

Kde vědci v ČR píší nejlepší články

Studie CERGE-EI ukazuje, která pracoviště byla v letech 2009–2013 publikačně nejvýkonnější. LN přináší pořadí ve 24 oborech

Hodnocení vědy je věda sama o sobě. Jedním ze způsobů, jak zjistit, kdo činí světově převratné objevy a kdo spíše bádá na domácím kolbišti, je sledovat četnost studií v různých vlivných časopisech daných oborů. A ve špičkové kvalitě článků excelují vědci z řady ústavů Akademie věd ČR, dále z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy i mnozí další, ukazuje studie centra IDEA.

MARTIN RYCHLÍK
redaktor LN



Obdivuhodné výsledky, o nichž už veřejnost ví, ale jsou tu opět potvrzeny, má Ústav organické chemie a biochemie Akademie věd v pražských Dejvicích, známý ÚOCHB. Proslavily jej preparáty Antonína Holého, ale též objevy dalších chemiků. Když se podíváme na ústavem vydané články ve sledované pětiletce 2009 až 2013, je zřejmé, jakou strategii volí.

V horní desetině nejlepších časopisů na světě – ve studii se měří pro každý obor dle indexu *Article Influence Score* (AIS) – vyšlo těmto vědcům 45 článků, jež posouvají lidské poznání. Ve zbytku horní čtvrtiny žurnálů dalších sto. Publikováním v málo významných časopisech čas neztrácí – do spodní čtvrtiny v databázi *Web of Science* šlo jen 22 článků....

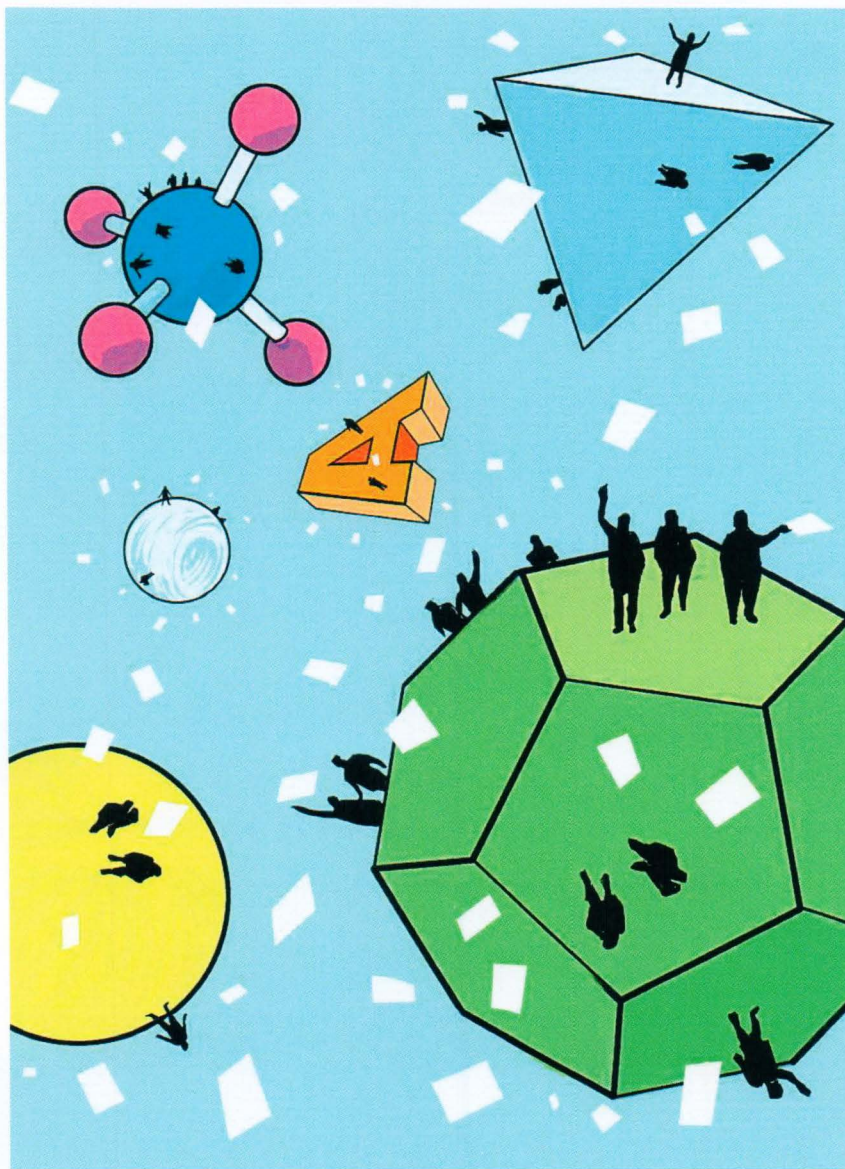
Takto „zdravě“ složení publikační aktivity má ovšem jen málokteré z vědeckých pracovišť v Česku. Zjistila to nová srovnávací studie ústavů a fakult podle publikačního výkonu ve špičkových časopisech, již vypracovalo centrum IDEA při Národohospodářském ústavu Akademie věd, který jako součást CERGE-EI právě slaví 25. výročí založení.

