

UMELÁ INTELIGENCIA A INFORMAČNÉ PROSTREDIE: KONCEPTY, TRENDY A DOPADY

prof. PhDr. Jaroslav Šušol, PhD.; jaroslav.susol@uniba.sk; (KKIV FiF Univerzita Komenského v Bratislave)

Účel – Cieľom štúdie je poskytnúť komplexný pohľad na vývoj, koncepty a aplikácie umelej inteligencie v súčasnom knižnično-informačnom prostredí. Osobitná pozornosť sa venuje dopadom AI na profesiu informačných špecialistov a na meniace sa nároky v oblasti informačných služieb, vzdelávania a vedeckej komunikácie.

Dizajn/Metódy – Štúdia kombinuje deskriptívno-analytický prístup s bibliometrickou analýzou vedeckej produkcie registrovanej v databáze Web of Science. Kľúčovým rešeršným termínom bolo slovné spojenie „artificial intelligence“. Dáta boli spracované pomocou nástroja VOSviewer, ktorý umožnil vizualizáciu kľúčových konceptov a identifikáciu tematických klastrov. Teoretická časť článku je založená na analýze hlavných vývojových prúdov v oblasti AI a ich presahu do informačnej praxe.

Výsledky – Výskum potvrdil rastúci interdisciplinárny záujem o problematiku umelej inteligencie, najmä od roku 2015. Identifikované tematické klastre ukazujú na rozšírené uplatnenie AI v oblastiach ako zdravotníctvo, vizuálna analýza, spracovanie jazyka a metodológia výpočtov. V článku sú uvedené aj konkrétne príklady aplikácií AI v knižničnej a informačnej praxi, ktoré dokumentujú transformačný potenciál tejto technológie.

Originalita/Hodnota – Štúdia prepája technologické, profesijné a spoločenské aspekty vývoja umelej inteligencie v rámci informačných vied. Jej prínosom je nielen analýza trendov a konceptov, ale aj dôraz na meniace sa kompetencie informačných profesionálov a potrebu systematickej reflexie AI gramotnosti ako súčasti informačnej kultúry a gramotnosti.

Limity – Analýza bola zámerne postavená na databáze Web of Science, aby sa zabezpečila vysoká úroveň vedeckej validity, kvality a štandardizácie údajov, ktoré sú nevyhnutné pre presnú bibliometrickú analýzu. Zároveň bolo jej cieľom postihnúť interdisciplinárne väzby a trendy v oblasti AI, nielen v kontexte informačnej praxe. Je zrejmé, že pri tak dynamickej téme, akou je využitie AI v knižničnej a informačnej praxi, by bolo vhodné v budúcnosti analýzu rozšíriť o záznamy v databáze Scopus a vybrané zdroje sivej literatúry, reflektujúce aplikované, praktické a politicko-strategické dimenzie témy.

<http://doi.org/10.52036/1335793X.2025.1.19-32>

ÚVOD

Umelá inteligencia (artificial intelligence – AI) sa stala jedným z najvýraznejších technologických fenoménov súčasnosti. Jej rýchly vývoj, exponenciálne rastúci výskum a čoraz širšie spektrum praktických aplikácií ovplyvňujú nielen digitálne prostredie, ale aj spoločnosť ako celok. AI dnes formuje spôsob, akým ľudia komunikujú, pracujú, učia sa i tvoria, pričom zároveň kladie nové otázky týkajúce sa etiky, spravodlivosti a dôvery v technológiu.

Zatiaľ čo pôvodne išlo o oblasť ukotvenú najmä v informatike a výpočtových vedách, čoraz častejšie sa ukazuje, že výskum umelej inteligencie vyžaduje aj interdisciplinárny prístup – reflektujúci spoločenský kontext, kultúrne rámce a profesijné dopady. Príkladom takejto perspektívy je aj oblasť knižničnej a informačnej vedy a praxe, ktorá musí reagovať na výzvy spojené s aplikáciou AI v prostredí pamäťových inštitúcií, ako aj na potrebu rozvíjať nové kompetencie informačných profesionálov.

Predložená štúdia kombinuje terminologickú analýzu, prehľad vývojových prúdov AI a empirický výskum pomocou bibliometrických metód. Úvodná kapitola analyzuje a sumarizuje aktuálny stav poznania z oblasti definovania a mapovania hlavných prúdov vývoja umelej inteligencie. Je postavená na analyticko-syntetickom spracovaní literatúry a modelovaní získaných poznatkov. Druhá časť práce sa zameriava na kvantitatívnu analýzu vedeckej produkcie v databáze Web of Science, kde bol ako kľúčový rešeršný termín zvolený reťazec „artificial intelligence“. Cieľom bolo identifikovať frekvenciu výskytu, dynamiku vývoja, ako aj štruktúru a tematické zoskupenia kľúčových pojmov v rámci tejto domény. Na spracovanie dát bol použitý nástroj VOSviewer, ktorý umožňuje vizualizáciu výskumných sietí a identifikáciu významných klastrov podľa frekvencie výskytu a intenzity prepojení medzi termínmi. Takto získaný obraz v tretej časti štúdie dopĺňajú konkrétne príklady aplikácie AI v knižničnej a informačnej praxi a reflexia zmien v profesijných kompetenciách informačných špecialistov. Tieto informácie nie sú priamo spojené s výsledkami predchádzajúcej bibliometrickej analýzy; reflektujú poznatky získané analyticko-syntetickým spracovaním aktuálnej odbornej literatúry, ktorá sa venuje práve problematike využitia AI v informačnej činnosti.

PRAMENE UMELEJ INTELIGENCIE

Definovanie konceptu umelej inteligencie sa, pochopiteľne, líši v závislosti od konkrétnych disciplín, ktoré ju skúmajú – od informatiky a kognitívnej psychológie až po inžinierstvo a verejnú politiku. Pomerne často sa v odbornej literatúre cituje pragmatická definícia Stuarta Russella a Petra Norviga, ktorí charakterizujú AI ako „štúdium agentov, ktorí prijímajú vnemy z prostredia a vykonávajú aktivity“ (Russell a Norvig 2020). Táto definícia zdôrazňuje cieľavedomé správanie inteligentných agentov, ktorí konajú racionálne v prostredí, a tvorí základ pre veľkú časť moderného vývoja umelej inteligencie vrátane robotiky, strojového učenia a autonómnych systémov.

John McCarthy, jeden zo zakladateľov tejto disciplíny a autor, ktorý v roku 1956 prvýkrát použil termín „umelá inteligencia“ (McCarthy et al. 1955), opísal AI ako „vedeckú a technickú disciplínu zameranú na vytváranie inteligentných strojov, najmä inteligentných počítačových programov“ (McCarthy 2007a). McCarthyho definícia reflektuje korene umelej inteligencie ako počítačovej oblasti, ktorá sa zaoberá replikovaním aspektov ľudskej inteligencie – akými sú napríklad učenie, uvažovanie, plánovanie či komunikácia – prostredníctvom formálnych modelov a programovania. Pri pohľade z politickej

a aplikačnej perspektívy Európska komisia vo svojich materiáloch definuje umelú inteligenciu ako systémy, ktoré „vykazujú inteligentné správanie tým, že analyzujú svoje prostredie a vykonávajú činnosti – s určitým stupňom autonómie – na dosiahnutie konkrétnych cieľov“ (European Commission 2018). Táto definícia zdôrazňuje autonómiu a prispôsobivosť ako kľúčové vlastnosti systémov AI, čo je obzvlášť dôležité v diskusiách o etike, riadení a nasadení tejto technológie v živote spoločnosti.

Hlavné prúdy vývoja umelej inteligencie

Umelá inteligencia sa formovala vo viacerých konceptuálnych a technologických prúdoch, ktoré odrážajú rozličné filozofické východiská, metodológie a technické prístupy k tomu, ako dosiahnuť žiadaný cieľ, teda inteligentné správanie strojov. Tieto prístupy sa vzájomne nevyklúčujú, ale dopĺňajú a často sa prelínajú v konkrétnych aplikáciách modernej AI (Russell a Norvig 2020; Boden 2016). Najčastejšie sa v tomto kontexte uvádza 6 prúdov, ktoré sú schematicky znázornené na obr. 1:

