

# Mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji umělé inteligence

*Tomáš Vondrák, Zdeněk Kučera*

Technologické centrum AV ČR

24. dubna 2019  
TC AV ČR, Praha

---

## Mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji umělé inteligence

- Umělá inteligence (*Artificial Intelligence, AI*) je považována za jednu z nejstrategičtějších technologií 21. století
- Ovlivní téměř všechna odvětví hospodářství i život celé společnosti
- Zásadní vliv na trh práce
- Nový prostor pro VaV
- Disruptivní inovace, tržní potenciál
- Explozivní dynamika VaV
- VaV v dosud výzkumně méně intenzivních zemích
- **Nutnost mezinárodní spolupráce**

- IS VaVaI (CEP, RIV)
- Web of Science (InCites)
- eCORDA (External COmmon Research Datawarehouse)
- Databáze patentových přihlášek Evropského patentového úřadu (EPO Worldwide Patent Statistical Database) – PATSTAT 2018b

# Fulltextové vyhledávání I



PostgreSQL

## 1. Generace **sémantického vektoru**

The quick brown fox jumped over the lazy dog.



'brown':3 'dog':9 'fox':4 'jump':5 'lazi':8 'quick':2

každé slovo normalizováno → **lexémy s lokalizací**

slova bez významu vypuštěna – *the, a, an, and, or* ...

## 2. Vyhledávání lexémů

(**fox** & (dog | clown) & **!queen**)

proximity operator (jump <-> quick), <2>, <3>

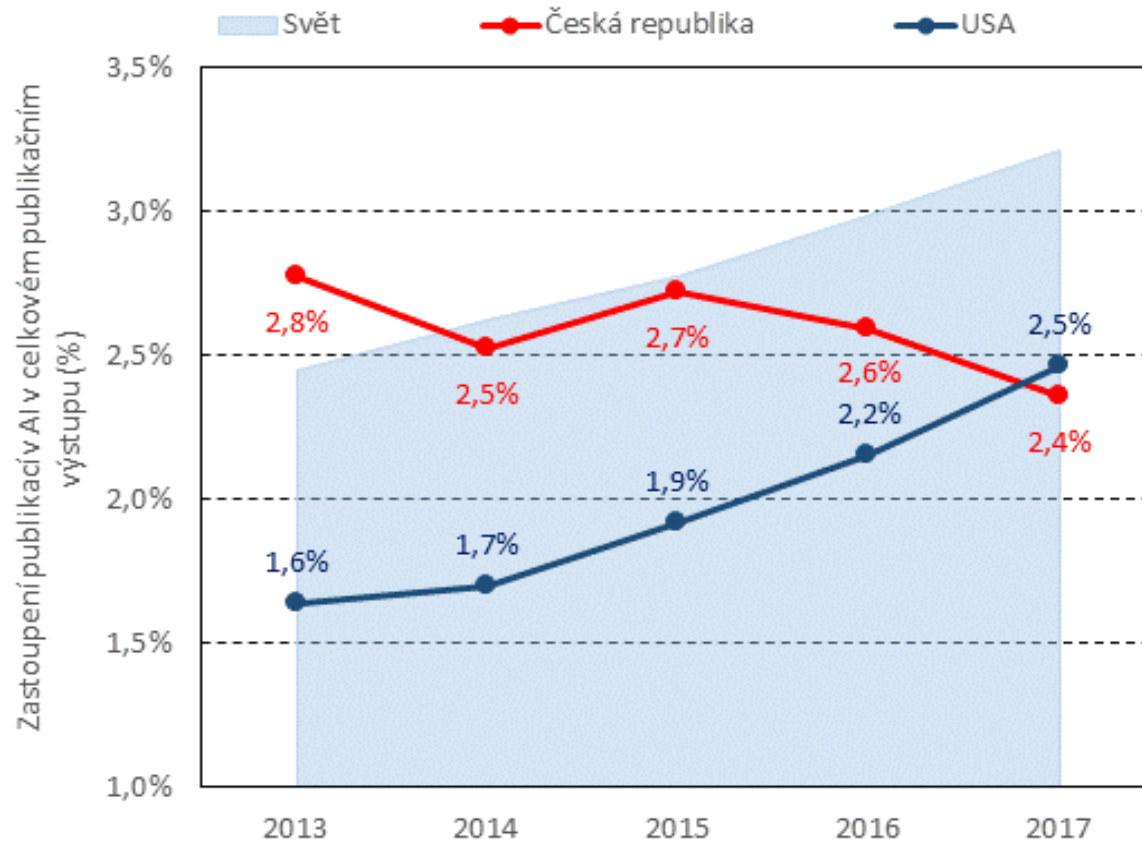
... spam message filtering method based on <machine> <learning>  
and used for social network ...

