonalovatelná propojení přírodních procesů, na straně druhé se rozvíjí lidská inteligence (včetně lidského poznání a lidské kultury), jejíž zdokonalování se odvíjí právě od výše uvedeného všeobecně zprostředkujícího působení na vnější prostředí.

Lze předpokládat, že přechod k rozvinutějším podobám umělé inteligence, která v podobě podřízené Neumannově konstrukci počítače je zatím velmi odlišná od inteligence lidské, půjde tímto směrem. Zde se nabízí využití poznatků z jednoho z historicky nejvýznamnějších experimentů, experimentu „zrození osobnosti“, konkrétně vypěstování plnohodnotného vědomí těžce poškozeného člověka, který ve více či méně raném období, případně od narození, plně či téměř plně přišel současně o zrak i sluch.

K experimentu zrodu osobnosti bytosti, která byla velmi těžce handicapována, lze uvést následující:

1. Základem metodiky výchovy byl koncept všeobecně zprostředkující prakticko-předmětné činnosti vycházející z filozofického pojetí kategorií „všeobecného“ a „konkrétního“ v pojetí E. Iljenkova bezprostředně navazující na Hegelovu „lest rozumu“ a Marxovo pojetí práce a pracovního nástroje.
2. Autoři metodiky (mezi nimiž byli i psychologové a defektologové) vycházeli z podrobné analýzy ojedinělého případu, který se stal v USA ve 30. létech), kdy černošská služka dokázala naučit základy komunikace dívku, která v raném věku přišla o zrak i sluch.
3. Nejlépe se dařilo proces výchovy zvládnout v případě osob, které přišly o zrak a sluch v době, když již nějaké počátky komunikace měly ve své psychice obsaženy. Těchto případů bylo poměrně dost, protože léčba některými antibiotiky (zejména streptomycinem) měla v některých případech tyto následky. Rovně tak u některých obětí bylo využíváno to, že měly zbytky sluchu.
4. Velmi důležitou roli v procesu experimentu sehráli ti, kteří měli některou z výše uvedených výhod a přispěli ke zdokonalování metodiky výchovy více poškozených. To byl jeden z nejcennějších výsledků experimentu.
5. Ne nepodstatnou roli sehrála i motivace vyplývající z uvědomění si handicapu a orientovaná na jeho překonání.[188]

[188] Zde je výklad experimentu z pera E. Iljenkova: Ильенков, Э. Становление личности: к итогам научного эксперимента, *Коммунист*, 2 (1977), с. 68-79.
Zde je kritický rozbor uvedeného experimentu z pozdější (současné) doby:
Pushchaev, I. (2017) The History and Theory of the Zagorsk Experiment. Part 2: Was it Falsified? *Journal of Russian & East European Psychology.* V. 54, Issue 4-5, pp. 301-321.

Prvním a patrně nejdůležitějším krokem by mělo být vytvoření konceptu všeobecně zprostředkující činnosti zaměřené na přetváření prostředí, která současně vede ke zdokonalování či rozvoji realizátora této všeobecně zprostředkující činnosti, přičemž ten je současně i nositelem zpracování informací, který takový způsob aktivity zaměřené na vnější prostředí umožňuje. Jako inspiraci můžeme využít následující myšlenky z Hegelova a Marxova pojetí práce:

*„Práce je především proces, probíhající mezi člověkem a přírodou, proces, v němž člověk svou vlastní činností zprostředkovává, reguluje a kontroluje výměnu látek mezi sebou a přírodou. Vystupuje proti přírodní látce samé jako přírodní síla. Aby si přivlastnil přírodní látku v určité formě vhodné pro svůj vlastní život, uvádí do pohybu přírodní síly, které patří k jeho tělu — paže i nohy, hlavu i prsty. Tím, že tímto pohybem působí na vnější přírodu a mění ji, mění zároveň svou vlastní přirozenost. Rozvíjí schopnosti, které v ní dřímají, a hru těchto sil podrobuje své vlastní moci.“*

*„Pracovní prostředek je věc nebo komplex věcí, které dělník vsunuje mezi sebe a pracovní předmět a které mu slouží jako vodič jeho působení na tento předmět. Používá mechanických, fysikálních chemických vlastností věcí, aby jim dal v souhlase se svým účelem působit jako nástroji své moci.[*] Předmět, jehož se dělník bezprostředně zmocňuje — ponecháváme stranou uchopení hotových životních prostředků, na př. plodů, při čemž jako pracovní prostředky slouží jedině tělesné orgány dělníka — není pracovní předmět, nýbrž pracovní prostředek. Tak se stává předmět daný přírodou samou orgánem jeho činnosti, orgánem, který přidává ke svým tělesným orgánům, jímž tedy navzdory bibli prodlužuje přirozené rozměry svého těla.“*