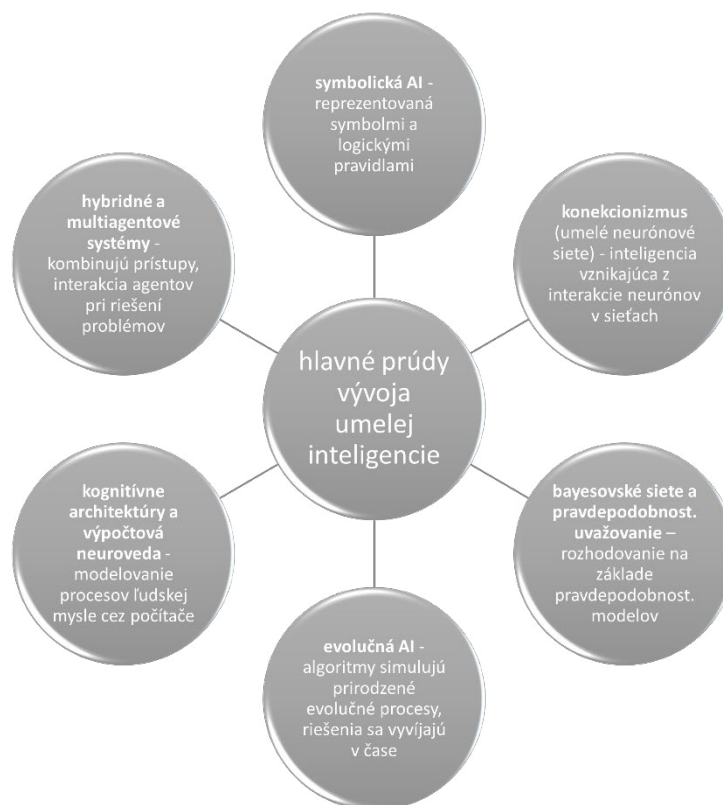
- *symbolická AI* (v anglickej terminológii sa možno pomerne často stretnúť s označením „Good Old-Fashioned AI“, skrátené aj GOFAI) vychádza z predpokladu, že inteligencia sa dá reprezentovať symbolmi (napr. slovami, číslami) a logickými pravidlami. Systémy v tomto ponímaní využívajú formálne modely uvažovania a explicitné pravidlá na reprezentáciu znalostí, ako sú sémantické siete či produkčné pravidlá. Tento prístup bol základom pre vývoj expertných systémov, ktoré napodobňovali rozhodovanie odborníkov v rôznych oblastiach poznania. Kľúčovými predstaviteľmi sú napr. John McCarthy, Allen Newell a Herbert Simon. Tí už v roku 1957 položili koncepčné základy programu nazvaného General Problem Solver. Hoci je tento prúd dnes menej dominantný, stále sa využíva v kombinácii s inými technológiami, najmä v doméne symbolického uvažovania (Boden 2016).
- *konekcionizmus* je inšpirovaný fungovaním biologického mozgu a predpokladá, že inteligencia vzniká z interakcie jednoduchých jednotiek (neurónov) spojených do sietí. Umelé neurónové siete sa učia správaním na základe stavov vstupov a výstupov, pričom upravujú váhy spojení pomocou algoritmov, ako je napr. spätná propagácia chýb. Ide o základný algoritmus učenia v neurónových sieťach, ktorý umožňuje systému upravovať váhy spojení na základe rozdielu medzi predpokladaným a skutočným výstupom. Chyba sa postupne vracia späť od výstupnej vrstvy smerom k vstupnej, pričom siete sa takto „učia“ z vlastných chýb a zlepšuje svoju presnosť. Aktuál-

nou vývinovou vetvou konekcionizmu je *hlboké učenie* (deep learning), ktoré využíva viacvrstvové siete pre zložité úlohy. Reprezentantmi tohto smeru sú napr. Geoffrey Hinton, Yann LeCun alebo Yoshua Bengio, ktorí výrazne prispeli k súčasnému rozmachu AI (LeCun, Bengio a Hinton 2015).

- *evolučná AI* je inšpirovaná teóriou darwinizmu, evolúcie, a využíva algoritmy, ktoré simulujú mutáciu, selekciu a kríženie riešení v prostredí optimalizačných úloh. *Genetické algoritmy* a genetické programovanie predstavujú základ tejto línie, kde sa namiesto explicitného programovania riešenia vyvíjajú v čase. Tento smer je obzvlášť účinný pri riešení zložitých problémov, kde neexistuje jednoznačné algoritmické riešenie. Možné riešenia problémov sa v takomto modeli kódujú ako „jedince“ a postupne sa vyvíjajú cez analógie s biologickými procesmi. Takýmto spôsobom algoritmus hľadá čoraz lepšie cesty k výsledku bez potreby presného matematického modelu problému. Priekopnícke práce v tejto paradigme AI vytvorili John Holland, neskôr David Goldberg a Kenneth De Jong (Mitchell 2019).
- *bayesovské siete* a pravdepodobnostné uvažovanie – tento prúd sa zameriava na prácu s neistotou, pričom rozhodovanie v takýchto podmienkach pre-

bieha na základe pravdepodobnostných modelov. Bayesovské siete pozostávajú z uzlov (premenných) a orientovaných hrán, ktoré vyjadrujú kauzálne alebo podmienené závislosti medzi nimi. Každý uzol má priradenú pravdepodobnostnú distribúciu, ktorá určuje, ako jeho hodnota závisí od hodnôt jeho predchodcov. Tieto modely umožňujú efektívne kombinovať predchádzajúce poznatky s novými dôkazmi a sú obzvlášť užitočné v oblastiach ako bioinformatika, medicínska diagnostika, rozhodovacie systémy či umelecky orientované odporúčacie algoritmy. Jednou z ich hlavných výhod je schopnosť robiť pravdepodobnostné inferencie aj pri chýbajúcich alebo nepresných údajoch. Medzi kľúčových autorov v tejto oblasti patria napr. Judea Pearl a Stuart Russell, ktorí položili základy moderného pravdepodobnostného modelovania v AI (Pearl 2009; Russell a Norvig 2020).

- *kognitívne architektúry a výpočtová neuroveda* prepájajú psychológiu, kognitívnu vedu a výpočtovú techniku. Kognitívne prístupy sa snažia namiesto vytvárania čisto matematických algoritmov o modelovanie, napodobňovanie procesov ľudskej mysle, ako sú pamäť, učenie či rozhodovanie, pomocou počítačových systémov.



Obr. 1 Hlavné smery vývoja umelej inteligencie

Výpočtová neuroveda ide ešte ďalej – snaží sa modelovať nielen správanie, ale aj neurobiologické procesy, ktoré ho spôsobujú, napr. ako sa neuróny aktivujú, ako vzniká pamäťová stopa, ako sa šíria signály medzi časťami „umelej kôry“. Cieľom týchto postupov je vytvárať tzv. kognitívne architektúry (napr. SOAR, ACT-R), ktoré simulujú všeobecnú inteligenciu. Kognitívna architektúra SOAR je založená na systéme produkčných pravidiel typu „ak – potom“, ktoré sa aplikujú na údaje uložené v pracovnej pamäti reprezentujúcej aktuálny stav problému. Na základe týchto pravidiel systém vyberá najvhodnejšiu akciu a generuje výstup, čím napreduje v riešení úlohy. Významnou súčasťou architektúry je mechanizmus učenia zvaný „chunking“, ktorý umožňuje systému vytvárať nové pravidlá na základe predchádzajúcich skúseností. Kľúčové príspevky k tejto téme pochádzajú napr. od Herberta Simona a neskôr Johna Lairda, ktorí vyvíjali systém SOAR ako model ľudského rozhodovania (Anderson 2007).

- *hybridné a multiagentové systémy* – hybridné systémy kombinujú rôzne prístupy AI, napr. symbolické uvažovanie s neurónovými sieťami, aby sa dosiahla vyššia flexibilita. Multiagentové systémy (MAS) zasa pozostávajú z viacerých autonómnych agentov, ktorí medzi sebou interagujú – spolupracujú alebo súťažia – pri riešení problémov. Tento prístup je bežný v simuláciách spoločenského správania, robotike a distribuovaných výpočtoch. Významnými predstaviteľmi tejto paradigmy sú Michael Wooldridge a Gerhard Weiss, ktorí formovali teoretické základy MAS (Wooldridge 2009).

V aplikačne zameranom výskume sa vývoj umelej inteligencie premietol do riešenia širokého spektra konkrétnych úloh a výziev. Už v 70. rokoch 20. storočia Hubert Dreyfus identifikoval štyri základné oblasti AI – hranie hier, strojový preklad, riešenie problémov a rozpoznávanie vzorov (Dreyfus 1972). Odvtedy však táto disciplína zaznamenala výraznú expanziu a dnes možno rozlišovať desiatky špecializovaných pododvetví; podľa jednej štúdie ich bolo dokonca identifikovaných až 87 (Chakarova 2025). Medzi najzásadnejšie oblasti umelej inteligencie podľa Chakarovej patria najmä:

- *strojové učenie (machine learning)* a jeho odvetvie *umelé neurónové siete* – ide o oblasť, ktorá vyvíja algoritmy umožňujúce počítačom učiť sa z dát bez explicitného programovania;
- *počítačové videnie (computer vision)* – proces analyzovania obrazov tak, aby počítače dokázali prečítať obrazy a „vidieť“;

- *rozpoznávanie reči (speech recognition)* – spôsoby, ako počítače dekodujú ľudský jazyk v audio podobe a transformujú ho na text;
- *spracovanie prirodzeného jazyka (natural language processing)* – interakcia medzi počítačmi a ľuďmi prostredníctvom jazyka, ktorá dovoľuje strojom čítať, dešifrovať, rozumieť a spracovávať ľudské jazyky;
- *robotika* – návrh, konštrukcia, prevádzka a využitie robotov. Táto oblasť zvyčajne rozlišuje medzi rôznymi typmi robotov, ako sú humanoidné roboty, diaľkovo ovládané roboty (teleoperated robots) a pokročilé roboty (augmented robots), priemyselné, služobné roboty či medicínske roboty.