## Fulltextové vyhledávání II

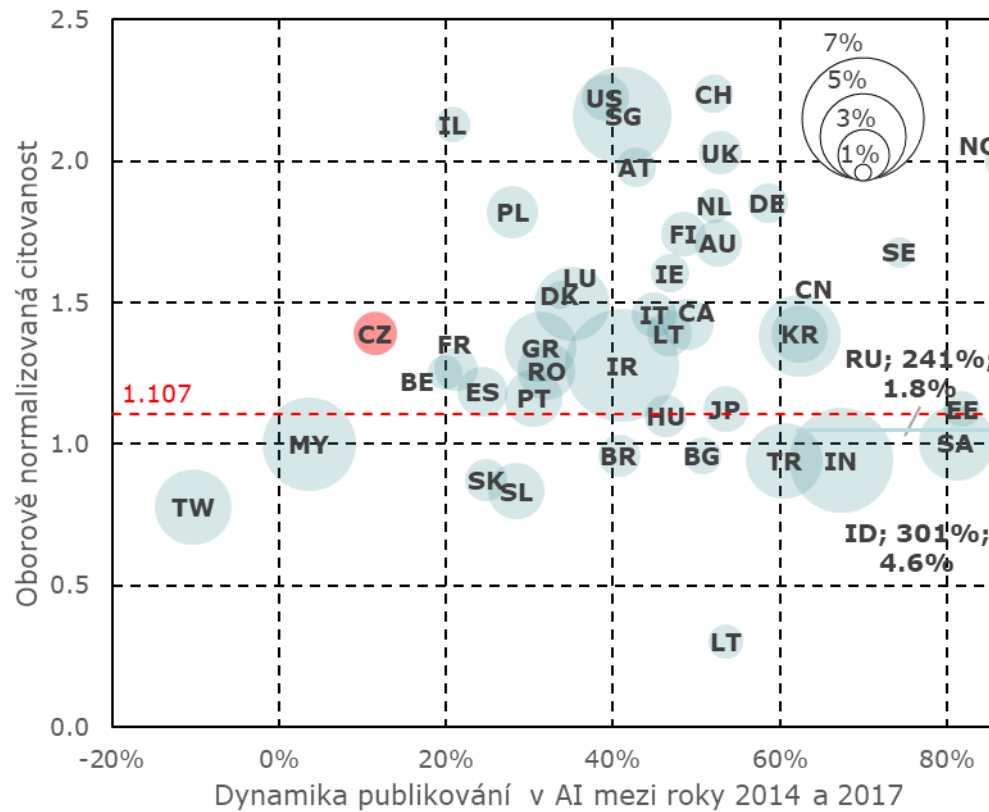
- Soubor klíčových slov (~300 termínů a sousloví)

Výzkum potenciálu rozvoje umělé inteligence v České republice. Výzkumné, technologické a podnikové zázemí v ČR. Analýza pozice České republiky v oblasti technologického rozvoje umělé inteligence. Studie vypracovaná pro Úřad vlády ČR Technologickým centrem AV ČR a ČVUT v Praze. Úřad vlády ČR (2018). <https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/aktualne/AI-technologie-2018.pdf>
- International Patent Classification (IPC) – přiřazení oborů v IPC klasifikaci ke konkrétním oblastem umělé inteligence (resp. ICT)