*„Rozum je stejně lstivý, jako mocný. Lest spočívá vůbec ve zprostředkující činnosti, která, nutíc předměty působit na sebe navzájem podle své povahy a vzájemně se opracovávat, aniž se do tohoto procesu bezprostředně vměšuje, přesto uskutečňuje jen svůj účel.“* (Marx)

Neboli: Naučme umělou inteligenci pracovat (realizovat všeobecně zprostředkující činnost), myslet se pak naučí již ona sama. (Pochopitelně řečeno s nadsázkou.)

## Reference

MARX, K. [online]. (2023/1867). Kapitál. I díl. Třetí oddíl. Cit. 2024-02-12. Dostupné z: https://www.marxists.org/cestina/marx-engels/1867/kapital/ch05.htm

PUSHCHAEV, I. The History and Theory of the Zagorsk Experiment. Part 2: Was it Falsified? *Journal of Russian & East European Psychology*. 2017, roč. 54, č. 4-5, s. 301-321. ISSN 1061-0405.

## Kontakt

**doc. Radim Valenčík, CSc.**

Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Estonská 500, Praha, Česká republika

valencik@seznam.cz

Vysokoškolský pedagog působící na VŠFS. Zabývá se filozofií, ekonomií a teorií her. S jeho názory na teorii a praxi se lze seznámit zde: https://radimvalencik.pise.cz/archiv/

# Slovo závěrem

Vážení čtenáři, příznivci umělé inteligence,

pokud jste dočetli až sem, pak jste patrně dospěli ke stejnému poznání, jako já. O umělé inteligenci se toho již mnoho napsalo. Příspěvky uvedené v tomto sborníku jsou spíše deskriptivního charakteru, shrnují poznatky a názory k jednotlivým tématům – a zdaleka nezahrnují všechny oblasti využití AI. Konkrétní akademické výzkumy, aplikace v reálných firmách a především **vyhodnocení efektivity využívání nástrojů umělé inteligence v podnikové praxi z dlouhodobého hlediska** zatím nejsou z prostředí ČR k dispozici. Možná je právě toto námětem pro aplikovaný výzkum v rámci projektů TA ČR apod.

Technologické inovace výrazně ovlivňují náš každodenní život a mění způsob, jakým získáváme informace. V našem každodenním životě se již s mnohými aplikacemi a nástroji setkáváme a intuitivně je využíváme. Vědci z IRTIS realizovali výzkum, který vznikl v rámci projektu SYRI (Národní institut pro výzkum socioekonomických dopadů nemocí a systémových rizik). Sběr dat probíhal v říjnu 2023 a celkem se ho zúčastnilo 4 775 uživatelů internetu ve věku 18 až 95 let. Výsledky ukázaly, že téměř třetina vzorku českých dospělých (28 %) použila v uplynulém roce nějaký systém umělé inteligence, jako například ChatGPT či Bard. Mladší respondenti, muži a lidé s vysokoškolským či vyšším odborným vzděláním používali AI o něco více než ostatní skupiny. Respondenti používali umělou inteligenci pro celou řadu aktivit. Ukázalo se, že čeští dospělí využívali umělou inteligenci k vyhledávání tipů na zdravé recepty, pro korekturu textů, či pomoc s programováním. Rodiče například využívali ChatGPT ke generování pohádek pro své děti. Výjimkou přitom nebylo ani testování schopností a znalostí AI, kdy se lidé snažili systém nachytat při chybě[189].