Niektoré novšie prístupy ku klasifikácii umelej inteligencie rozlišujú predovšetkým dva základné typy. Prvým je *agentová AI*, ktorá zahŕňa autonómne systémy schopné vnímať prostredie, analyzovať informácie, rozhodovať sa a vykonávať akcie s cieľom dosiahnuť vopred definované úlohy. Medzi najbežnejšie typy agentov patria reaktívni agenti, ktorí reagujú priamo na vonkajšie podnety (napr. chatboty), deliberatívni agenti, ktorí využívajú zložitejšie rozhodovacie modely (napr. pri automatizovanom triedení dokumentov), hybridní agenti, ktorí kombinujú oba prístupy (napr. systém, ktorý vie triediť aj odporúčať zdroje), a napokon už spomínané multiagentové systémy (MAS), v ktorých viaceré AI jednotky kooperujú pri správe rôznych aspektov komplexného systému (Lengyel 2024).

Druhým typom je *generatívna AI*, ktorá predstavuje v súčasnosti najrozšírenejší a najviditeľnejší typ umelej inteligencie. Je to trieda modelov, ktoré na základe vstupného podnetu (tzv. promptu) syntetizujú nový výstup – typicky v podobe textu, obrazu, zvuku alebo kódu. Je založená predovšetkým na hlbokých neurónových sieťach, najmä architektúrach typu transformer, ktoré využívajú tréning na veľkých jazykových alebo multimediálnych korpusoch (Vaswani et al. 2017). Kľúčové aplikácie nájdeme v automatizovanom generovaní obsahu, sumarizácii, preklade, vizualizácii a návrhu prototypov. Systémy ako ChatGPT, DALL-E alebo Midjourney výrazne ovplyvnili spôsob, akým ľudia komunikujú, vyhľadávajú informácie či tvoria obsah. Generatívna AI má široké využitie v médiách, vzdelávaní, marketingu, výskume aj tvorivej praxi, no zároveň so sebou prináša potrebu reflektovať a riešiť viaceré dilemy či výzvy z oblasti etiky, originality a dôveryhodnosti výstupov – napr. otázky výpočtovej náročnosti prevádzky týchto systémov, skreslení videnia sveta na základe použitých tréningových dát alebo kontroly kvality výstupov s ohľadom na problém vysvetliteľnosti ponúkaných riešení

alebo zodpovednosti v prípade chybného rozhodnutia (Qian, Siau a Nah 2024; Uuk et al. 2024).

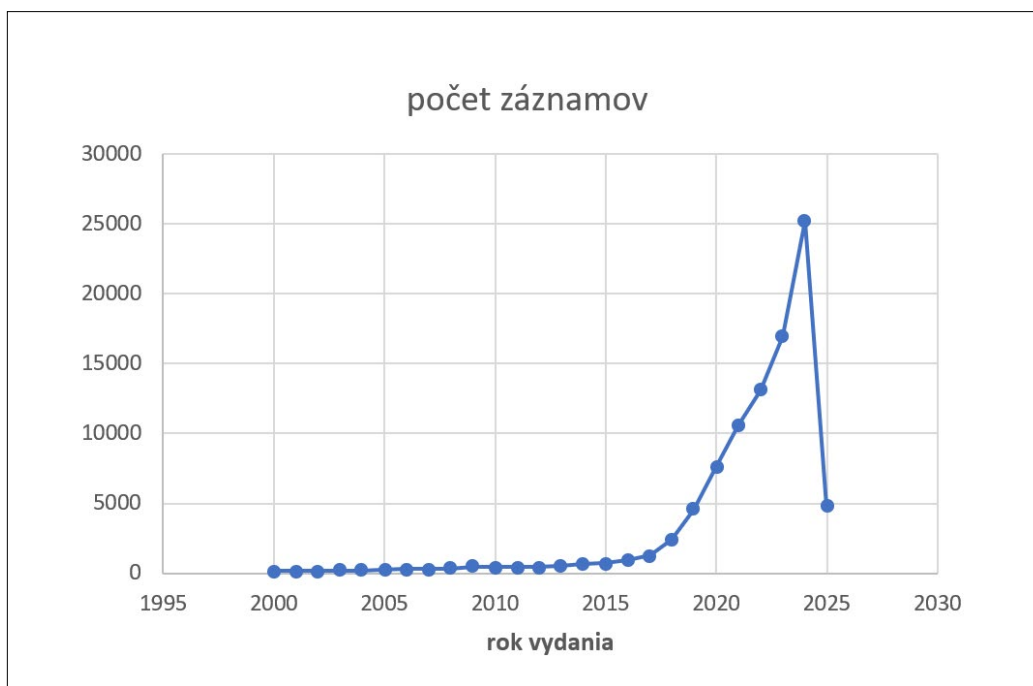
REFLEXIA AI VO VEDECKEJ KOMUNIKÁCI

Vývoj a terminologické prepojenia v oblasti umelej inteligencie sme sa rozhodli preskúmať prostredníctvom bibliometrickej analýzy a príslušných nástrojov. Analýzu sme realizovali na platforme Web of Science (WOS), ktorá indexuje celosvetovú publikačnú produkciu z najvýznamnejších vedeckých zdrojov. Po viacerých testovacích vyhľadávaniach s rôznymi kombináciami kľúčových slov sme sa rozhodli pracovať s termínom „artificial intelligence“, ktorý podľa nášho predpokladu pokryje široké spektrum termínov používaných v rámci tejto domény.

Databázy Web of Science poskytujú vysokú mieru kvality, štandardizácie a vedeckej dôveryhodnosti bibliografických záznamov. Pri bibliometrickom skúmaní bolo kľúčovým metodologickým rozhodnutím zvoliť spôsob vyhľadávania – konkrétne sme sa rozhodli pre rešerš podľa *kľúčových slov*. Tie predstavujú zhrnutý opis hlavných tém publikácie a odrážajú jej ťažiskový obsah, čo zvyšuje tematickú relevanciu výsledného súboru. Na rozdiel od vyhľadávania v názvoch či abstraktoch, ktoré môže zachytiť aj okrajové zmienky o umelej inteligencii, práca s kľúčovými slovami umožňuje dosiahnuť cielenejší a presnejší výber záznamov. Zároveň sa tým dosahuje optimálna rovnováha medzi úplnosťou a rele-

vanciou, čo je dôležité pre spoľahlivosť následnej analýzy výskumných trendov, sietí a zhlukov. Cieľom bolo vytvoriť rozsiahly a zároveň efektívne analyzovateľný súbor bibliografických údajov, ktorý dokáže zachytiť interdisciplinárne prepojenia a kontexty témy AI – takže pri vyhľadávaní neboli aplikované žiadne ďalšie obmedzenia z hľadiska oblastí výskumu či typov dokumentov.

Vyhľadávanie v databáze WOS na základe zvolených kritérií prinieslo celkovo 95 232 záznamov obsahujúcich kľúčové slová „artificial intelligence“. Dáta jednoznačne ukazujú na prudký a trvalý nárast publikačnej činnosti v tejto oblasti počas posledných dvoch desaťročí (pozri obr. 2). Pred rokom 2000 bol výskyt tohto termínu minimálny – napríklad v roku 1989 sa v databáze objavilo len niekoľko málo záznamov a aj počas 90. rokov zostával počet publikácií pomerne nízky. Zlom nastáva približne od rokov 2015 – 2017, kedy začína byť nárast zreteľný, čo korešponduje s rastúcim výskumným záujmom a rozširujúcim sa využitím umelej inteligencie v praxi. V posledných piatich rokoch tento vývoj výrazne akceleruje – v roku 2021 bolo evidovaných vyše 10 500 záznamov, v roku 2022 viac ako 13 100 a v roku 2023 už takmer 17 000. Najvýraznejší nárast však nastáva v roku 2024, ktorý sám predstavuje viac ako 26 % z celkového súboru. A aj predbežné dáta z roku 2025, s počtom vyše 4 800 záznamov, potvrdzujú pokračujúci trend rastúceho výskumného záujmu o AI ako dynamicky sa rozvíjajúcu a medziodborovo prepojenú oblasť.



Obr. 2 Vývoj počtu bibliografických záznamov na tému „artificial intelligence“ vo WOS

Analýza bola realizovaná v softvéri VOSviewer (verzia 1.6.20) s nasledovnými nastaveniami:

- Typ siete: Co-occurrence (spoločný výskyt kľúčových slov)
- Jednotka analýzy: Author keywords (kľúčové slová)
- Minimálna frekvencia výskytu: 600
- Normalizačná metóda: Association strength (sila prepojenia)
- Typ vizualizácie: Network visualization (vizualizácia siete)
- Počet identifikovaných klastrov: 5

Bibliometrické analýzy našej množiny záznamov s využitím nástroja VOSviewer sa teda zamerali na frekvenciu a spoločný výskyt kľúčových slov. Tých bolo v tomto korpuse literatúry (95 232 záznamov) celkovo použitých 185 503, teda približne 2 originálne kľúčové slová na 1 bibliografický záznam. V ďalšom skúmaní sme sa sústredili na tie najfrekventovanejšie kľúčové slová – 98 z nich sa v korpuse vyskytlo 600-krát a viac. Okrem údajov o frekvencii kľúčových slov sa pre kvantifikáciu vzťahov v sieti vypočítava aj ďalší parameter – celková sila/intenzita prepojenia uzla. Tá je súčtom

všetkých intenzít jeho prepojení s ostatnými uzlami v sieti. Táto súhrnná miera poskytuje prehľad o tom, aké integračné alebo vplyvné je kľúčové slovo v rámci výskumnej oblasti (Tab. 1).