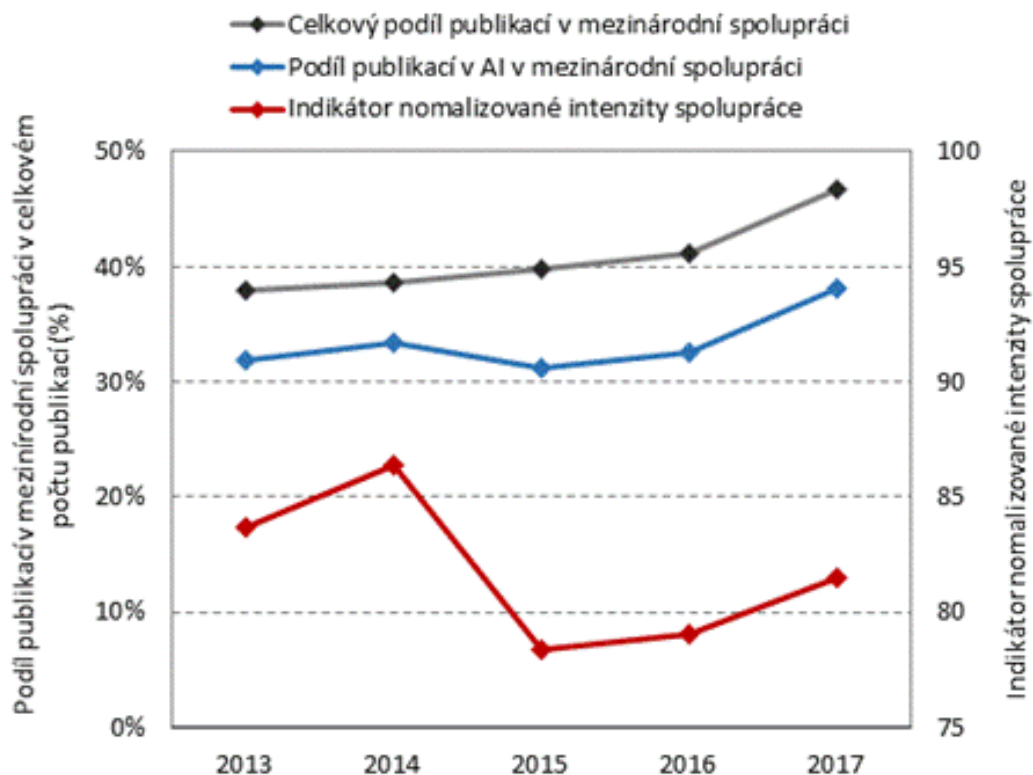
## Publikace v AI 2013 – 2017



# Dynamika publikačních aktivit



## Publikace v AI 2013 – 2017 Mezinárodní spolupráce

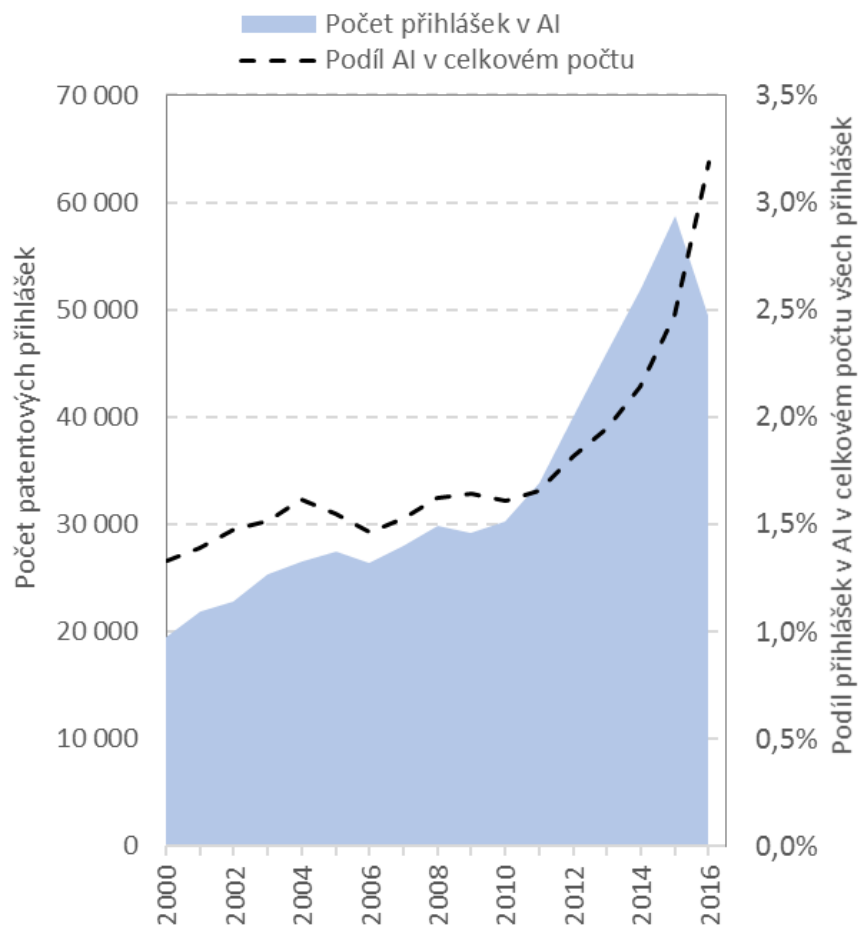




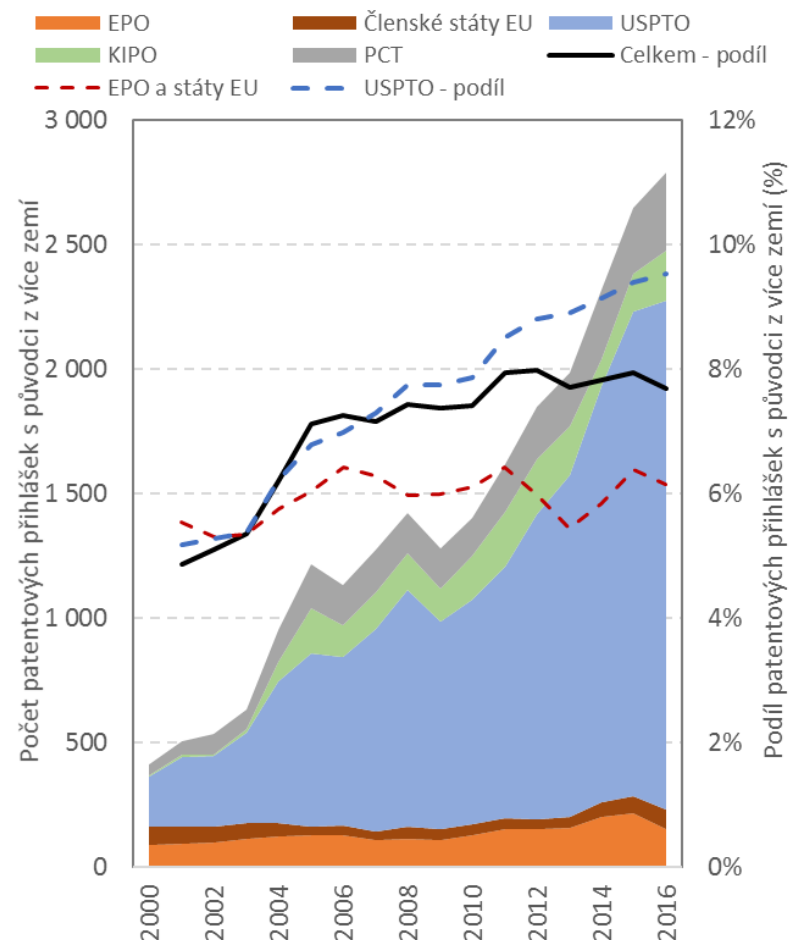


# Vývoj počtu patentových přihlášek v AI podaných v letech 2000 až 2016 s původci z více zemí

## Celkový počet patentových přihlášek v AI



## Počet patentových přihlášek v AI s původci z více zemí



## Patentové přihlášky v AI s původci z více zemí

Intenzita mezinárodní spolupráce v tvorbě patentových přihlášek („international co-invention intensity“)

$$CoimIntensity = \left( \frac{Coinvention_{ijk,t} + Coinvention_{jik,t}}{\sum Invention_{ikt} + \sum Invention_{jkt}} \right)$$

*Koen De Backer, Timothy Destefano and Laurent Moussiégt: The links between global value chains and global innovation networks. An exploration. OECD Science, Technology and Innovation Policy Papers, April 2017 No. 37*