Nejvíce je asi veřejností diskutován přínos ChatGPT. Z publikované empirické studie Massachusetts Institute of Technology autorů W. Noye a W. Zhanga je zřejmé, že pozitivní přínos ChatGPT je experimentálně měřitelný a prakticky využitelný. Produktivita práce jednoho člověka během jednoho pracovního dne je složena ze složky rychlosti zpracování konkrétního úkolu a složky kvality poskytnutého výstupu. Realizovaného výzkumu se zúčastnilo 444 zaměstnanců, zejména zkušených analytiků dat. Každý z účastníků měl za úkol zpracovat dvě zadání oblasti, na kterou se specializují. Výstupem měl vždy být dokument typu krátký report, analýza nebo budoucí strategie v rámci dané oblasti. První ze dvou zadaných úkolů vyřešili účastníci tradičním způsobem, bez pomoci umělé inteligence. Při řešení druhého úkolu byli náhodně rozlosováni do dvou skupin. První polovina zaměstnanců, experimentální skupina, měla tento druhý úkol vyřešit s pomocí ChatGPT. Druhá, kontrolní skupina, si měla vystačit s tradičními metodami bez pomoci AI. Zhruba 30 % účastníků pracující s ChatGPT neměla dříve s AI žádnou zkušenost. Vzniklé dokumenty z druhého experimentu byly hodnoceny expertním týmem specialistů schopných kvalitu výstupů odborně posoudit. Hodnocení se pohybovalo na škále 1–7, kdy 1 byla nejnižší a 7 nejvyšší možná známka. Výstup, tedy vypracovaný dokument, byl vždy hodnocen třemi nezávislými hodnotiteli. Hodnotitelům nebylo sděleno, zda byl výstup vypracován s pomocí umělé inteligence, či nikoli. Výsledek výzkumu překvapil, s pomocí AI došlo k nárůstu objemu zvládnuté práce o 60 %. Diskutabilní ale byla kvalita dat a tvrzení…[190]

Co je asi neoddiskutovatelné je, že AI a automatizace představují revoluční změnu ve způsobu, jakým budou firmy provozovat a spravovat rutinní činnosti a procesy. Například v oblasti

[189] https://irtis.muni.cz/cs/aktuality/novinky-a-clanky/vyzkumna-zprava-umela-inteligence-a-zdravi-jak-cesti-dospeli-vyuzivaji-ai

[190] https://www.create-it.cz/Blog/Stranky/AI_testing.aspx

zákaznického servisu budou chatboti založení na AI zpracovávat tisíce dotazů za minutu, což by bylo pro lidské operátory nemožné. Otázkou ale je, zda opravdu chce každý zákazník každé věkové skupiny „hovořit“ s chatbotem.

Podle zprávy Světového ekonomického fóra o budoucnosti pracovních míst se očekává, že do roku 2025 bude technologie transformovat mnoho pracovních pozic a dovedností[191]. Kterým oblastem se pravděpodobně AI vyhne?

**Zdravotníci** - jedním z odvětví, které bude podle očekávání nadále růst a vyžadovat odborné znalosti lidí, je zdravotnictví. Jak lidé stárnou, budeme potřebovat více zdravotníků, kteří se o ně postarají. Práci lékaře, zdravotní sestry a fyzioterapeuta budou stále vykonávat lidé, kteří narozdíl od strojů umí mluvit s pacienty, chápat jejich pocity a činit těžká rozhodnutí. Ale na druhou stranu: V Dánsku odstartoval největší veletrh s moderními robotickými technologiemi. Tyto stroje se kvůli omezenému mezilidskému kontaktu staly během pandemie velmi oblíbenými pomocníky a podle expertů jich bude dál přibývat. Vyřešit by mohly třeba nedostatek zdravotních sester…[192]

**Kreativci** - ani grafici, umělci, a další kreativní profese se o svá místa bát nemusí. Lidi, kteří dokáží přicházet s novými nápady a vytvářet jedinečná díla, budou vždy žádaní a nenahraditelní. Umělá inteligence narozdíl od nich nemůže vytvářet skutečně originální obsah, protože může dělat jen to, co jí bylo řečeno. V tomto oboru se tedy nové AI technologie budou muset smířit s rolí pomocníka. Ale na druhou stranu - to, jak studia doteď využívala AI, pomalu vedlo k nahrazení scenáristů a herců počítačovými programy. AI například generuje nápady na pilotní epizody nových seriálů nebo přepisuje scenáře tak, aby autor nemusel být přítomen při natáčení. Pro studia je to levnější a efektivnější…[193]

**Řemeslníci** - kvalifikované instalatérské, elektrikářské a tesařské práce budou potřebné i v budoucnu. Stroje tyto práce nezvládnou, jelikož neumí používat ruce a nemají specifické dovednosti řemeslníka. S rostoucím počtem obyvatel budeme dokonce řemeslníků potřebovat ještě více, aby stavěli a spravovali více budov a další infrastruktury.