Kľúčové slová boli analyzované podľa spoločného výskytu v bibliografických záznamoch a rozdelené do piatich základných skupín/klastrov. Tieto zoskupenia zahŕňajú rôzne témy – od všeobecných definícií a spoločenských vplyvov až po technické základy, podporné infraštruktúry, inovácie v oblasti zdravotníctva a špecializovanú analýzu vizuálnych údajov. Klastre odhaľujú nielen dominantné oblasti skúmania, ale aj to, ako interdisciplinárne prístupy pretvárajú naše chápanie umelej inteligencie (obr. 3).

Prvý klastor, ktorý môžeme označiť ako *všeobecná AI*, tvorí jadro diskurzu o umelej inteligencii. Je ukotvený dominantným termínom „artificial intelligence“ a jeho bežnými variantmi, ako sú „AI“, resp. „artificial-intelligence“, ktoré slúžia ako základné termíny tejto oblasti. V rámci tohto zoskupenia sa slovník rozširuje o termíny ako „generatívna umelá inteligencia“, ktoré odrážajú vyvíjajúce sa trendy a inovatívne paradigmy.

kľúčové slová	výskyt	sila prepojenia
artificial intelligence	79021	130985
machine learning	16850	47247
deep learning	10128	29545
classification	4745	17059
artificial intelligence (ai)	4465	7597
prediction	4451	16094
model	4177	13722
artificial-intelligence	4045	13130
diagnosis	3326	11366
system	2924	10079
big data	2863	10032
chatgpt	2685	5523
optimization	2685	8098
ai	2621	8297
performance	2614	8900
management	2461	8522
explainable artificial intelligence	2376	3529
design	2187	6807
technology	2186	6698
neural networks	2067	5637

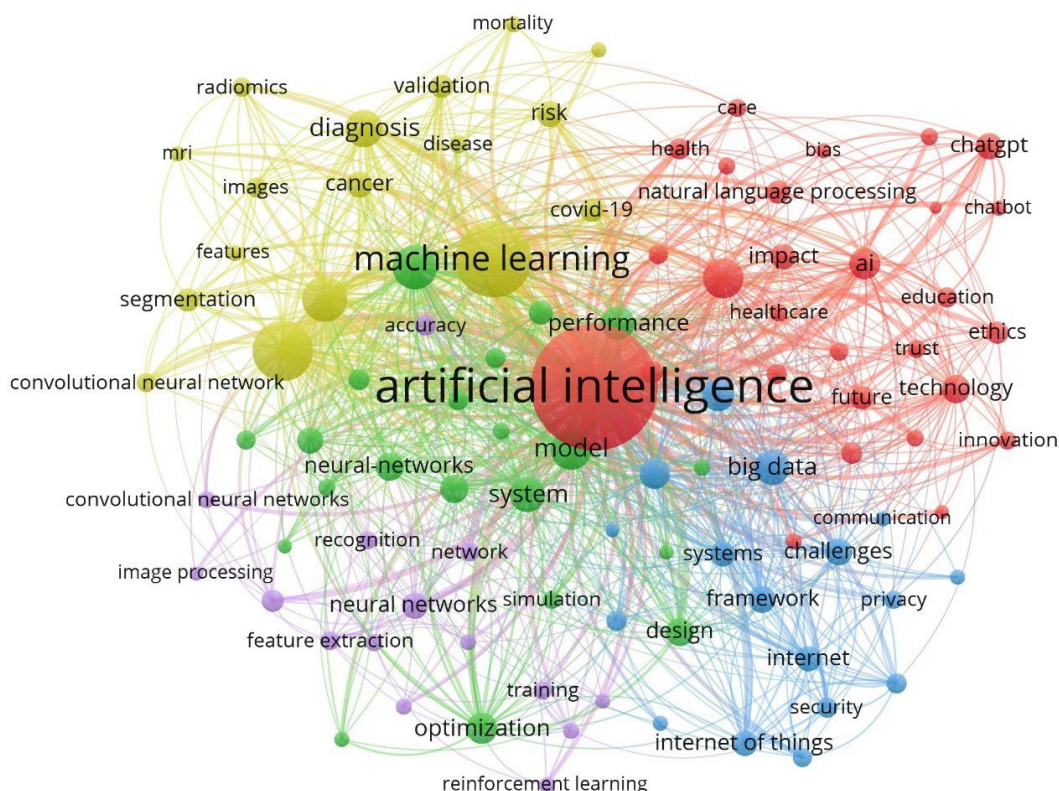
Tab. 1 Prehľad najfrekventovanejších kľúčových slov s počtom výskytov a celkovou silou prepojenia

Klaster zahŕňa aj kľúčové spoločenské aplikácie, ako sú chatboty, veľké jazykové modely a etické aspekty, ktoré sa dotýkajú oblastí ako je vzdelávanie, zdravotníctvo a robotika. Rôznorodý obsah klastra ukazuje, že sa v ňom neodzrkadľuje len problematika technológií, ale aj širších dopadov na spoločnosť, verejnú politiku a každodenné interakcie medzi ľuďmi. Zaradenie takých tém ako spracovanie prirodzeného jazyka a ďalších interdisciplinárnych prístupov signalizuje dynamickú interakciu medzi základnou teóriou umelej inteligencie a jej praktickým nasadením.

Klaster *metodológia* predstavuje technický základ výskumu AI, v ktorom sa kladie dôraz na výpočtové techniky a inovácie algoritmov. Toto zoskupenie je bohaté na výrazy ako „algoritmus“, „umelá neurónová sieť“ a „genetický algoritmus“, signalizujúce kľúčové výpočtové stratégie, ktoré sú základom inteligentných systémov. Jazyk tohto zoskupenia sa vyznačuje časťami odkazmi na modelovanie (výrazy ako „model“, „modely“ a „optimalizácia“), ktoré ilustrujú aktuálne úsilie o zlepšenie prediktívneho výkonu systémov AI. Okrem toho viaceré varianty terminológie neurónových sietí („neurónová sieť“, „neurónová-sieť“ a „neuróno-

vé-siete“) zdôrazňujú ústredné postavenie prístupov hlbokého učenia v modernom výskume. Pozornosť sa venuje aj interpretovateľnosti a vysvetliteľnosti týchto modelov, o čom svedčí zaradenie pojmu „vysvetliteľná umelá inteligencia“. Tento dôraz naznačuje, že s rastúcou zložitou modelov sa výskumníci naďalej usilujú o ich zrozumiteľnosť a transparentnosť.

Klaster *ekosystém* sa zameriava na kontextuálne prostredie, v ktorom AI funguje, a zdôrazňuje prepojenú povahu modernej digitálnej infraštruktúry. Toto zoskupenie kľúčových slov obsahuje pojmy ako „big data“, „internet“ a „internet vecí“ (IoT), ktoré spoločne postihujú obrovské zásobníky údajov a sieťové systémy nevyhnutné na prevádzku aplikácií AI. Popri nich termíny ako „senzory“ a „komunikácia“ zdôrazňujú význam technologických kanálov, ktorými sa údaje zachytávajú a prenášajú. Zahrnutie pojmu „blockchain“ poukazuje na vznikajúce bezpečné rámce fungovania systémov, zatiaľ čo pojmy „súkromie“ a „bezpečnosť“ odrážajú pretrvávajúce obavy týkajúce sa integrity údajov a etických noriem. Okrem toho kľúčové slová ako „rámec“, „riadenie“ a „výzvy“ ilustrujú prevádzkové a logistické prekážky, ktoré je potrebné vyriešiť, aby sa