	AT	BE	CZ	DE	DK	ES	FI	FR	GB	HU	CH	IE	IT	NL	NO	PL	SE	US
AT		0,00	0,18	1,27	0,16	0,00	0,00	0,14	0,42	2,73	4,46	0,00	0,52	0,19	0,49	0,15	0,43	0,19
BE	0,00		1,61	1,07	0,00	1,26	0,10	1,30	0,61	0,00	0,74	0,74	1,14	2,43	0,65	0,29	0,07	0,28
CZ	0,18	1,61		0,17	0,00	0,72	0,00	0,06	0,26	0,75	0,46	0,29	0,42	0,38	0,00	0,00	0,00	0,25
DE	1,27	1,07	0,17		0,38	0,55	0,36	1,82	1,52	0,22	1,89	0,81	0,61	1,34	0,11	0,67	0,66	2,52
DK	0,16	0,00	0,00	0,38		0,52	0,12	0,03	0,11	0,00	0,26	0,00	0,13	0,36	0,70	0,79	2,04	0,10
ES	0,00	1,26	0,72	0,55	0,52		0,00	1,34	1,28	0,00	0,87	0,56	1,81	0,35	0,00	1,32	0,45	0,29
FI	0,00	0,10	0,00	0,36	0,12	0,00		0,08	0,66	0,43	0,92	0,00	0,35	0,23	0,51	0,23	0,13	0,12
FR	0,14	1,30	0,06	1,82	0,03	1,34	0,08		1,45	0,03	4,20	0,71	0,52	1,24	0,21	0,00	0,29	1,12
GB	0,42	0,61	0,26	1,52	0,11	1,28	0,66	1,45		0,17	1,71	2,64	0,79	0,99	0,87	0,30	0,73	2,71
HU	2,73	0,00	0,75	0,22	0,00	0,00	0,43	0,03	0,17		0,00	0,31	0,30	0,24	0,00	0,00	0,45	0,13
CH	4,46	0,74	0,46	1,89	0,26	0,87	0,92	4,20	1,71	0,00		0,34	1,93	0,62	0,00	0,49	0,67	1,13
IE	0,00	0,74	0,29	0,81	0,00	0,56	0,00	0,71	2,64	0,31	0,34		0,18	0,12	0,13	0,37	0,07	0,90
IT	0,52	1,14	0,42	0,61	0,13	1,81	0,35	0,52	0,79	0,30	1,93	0,18		0,64	0,26	0,24	0,51	0,36
NL	0,19	2,43	0,38	1,34	0,36	0,35	0,23	1,24	0,99	0,24	0,62	0,12	0,64		0,00	0,00	1,48	0,44
NO	0,49	0,65	0,00	0,11	0,70	0,00	0,51	0,21	0,87	0,00	0,00	0,13	0,26	0,00		0,00	0,41	0,11
PL	0,15	0,29	0,00	0,67	0,79	1,32	0,23	0,00	0,30	0,00	0,49	0,37	0,24	0,00	0,00		0,08	0,12
SE	0,43	0,07	0,00	0,66	2,04	0,45	0,13	0,29	0,73	0,45	0,67	0,07	0,51	1,48	0,41	0,08		0,38
US	0,19	0,28	0,25	2,52	0,10	0,29	0,12	1,12	2,71	0,13	1,13	0,90	0,36	0,44	0,11	0,12	0,38	

## Zapojení zemí do projektů 7.RP a H2020

### Celkem

	Počet projektů	Podíl projektů	Podpora (mil. €)	Podíl příspěvku EK
<b>7.RP</b>	1 223	4,8%	2 792	6,2%
<b>H2020</b>	1 081	5,7%	2 093	6,5%

### ČR

	Počet projektů	Podíl projektů	Podpora (mil. €)	Podíl příspěvku EK
<b>7.RP</b>	54	4,7%	17,1	5,9%
<b>H2020</b>	35	5,5%	12,4	6,1%



## Zapojení ČR do projektů 7.RP a H2020

### Země zahraničních partnerů účastníků z ČR


Země	Počet projektů	Podíl projektů	Počet týmů
Německo	54	60,0%	202
Spojené království	51	56,7%	114
Itálie	44	48,9%	135
Francie	41	45,6%	111
Španělsko	39	43,3%	133
Nizozemsko	32	35,6%	73
Belgie	29	32,2%	49
Švýcarsko	28	31,1%	37
Rakousko	26	28,9%	62
Řecko	23	25,6%	39
Irsko	19	21,1%	21
Švédsko	18	20,0%	29
Finsko	16	17,8%	32
Polsko	15	16,7%	21
Portugalsko	13	14,4%	28
Norsko	11	12,2%	17

## Zapojení ČR do projektů 7.RP a H2020

### Nejčastější zahraniční partneři subjektů z ČR

Insituce	Země	Počet spoluprací
FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.	Německo	10
DEUTSCHES ZENTRUM FUER LUFT - UND RAUMFAHRT EV	Německo	9
DEUTSCHES FORSCHUNGSZENTRUM FUR KUNSTLICHE INTELLIGENZ GMBH	Německo	7
NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK - TNO	Nizozemsko	7
UNIVERSITA DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA	Itálie	7
EIDGENOESSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZURICH	Švýcarsko	6
ATOS SPAIN SA	Španělsko	5
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS	Francie	5
COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES	Francie	5
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE	Itálie	5
KARLSRUHER INSTITUT FUER TECHNOLOGIE	Německo	5
MAGNETI MARELLI S.P.A.	Itálie	5
NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS	Řecko	5
SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT ANNA	Itálie	5
TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN	Nizozemsko	5
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	Španělsko	5
UNIVERSITA DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA	Itálie	5

## Co dále?

- Využití AI technologií pro hodnocení trendů ve VaV AI
-  (Národní RIS3 strategie)



TECHNOLOGICKÉ  
CENTRUM AV ČR

**Děkujeme Vám za pozornost**

*Zdeněk Kučera, Tomáš Vondrák*

Technologické centrum AV ČR



Benedetto Cristofani

[www.tc.cz](http://www.tc.cz)

[kucera@tc.cz](mailto:kucera@tc.cz)  
[vondrak@tc.cz](mailto:vondrak@tc.cz)