**Pedagogové** - s rostoucí důležitostí vzdělávání bude učitelů a dalších pedagogických pracovníků potřeba stále více. AI technologiemi tato pracovní místa nahradit nemůžeme, protože si nedokážou uvědomovat emoce a přizpůsobovat se novým situacím. I v tomto oboru mohou nové technologie naopak vytvořit více nových pracovních míst pro učitele a vychovatele, kteří je budou umět používat[194].

Řídící partnerka poradenské společnosti RSM Monika Marečková navíc zdůrazňuje, že práci lidem nevezme umělá inteligence, ale ten, kdo s ní bude umět efektivně pracovat. AI tedy vnímá jako příležitost a impuls pro rozvoj české ekonomiky[195].

Co nás, pravděpodobně, všechny čeká? Jak se připravit na budoucnost práce v éře umělé inteligence? Myšlenka na budoucnost práce může být skličující, ale se správným přístupem to

[191] https://www.totalservice.cz/novinky/budoucnost-firem-v-ere-umele-inteligence-a-automatizace-jak-zustat-konkurenceschopnymi-2023-10-17
[192] https://tn.nova.cz/zpravodajstvi/clanek/495186-zacal-nejvetsi-veletrh-s-roboty-v-budoucnu-mohou-prispet-ve-zdravotnictvi?campaignsrc=tn_clipboard
[193] https://www.reflex.cz/clanek/zajimavosti/121057/scenariste-stavkovali-take-proti-umele-inteligenci-jako-prvni-v-dejinach-ted-se-vraci-do-hollywoodu.html
[194] https://www.eway-crm.com/cs/blog/podnikani/budoucnost-prace-jak-automatizace-a-umela-inteligence-meni-trh-prace/
[195] https://www.e15.cz/byznys/technologie-a-media/umela-inteligence-muze-zchladit-prehraty-trh-prace-vznikne-ale-taky-rada-novych-pozic-1397681

může být velmi vzrušující období růstu plné nových příležitostí. Jaké tedy můžeme udělat reálné kroky pro to, abychom se na nadcházející změny připravili:

- **Naučit se se učit** - jednou z nejdůležitějších věcí, které můžeme v rámci přípravy na budoucí práci udělat, je přijmout koncept celoživotního vzdělávání. To znamená být otevřený získávání nových dovedností a znalostí po celou dobu své kariéry. Ať už prostřednictvím formálního vzdělávání nebo školení na pracovišti. V neustále se vyvíjející ekonomice je nezbytné být přizpůsobivý a ochotný učit se novým věcem.
- **Rozvíjet své technické dovednosti** - s rozšiřováním automatizace a umělé inteligence poroste poptávka po pracovnících s technickými dovednostmi. To zahrnuje dovednosti, jako je programování nebo analýza dat. Pokud si chceme zajistit kariéru do budoucna, investice do těchto dovedností je sázka na jistotu.
- **Pracovat na našich "soft skills"** - nesmíme zapomínat ani na osobní kvality, jako je komunikace, řešení problémů a schopnost spolupráce. Tyto dovednosti mají zásadní význam na pracovišti, kde se cení týmová práce a kreativita. A s tím, jak automatizace a umělá inteligence převezmou více rutinních úkolů, budou tyto dovednosti stále častěji rozhodující na miskách vah.
- **Zkoumat nové příležitosti, které AI přináší** - vyhledávat nové příležitosti, které automatizace a umělá inteligence přináší. Investicí do automatizačních technologií nebo implementací umělé inteligence si firmy mohou udržet náskok před ostatními, a zajistit si tak úspěch na rychle se měnícím trhu práce.
- **Legislativní řešení** - lidé i firmy by měli vyvíjet tlak na zákonodárce, aby vytvořili pravidla, která vliv automatizace a umělé inteligence na trh práce usměrní. Další cestou pak je vytvoření vzdělávacích programů, které zaměstnancům přechod na nové povolání usnadní[196].

Přeji tedy nám všem, aby nás umělá inteligence „nastartovala" a abychom se s ní naučili žít. Abychom ji využívali ke zvýšení své vlastní efektivity a měli radost z každého dne, kdy se s její přítomností či naopak s její nepřítomností budeme cítit spokojení, úspěšní a šťastní.

doc. Ing. Naděžda Petrů, Ph.D.
Spolueditor sborníku

[196] https://www.eway-crm.com/cs/blog/podnikani/budoucnost-prace-jak-automatizace-a-umela-inteligence-meni-trh-prace/