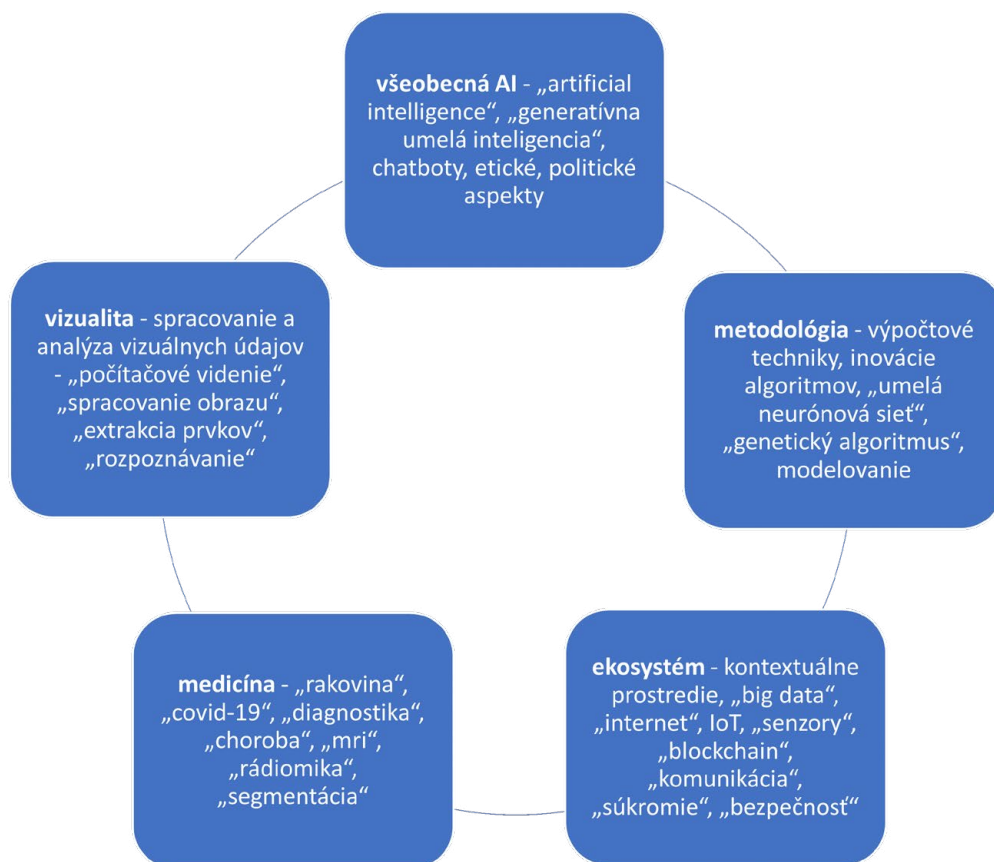
Obr. 3 Grafické zobrazenie klastrov kľúčových slov a ich prepojení

umelá inteligencia bez problémov integrovala do existujúcich infraštruktúr. Toto zoskupenie nám pripomína, že AI sa nevyvíja izolovane, ale je hlboko zakorenená v komplexnom ekosystéme, v ktorom sa prelínajú technologické, regulačné a spoločenské faktory.

V klastri *medicína* sa umelá inteligencia snúbi s revolučnými zmenami v zdravotníctve, pričom zdôrazňuje svoj potenciál transformovať klinické postupy a kvalitu liečby pacientov. V tomto klastri dominujú výrazy súvisiace s diagnostickými a terapeutickými aplikáciami („rakovina“, „covid-19“, „diagnostika“ a „choroba“), ktoré odhaľujú zameranie na riešenie naliehavých zdravotných problémov. Jazyk tohto zoskupenia je ďalej obohatený o technické výrazy, ako napríklad „mri“, „rádiomika“ a „segmentácia“, odkazujúce na využívanie pokročilých zobrazovacích a analytických techník pri zisťovaní a monitorovaní zdravotných stavov. Časté zmienky o „hlbokom učení“ a „strojovom učení“ zdôrazňujú, ako sa tieto sofistikované metódy prispôbujú potrebám lekárskej diagnostiky a prediktívnej analýzy. Táto terminologická zložka reflektuje nielen snahu o technickú presnosť, ale aj také ciele ako pod-

poriť a skvalitniť klinické rozhodovanie a zefektívniť postupy starostlivosti o pacientov.

Posledný klastor, označený ako *vizualita*, je venovaný oblasti spracovania a analýzy vizuálnych údajov. Zastrešuje výskum, ktorý sa zameriava na interpretáciu a získavanie poznatkov z obrázkov, s kľúčovými pojmami ako „počítačové videnie“, „spracovanie obrazu“, „extrakcia prvkov“ a „rozpoznávanie“. Tieto prvky zdôrazňujú technické výzvy spojené s transformáciou surových vizuálnych vstupov na využiteľné a spracovateľné informácie. Popri nich sa uvádzajú metriky výkonnosti modelov, označené kľúčovými slovami ako „presnosť“, „tréning“ a „analýza úloh“, ktoré zdôrazňujú neustále úsilie o zlepšenie spoľahlivosti a efektívnosti vizuálnych systémov AI. Tento klastor obsahuje aj viacero odkazov na prístupy založené na neurónových sieťach, najmä „umelé neurónové siete“ a „konvolučné neurónové siete“, ktoré sú základom súčasného vývoja v oblasti analýzy obrazu. Prostredníctvom týchto metód sa výskumníci snažia nielen o zlepšenie možností systémov vizuálneho rozpoznávania, ale aj o zdokonalenie algoritmov, ktoré sú ich základom.



Obr. 4 Prehľad tematických zhlukov kľúčových slov na tému AI

Pre nezorientovaného pozorovateľa by mohlo byť na prvý pohľad prekvapujúce, že medzi tematickými klastromi AI má dominantné postavenie disciplína, ktorá je zameraná na jednu špecifickú oblasť spoločenskej aplikácie, na medicínu. Možno za tým vidieť niekoľko dôvodov – napríklad veľký spoločenský vplyv medicíny a sociálny tlak na riešenie tohto typu problémov, dostupnosť bohatých zdrojov údajov, ktoré sa stále významnejšie zbierajú cez dostupné technológie a aplikácie, technologický pokrok v oblasti hlbokého učenia, ako aj naliehavá potreba riešiť globálne výzvy v oblasti zdravia. Každý z týchto faktorov prispieva k tomu, že zdravotníctvo je úrodnou pôdou pre inovácie v oblasti AI, čo vedie aj k značnému objemu bibliografických záznamov z tejto aplikačnej oblasti.

INTELIGENTNÉ TECHNOLOGIE V INTELIGENTNÝCH KNIŽNICIACH

Využívanie nástrojov výpočtovej techniky a prvkov umelej inteligencie v knižničnom prostredí má dlhšiu históriu, než by sa mohlo zdať – siaha až do čias, keď samotný pojem *artificial intelligence* ešte nebol bežnou súčasťou odbornej terminológie. Už v 50. a 60. rokoch 20. storočia sa objavovali snahy aplikovať výpočtové metódy a algoritmy na *organizáciu a vyhľadávanie informácií*, najmä v kontexte automatizovaných bibliografických služieb (napr. v USA projekt MEDLARS). V 80. a 90. rokoch experimentálne vstúpili do knižníc *expertné systémy*, ktoré pomáhali napríklad pri referenčných službách alebo odporúčaní zdrojov. Významným momentom bol aj vývoj *inteligentných vyhľadávacích systémov* a neskôr vyhľadávania na báze prirodzeného jazyka – napr. systémy založené na technológii InQuery, s využitím pravdepodobnostných modelov. Od začiatku 21. storočia sa rozšírili *odporúčacie algoritmy* v online katalógoch a digitálnych knižniciach (napr. služby typu „čitateľa, ktorí si vypožičali tento titul, si prečítali aj...“). V poslednom desaťročí sledujeme nárast využívania inteligentných agentov, chatbotov, nástrojov pre automatizovanú tematickú indexáciu.

Tieto príklady dokumentujú, ako sa inteligentné technológie postupne stávali integrálnou súčasťou knižničnej infraštruktúry a služieb.

Prirodzene, rôzne typy knižníc majú v súčasnosti rôzne očakávania a prístupy k využívaniu umelej inteligencie v praxi. Verejné knižnice kladú dôraz na inklúziu a podporu komunity – AI tu pomáha napríklad pri prevode textu na reč pre zrakovo znevýhodnených používateľov, pri viacjazyčnom preklade, odporúčacích systémoch či návrhoch komunitných podujatí. Odborné knižnice vyu-

žívajú AI pri sémantickom vyhľadávaní, indexácii (napr. pomocou MeSH), tvorbe citačných sietí, automatickom spracovaní preprintov a práci so sivou literatúrou. Školské knižnice sa môžu viac zameriavať na podporu vzdelávania – využívať AI na odporúčanie kníh podľa čitateľskej úrovne, generovanie kvízov, sumarizácií či hlasné čítanie. Umelá inteligencia tu tiež napomáha pri personalizácii kurikula alebo zjednodušovaní náročných textov (Lengyel 2025).

V odbornej literatúre je v súčasnosti možné nájsť odkazy na veľké množstvo rozličných projektov a nástrojov, ktoré sa viac či menej úspešne pokúšajú aplikovať AI na zefektívnenie procesov v knižničnom a informačnom prostredí. Projekty *AIDA* (University of Nebraska-Lincoln a Library of Congress) a *Frick Art Reference Library* ukázali, ako možno využiť *počítačové videnie* a technológiu strojového učenia pri spracovaní archívnych a obrazových zbierok. V projekte AIDA sa aplikovali algoritmy na rozpoznávanie prvkov v historických novínach a rukopisoch, ako aj na určovanie typu záznamu (tlač, rukopis, mikrofilm). Frickova knižnica spolu s partnermi z akademického prostredia vytvorila algoritmus na *automatickú klasifikáciu portrétov*, ktorý priradzoval metadáta na základe vizuálnych prvkov. Obe iniciatívy preukázali, že počítačové videnie môže výrazne urýchliť spracovanie obrazového materiálu a zlepšiť vyhľadávanie v digitálnych zbierkach (Kim 2025).

Kongresová knižnica vo Washingtone realizovala v roku 2022 projekt *Exploring Computational Description*, ktorého cieľom bolo otestovať možnosti automatizovaného katalogizovania digitálneho obsahu (napr. e-kníh) pomocou technológií umelej inteligencie. Päť modelov strojového učenia postupne trénovali a testovali na tisíckach už katalogizovaných e-kníh, pričom najefektívnejšie prístupy sa mali aplikovať na doposiaľ nespracované dokumenty. Projekt hodnotil kvalitu, prínosy, riziká a náklady automatizovaných metód a definoval základné štandardy kvality. Výsledky slúžili ako podklad pre ďalší vývoj katalogizačných procesov v Kongresovej knižnici a aj v iných inštitúciách. Súčasťou projektu je aj súbor plánovacích a analytických nástrojov, ktoré vyvinul tím LC Labs (Saccucci a Potter 2025).

Projekt *AMPPD* (Audiovisual Metadata Platform Pilot Development), na ktorom spolupracovali Indiana University, University of Texas v Austine, New York Public Library a firma AVP, sa zameral na zefektívnenie tvorby metadát pre knižničné fondy pomocou technológií strojového učenia. Tím vytvoril 24 automatizovaných nástrojov, ktoré boli integrované do tradičných pracov-

ných postupov. Použili sa techniky ako optické rozpoznávanie znakov, rozpoznávanie reči (speech-to-text), identifikácia pomenovaných entít a ďalšie nástroje spracovania prirodzeného jazyka (NLP), ktoré umožňujú počítačom rozumieť ľudskému jazyku a efektívne pracovať s textovými a zvukovými údajmi. Tieto nástroje pomáhali pri detekcii reči, hudby, mlčania, určovaní hovoriacich osôb, rozpoznávaní mien, miest a tém, ako aj pri analýze hudobných žánrov. Projekt ukázal, ako môžu technológie strojového učenia obohatiť a zrýchliť spracovanie audiovizuálneho obsahu v knižniciach. Podobný prístup zvolila aj knižnica University of Notre Dame, ktorá využila NLP na automatizovanú tvorbu sumárov pre zbierku katolíckych brožúr, čím výrazne rozšírila existujúce, často veľmi stručné metadáta (Kim 2025).

Viaceré aktivity a projekty v oblasti aplikácie AI do knižničných a bibliografických procesov zastrešuje OCLC ako organizácia, ktorá sa už vyše pol storočia stará o koncepcné i technologické napredovanie odboru. Systém VIAF (Virtual International Authority File), ktorý OCLC spravuje v spolupráci s národnými knižnicami, slúži na zjednotenie záznamov autorít o osobách, korporáciách a názvoch diel. Cieľom je vytvoriť globálnu databázu autorít, ktorá prepája varianty mien v rôznych jazykoch a katalogizačných systémoch. Pomocou AI algoritmov systém porovnáva mená, dátumy, afiliácie a tituly, čím vytvára identitné klastre a priradzuje im trvalé identifikátory (VIAF ID). Tieto identifikátory sú prepojené s databázami ako Wikidata, ORCID či ISNI a podporujú prepojenie údajov v prostredí linked data (<https://viaf.org>). V roku 2023 OCLC spustilo projekt na odstraňovanie duplicitných záznamov v databáze WorldCat pomocou AI a strojového učenia. V spolupráci s katalogizačnými expertmi bolo manuálne označených približne 34 000 duplikátov, čo viedlo k odstráneniu viac než 5,4 milióna záznamov, najmä pre tlačené knihy v angličtine. Model bol neskôr rozšírený na všetky jazyky, formáty a písma. V roku 2025 je naplánovaná testovacia fúzia 500 000 párov záznamov, po ktorej bude nasledovať vyhodnotenie a aplikácia na ďalšie typy dokumentov (OCLC 2025).

Postupne sa na softvérovom trhu objavuje ponuka rozličných nástrojov, ktoré vykonávajú funkcie spojené s inteligentným spracovaním údajov. *VOSviewer* bol vyvinutý na Leidskej univerzite ako praktický nástroj na vizualizáciu a analýzu vedeckých sietí na základe bibliometrických údajov. Pomocou algoritmov s prvkami AI vytvára interaktívne mapy, ktoré zobrazujú vzťahy medzi autormi, inštitúciami, publikáciami a výskumnými témami. Umožňuje identifikovať citačné klastre, spolu-

autorské siete aj výskumné trendy a fronty. Je ideálnym nástrojom pre výskumníkov a informačných špecialistov, ktorí chcú porozumieť štruktúre a dynamike výskumu vo svojom odbore (<https://www.vosviewer.com>).

Semantic Scholar je nástroj na vyhľadávanie vedeckej literatúry a spustil ho Allen Institute for AI v roku 2015. Využíva techniky spracovania prirodzeného jazyka a hlbokého učenia na pochopenie významu textu, nielen kľúčových slov. Umožňuje sémantické vyhľadávanie, identifikáciu vplyvných citácií a sledovanie vývoja konceptov cez citačné vzťahy. Zvýrazňuje kľúčové frázy aj grafy a tým urýchľuje orientáciu v texte. Je obzvlášť prínosný pre výskumníkov, ktorí chcú preskúmať nové oblasti alebo rýchlo získať prehľad o konkrétnej téme (<https://www.semanticscholar.org>). *Scite* je produktom spoločnosti Scite Inc. a využíva umelú inteligencia na analýzu citačných kontextov. Jeho hlavnou prednosťou je schopnosť rozlíšiť, či citácie daný článok podporujú, spochybňujú alebo len spomínajú. Kontexty sú zobrazované priamo v texte, doplnené o citačné reporty a sentimentovú analýzu, čo umožňuje hlbšie porozumieť vedeckému dopadu diela. Scite je užitočný najmä pre výskumníkov a študentov, ktorí nechcú posudzovať publikácie len podľa kvantity citácií, ale aj podľa ich kvality a významu (<https://scite.ai>).

Z hľadiska každodennej knižničnej praxe sa ako mimoriadne zaujímavý javí open-source systém *Annif*, ktorý vyvíja Národná knižnica Fínska na automatickú klasifikáciu dokumentov a priradovanie predmetových hesiel. Využíva umelú inteligencia a analýzu textu na odporúčanie relevantných hesiel z kontrolovaných slovníkov, ako sú DDC či LCSH. Podporuje aj národné klasifikačné systémy a umožňuje hodnotenie relevancie výstupov. V praxi sa používa na indexovanie vedeckých, právnych a vládnych dokumentov a je súčasťou fínskeho systému Finto AI, ktorý zabezpečuje prepojenie s otvorenými dátovými štandardmi (<https://annif.org>).

Kam smeruje profesia?

Rýchly rozvoj a implementácia umelej inteligencie mení nielen knižničné technológie, ale aj poslanie knižníc a každodennú prax knihovníkov. Tradičné úlohy ako je katalogizácia, vyhľadávanie dokumentov či poskytovanie informačných služieb, čoraz častejšie podporujú alebo nahrádzajú inteligentné systémy. V kontexte premeny profesie knihovníka pod vplyvom umelej inteligencie a digitálnych technológií možno nové a rozvíjajúce sa zručnosti rozdeliť do niekoľkých oblastí, ako je napríklad technologická a dátová gramotnosť (základy umelej inteligencie a strojového učenia, práca s dátami

a metadátami, základy bibliometrie a scientometrie), komunikačné a pedagogické zručnosti (digitálna facilitácia, informačné vzdelávanie, personalizovaná komunikácia), etika, právo a spoločenské dimenzie nových technológií (etická práca s AI, základy práva duševného vlastníctva v kontexte AI, podpora informačnej spravodlivosti) alebo adaptabilita a spolupráca (flexibilita voči technologickým zmenám, spolupráca s IT špecialistami, dátovými analytikmi či vývojármi). Z aktuálnych výskumov a perspektívnych aplikácií vyplýva, že medzi dominantné témy a výzvy, ktoré budú definovať kompetencie informačných špecialistov, možno zaradiť najmä:

- skvalitňovanie a rozširovanie možností popisu a vyhľadávania zdrojov – ide predovšetkým o možnosť automaticky generovať sémantické metadáta z videozáznamov pomocou počítačového videnia, určovať žánre textových materiálov alebo vytvárať prepisy zvukových nahrávok.
- riadenie predsudkov alebo algoritmickej zaujatosti – schopnosť vnímať predsudky a pokrivenia prítomné v tréningových dátach, ktoré „učia“ umelú inteligencia, v modeloch strojového učenia a výstupoch, s dôrazom na ich kritické posudzovanie a zmierňovanie potenciálnych škôd spôsobených algoritmi. K tejto otázke však treba pristupovať racionálne – viacerí autori konštatujú, že aj tradičné klasifikačné systémy (napr. pôvodné vydania Deweyho desiatinného triedenia) boli založené na prevládajúcich kultúrnych stereotypoch a reflektovali určité predsudky (Mai 2016). Jedným zo spôsobov, ako sa môžu informační špecialisti do tejto debaty zapojiť, je aktívna účasť na vývoji a hodnotení týchto systémov. Knihovníci môžu zohrávať dôležitú úlohu pri odhaľovaní a náprave existujúcich skreslení, napríklad v historických klasifikačných systémoch, čím môžu prispieť k spravodlivejšiemu a vyváženejšiemu informačnému prostrediu (Balnaves 2025).
- správa strojovo-spracovateľných zbierok a ich optimalizácia pre výpočtové použitie; strojovo-spracovateľná zbierka je digitálna zbierka, ktorá je nielen čitateľná pre stroj, ale je aj štruktúrovaná a vybavená tak, aby s ňou mohli stroje automaticky pracovať – teda vyhľadávať, analyzovať, prepájať a opakovane využívať údaje bez potreby zásahu človeka pri každej operácii (Padilla 2019). Pre takúto zbierku sú typické bohaté štandardizované metadáta, štruktúrované formáty dát (XML, RDF, JSON-LD), prístup cez API alebo dopytovacie rozhrania, právne informácie (licencie, podmienky využitia).
- hromadné posudzovanie práv – proces, pri ktorom sa vo veľkom rozsahu (tisíce alebo milióny digitál-

ných objektov) zisťuje, aké právne a etické obmedzenia platia pre ich používanie. Ide o identifikáciu toho, či je objekt chránený autorským právom, alebo je vo verejnej doméne, či má nejakú licenciu (napr. Creative Commons), či sa môže zdieľať, sprístupniť online, použiť na výskum alebo na tréningovanie AI (Padilla 2019). Knižnice, archívy a iné pamäťové inštitúcie často pracujú s veľkými digitálnymi zbierkami, pri ktorých nie je možné posudzovať každý objekt jednotlivo. Na tieto účely je vhodné využiť automatizované nástroje a skripty, metadáta a licenčné informácie a pravidlá a politiky na podporu rozhodovania.

V odbornom diskurze sa stále častejšie objavuje nový termín, *gramotnosť AI* (AI literacy), ako súbor kompetencií, ktoré jednotlivcom umožňujú kriticky hodnotiť technológie AI, efektívne komunikovať a spolupracovať s AI a používať AI ako nástroj online, doma a na pracovisku (Long a Magerko 2020). Prácu s AI možno, pochopiteľne, zvládať a vykonávať na rôznych úrovniach. V súlade s teoretickými princípmi Blooma a jeho taxonómie rozumových schopností a usporiadaného myslenia tieto úrovne v oblasti AI konceptualizoval Ng (Ng et al. 2021). Taxonómia v podobe pyramídy má šesť úrovní – vedieť, chápať, využiť, analyzovať, vyhodnotiť a tvoriť – pričom každá z nich vyžaduje od študentov vyššiu úroveň myslenia a chápania súvislostí (obr. 5). Predpokladá sa, že na postup k vyššej úrovni študent musí zvládnuť nižšiu úroveň. Z hľadiska bežných používateľov AI a toho, čo by podľa koncepcie gramotnosti AI mali či mohli zabezpečovať knižnice, sú podstatné najmä tri spodné úrovne, teda vedieť, chápať a využiť. Je jasné, že s ohľadom na svojich používateľov by sa aktivitám v tomto smere nemal vyhnúť žiadny typ knižnice, či už hovoríme o knižniciach verejných, akademických, školských alebo odborných.

Problematike AI gramotnosti sa venujú aj aktuálne vedecko-výskumné projekty riešené na KKIV FiF UK v Bratislave. *Informačná tvorivosť v digitálnom prostredí* je úloha základného výskumu, ktorá sa zameriava na informačné správanie, informačnú gramotnosť (informačné interakcie), vedeckú komunikáciu a inteligentné systémy vrátane aplikácií umelej inteligencie na podporu informačnej tvorivosti. Kreatívny rozmer spracovania a rozvoja informácií vzbudil pozornosť výskumníkov v kontexte prechodu informačných interakcií do digitálneho prostredia. Otvorili sa tak nové možnosti inovatívnej práce s informáciami nielen pre informačných profesionálov, knihovníkov alebo mediálnych špecialistov, ale aj pre študentov, komunity a bežných používateľov informácií. Cieľom výskumu je pochopiť podstatu a hlavné

princípy informačnej kreativity, spôsoby, akými sa ľudská informačná kreativita prejavuje v digitálnom prostredí, ako aj to, akými spôsobmi možno informačnú kreativitu posilniť prostredníctvom informačnej gramotnosti (Steinerová a Ondrišová 2024).

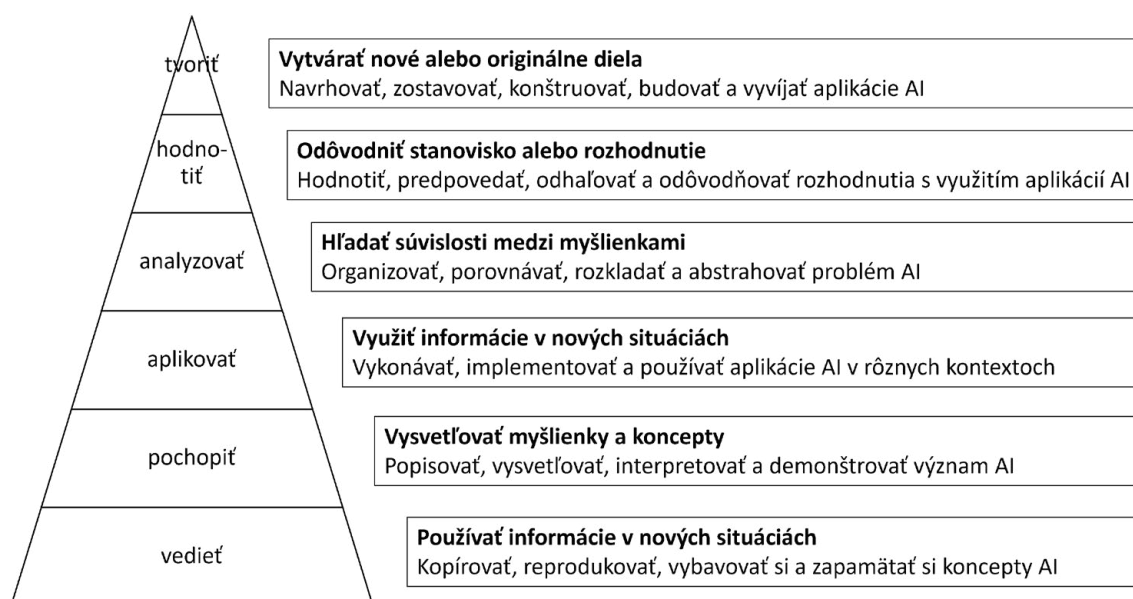
V súvislosti s rozvojom umelej inteligencie a širokým prienikom informačných technológií do vzdelávacej praxe, vznikom a šírením množstva dezinformácií a viacerými plagiatorskými aférami na Slovensku a v zahraničí sa problematika etiky práce s informačnými zdrojmi stáva jednou z kľúčových tém 21. storočia v oblasti vzdelávania, výskumu a vedy. Výskumy a analýzy aktuálneho stavu v tejto oblasti identifikujú viaceré významné príležitosti, výzvy a preventívne stratégie v kontexte využívania umelej inteligencie v akademickom prostredí, ako sú plagiatorstvo, podkopávanie zmyslu vysokoškolského vzdelávania, devalvácia titulov, nespravodlivosť (zvýhodnenie študentov s prístupom k AI), hodnotenie, či diskutabilná miera porozumenia učivu (Cotton, Cotton a Shipway 2023). Cieľom projektu *Kultivácia etických praktík pri práci s informáciami v univerzitnom prostredí (KEPUP)* je hlbšie inkorporovať otázky etiky práce s informačnými zdrojmi do študijných programov *informačné štúdiá* tak, aby budúci informační špecialisti a knihovníci/špecialisti boli nielen nositeľmi etických princípov využívania a tvorby informácií, ale aj šíriteľmi vedomostí v tejto oblasti v rámci ich profesií v akademických a vedeckých knižniciach či v komerčnej sfére (Hrdináková a Ondrišová 2025). Jednou z nosných tém je aj reflexia masového rozširovania aplikácií a služieb umelej inteligencie a ich využívania študentmi.

ZÁVER

Umelá inteligencia dnes predstavuje nielen technologickú inováciu, ale aj zásadný spoločenský fenomén, ktorý pretvára spôsoby spracovania, šírenia a využívania informácií. Ako ukazujú vývojové línie AI, ale aj výsledky bibliometrickej analýzy, ide o dynamickú, rýchlo sa meniacu a vysoko interdisciplinárnu oblasť. Jej vplyv zasahuje nielen do technických disciplín, ale čoraz viac aj do sféry vzdelávania, vedy, etiky či kultúry.

Osobitný význam nadobúda uplatňovanie umelej inteligencie v prostredí knižníc a informačných služieb. Príklady z praxe potvrdzujú, že AI môže významne zefektívniť spracovanie zbierok, automatizovať opakované činnosti a zároveň otvoriť nové možnosti v oblasti odporúčania, personalizácie či správy dát. Tieto zmeny však vyžadujú aj transformáciu profesie informačných špecialistov – rozvoj nových kompetencií, kritickú reflexiu technologických nástrojov a aktívne zapojenie do diskusií o etických a spoločenských dôsledkoch ich využívania.

Ak majú knižnice zostať relevantnými, inkluzívnymi a inovatívnymi priestormi disseminácie poznania a poskytovania služieb, musia byť nielen prijímateľmi, ale aj spolutvorcami inteligentných riešení. To znamená nielen osvojovať si technológie AI, ale aj formovať ich smerovanie – v prospech používateľov, vedeckej integrity a informačnej spravodlivosti. Informační profesionáli tak stoja pred príležitosťou – stať sa nielen správcami poznania, ale aj etickými architektmi inteligentného digitálneho sveta.



Obr. 5 Úrovně gramotnosti AI – podľa Ng et al. (2021)

ZDROJE:

ANDERSON, J. R., (2007). *How Can the Human Mind Occur in the Physical Universe?* Oxford University Press. 290 s. Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195324259.001.0001>. [zobrazené 2025-05-10].

BALNAVES, Edmund, (2025). Artificial Intelligence and Libraries: An Introduction (IFLA). In: BALNAVES, E. et al. (eds.). *New Horizons in Artificial Intelligence in Libraries*. Berlin, Boston: De Gruyter Saur, s. 3 – 13.

BALNAVES, E., BULTRINI, L., COX, A. a R. UZWYSHYN, (2025b). *New Horizons in Artificial Intelligence in Libraries*. Berlin, Boston: De Gruyter Saur. Dostupné na: <https://doi.org/10.1515/9783111336435>. [zobrazené 2025-05-10].

BODEN, M. A., (2016). *AI: Its Nature and Future*. Oxford University Press. 198 s.

CHAKAROVA, Juja, (2025). Artificial Intelligence: Already in Libraries? In: BALNAVES, E. et al. (eds.). *New Horizons in Artificial Intelligence in Libraries*. Berlin, Boston: De Gruyter Saur, s. 24 – 34.

COTTON, D. R. E., COTTON, P. A. a J. R. SHIPWAY, (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*. 61(2), 228 – 239. Dostupné na: <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>.

DREYFUS, Hubert, (1972). *What Computers Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. New York: Harper & Row Publishers. 420 s. Dostupné na: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/530518>. [zobrazené 2025-05-10].

EUROPEAN COMMISSION, (2018). *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Artificial Intelligence for Europe (COM/2018/237 final)*. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0237>. [zobrazené 2025-05-10].

HRDINÁKOVÁ, Ľudmila a Miriam ONDRIŠOVÁ, (2025). Gramotnosť, kreativita a umelá inteligencia vo vzdelávaní. In: *Knižničná a informačná veda*. Roč. 31. – Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, s. 101 – 127.

KIM, Bohyun, (2025). Investing in Artificial Intelligence: Considerations for Libraries and Archives. In: BALNAVES, E. et al. (eds.). *New Horizons in Artificial Intelligence in Libraries*. Berlin, Boston: De Gruyter Saur, s. 49 – 58.

LECUN, Y., BENGIO, Y. a G. HINTON, (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), s. 436 – 444. Dostupné na: <https://www.nature.com/articles/nature14539>. [zobrazené 2025-05-10].

LENGYEL, Ferenc, (2025). *Agent AI in Modern Library Workflows: Applications in Cataloging, Classification, Automation, and Knowledge Organization*. DOI: 10.13140/RG.2.2.18156.48003. Dostupné na: https://www.researchgate.net/publication/389037776_Agent_AI_in_Modern_Library_Workflows_Applications_in_Cataloging_Classification_Automation_and_Knowledge_Organization. [zobrazené 2025-05-10].

LENGYEL, Ferenc, (2024). *Generative AI in Library Workflows: Transforming Public, Specialized, and School Libraries*. DOI: 10.13140/RG.2.2.34603.66080. Dostupné na: https://www.researchgate.net/publication/385492040_Generative_AI_in_Library_Workflows_Transforming_Public_Specialized_and_School_Libraries. [zobrazené 2025-05-10].

LONG, Duri a Brian MAGERKO, (2020). What is AI literacy? Competencies and Design Considerations. In: *CHI '20: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: Association for Computing, s. 1 – 16. Dostupné na: <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>. [zobrazené 2025-05-10].

MAI, Jens-Erik, (2016). Marginalization and Exclusion: Unraveling Systemic Bias in Classification. *Knowledge Organization*, 43(5), s. 324 – 330. Dostupné na: <https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/0943-7444-2016-5-324.pdf>. [zobrazené 2025-05-10].

MCCARTHY, John, (2007a). What is AI? Basic Questions. Dostupné na: <http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/what-is-ai/index.html>. [zobrazené 2025-05-10].

MCCARTHY, John, (2007b). What is artificial intelligence? Stanford University. Dostupné na: <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>. [zobrazené 2025-05-10].

MCCARTHY, John, MINSKY, M. L., ROCHESTER, N. a C. E. SHANNON, (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. Dostupné na: <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>. [zobrazené 2025-05-10].

MITCHELL, M., (2019). *Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans*. Farrar, Straus and Giroux, 336 s. Dostupné na: <https://dokumen.pub/artificial-intelligence-a-guide-for-thinking-humans-978-0374257835.html>. [zobrazené 2025-05-10].

NG, Davy Tsz Kit, LEUNG, Jac Ka Lok, CHU, Samuel Kai Wah a Maggie Shen QIAO, (2021). Conceptualizing AI literacy:

An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. ISSN 2666-920X. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>. [zobrazené 2025-05-10].

OCLC, (2025). *Implementing AI to Further Scale and Accelerate WorldCat De-duplication*. 4. február 2025. Dostupné na: <https://www.oclc.org/en/news/announcements/2025/ai-worldcat-deduplication.html>. [zobrazené 2025-05-10].

PADILLA, Thomas, (2019). *Responsible Operations: Data Science, Machine Learning, and AI in Libraries*. Dublin, OH: OCLC Research. Dostupné na: <https://doi.org/10.25333/xk7z-9g97>. [zobrazené 2025-05-10].

PEARL, J., (2009). *Causality: Models, Reasoning and Inference*. 2. vyd. Cambridge University Press. 464 s.

QIAN, Yuzhou, SIAU, Keng L. a Fiona F. NAH, (2024). *Societal impacts of artificial intelligence: Ethical, legal, and governance issues*. Societal Impacts. roč. 3, č. 100040. ISSN 2949-6977. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.socimp.2024.100040>. [zobrazené 2025-05-10].

RUSSELL, S. a P. NORVIG, (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4. vyd. Pearson. 1170 s.

SACCUCCI, Caroline a Abigail POTTER, (2025). Assessing Machine Learning for Cataloging at the Library of Congress. In: BALNAVES, E. et al. (eds.). *New Horizons in Artificial Intelligence in Libraries*. Berlin, Boston: De Gruyter Saur, s. 227 – 238.

STEINEROVÁ, Jela a Miriam ONDRIŠOVÁ, (2024). Information ethics in light of bibliometric analyses: discovering a shift to ethics of artificial intelligence. In: *Acta Informatica Pragensia*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze. Roč. 13, č. 3, s. 433 – 459.

UUK, Risto et al. (2024) *A Taxonomy of Systemic Risks from General-Purpose AI*. [preprint]. arXiv:2412.07780 [cs.CY]. Dostupné na: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.07780>. [zobrazené 2025-05-10].

VASWANI, Ashish, SHILLER, Noam, PARMAR, Niki, USZKOREIT, Jakob, JONES, Llion, GOMEZ, Aidan N., KAISER, Łukasz a Ilya POLYAKOV, (2017). *Attention Is All You Need*. In: *Advances in Neural Information Processing Systems 30 (NeurIPS 2017)*. Online. Curran Associates, Inc., 2017. Dostupné na: https://papers.nips.cc/paper_files/paper/2017/file/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Paper.pdf. [zobrazené 2025-05-10].

WOOLDRIDGE, M., (2009). *An Introduction to MultiAgent Systems*. 2. vyd. Wiley. 488 s. Dostupné na: https://uranos.ch/research/references/Wooldridge_2001/TLTK.pdf. [zobrazené 2025-05-10].

Financované EÚ NextGenerationEU prostredníctvom Plánu obnovy a odolnosti SR v rámci projektu č.09I03-03-V04-00239, InCreDe, a tiež prostredníctvom projektu KEGA Kultivácia etických praktík pri práci s informáciami v univerzitnom prostredí (KEPUP) – projekt č. 068UK-4/2025.

■ Článok bol recenzovaný. / Reviewed article.