„Naším hlavním cílem bylo částečně vyplnit informační vakuum, které v oblasti hodnocení vědy v ČR přetvářelo. Veřejnosti, včetně akademické, se u nás o kvalitě vědeckých pracovišť nedostává srozumitelných a věrohodných informací. To, co děláme, je jistý druh veřejné služby s podporou Strategie AV21.“ řekl LN Daniel Münich, jenž studii s kolegy vypracoval. Na webu střediska IDEA je k tomu dostupná interaktivní aplikace s řadou podrobností. Umožňuje zjistit, zda pracoviště, jež se často kasají excelencí, skutečně publikují excelentní počiny.

Kdo v jaké disciplíně vyniká?

Ve studii, která ukazuje pořadí v desítkách vědeckých disciplín, je vidět, jak kvalitní výstupy kdo má. Ve světově nejvýznamnějších žurnálech se ovidně daří publikovat matematikům a fyzikům z „matfyzu“ Univerzity Karlovy, který se počtem špičkových studií řadí na první místo hned v šesti oborech – například v oboru „obecná matematika“ otiskl v daném období 596 článků, a to s většinou uplatněnou v horní polovině časopisů.

Třeba v kategorii „optika a lasery“ uplatňují špičkové výsledky především vědci z Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého. Široké oborové rozkrojení s důrazem na kvalitu odhalíme například na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy (zoologie, botanika, geografie), výborně si ve skladbě oborových výstupů vede Botanický ústav AV, čtené chemické ústavy Akademie věd a potravinářství dominuje jedna z fakult VŠCHT.



ILUSTRACE RICHARD CORTÉS

Excelence pohledem žebříčku Nature Index

- Pomocí naprosto prvotřídních článků měří kvalitu vědy Nature Index, který vychází z výběru 68 přírodovědných časopisů. Podle počtu studií a podílu na nich pak sestavuje i žebříček nejlepších institucí a zemí. V aktuálním vydání drží **Česko 26. příčku s přepočteným ziskem 148,25 tzv. WFC bodů** – za Finskem a před Norskem. První jsou USA, druhá už Čína.
- Největší zážeh v celkovém českém zisku má skoro z poloviny **chemie (72,03 bodu)**, dále fyzikální vědy (50,72), biomedicínské obory (26,77) a vědy o Zemi (8,27).
- Studie, jež mívají potenciál přepisovat učebnice a posouvat lidské vědění, do indexu dodaly v uplynulém roce **nejčastěji ústavy Akademie věd (64,19 bodu)**. Druhá je **Univerzita Karlova (33,33)**, třetí **Masarykova univerzita (13,16)**, čtvrtá **Univerzita Palackého (9,50)** a pátá **VŠCHT (7,36)**. Šesté místo patří Univerzitě Pardubice (4,34) a sedmé ČVUT (3,95).
- „Výběr jejich top 68 časopisů je dost diskutabilní. Objektivnější by bylo, kdyby jich v souboru bylo mnohem více,“ míní profesor Václav Hořejší. I přes výtky se tento ukazatel založený **jen na sledování excelentních výsledků** prosazuje. Podle Petra Dvořáka z Masarykovy univerzity jde o respektovaný index, jenž koriguje bodové zkreslení v astrofyzice, astronomii apod.

katedrou vykazovat adekvátně vyšší podíl výsledků. Druhým problémem je multidisciplinárnost výzkumu: typicky v oblasti nanotechnologií, v níž se pohybuje náš ústav. Jeho výsledky se rozprostřou například fyzikou, anorganickou, analytickou nebo fyzikální chemií,“ říká Zbořil, jenž by ocenil normování výkonu na počet vědců (což je ale nad síly autorů studie). K takové evaluaci je poté mohl přihlížet i stát při financování excelentní vědy.

Pavel Hobza, nejcitovanější český chemik, připomíná, že ani se žádoucím cílem není v top nejlepších časopisech se to nesmí přehánět. „Pořád si myslím, že opravdu dobrá myšlenka se prosadí, i když nevyjde v časopisech typu *Nature* anebo *Science*. Ostatně citací ohlas našich prací to ukazuje, jedna z nejlepších prací – brzy dosáhne tisíce citací – vyšla ve *Phys Chem Chem Phys*, tedy v časopise s impakt faktorem 4,5...“ dodává Hobza.

Co by se mělo výrazně zlepšit

„Vládní metodika hodnotí pracoviště na základě bibliometrických ukazatelů. Rozsah a způsob, jak se údaje převádějí na peníze, je v řadě ohledů absurdní. Mnozí z těch, kdo to právě kritizují, však šmahem zatracují i samotné bibliometrické ukazatele. Naše studie ukazuje, že bibliometrie může být nejen špatný pán, ale také dobrý sluha,“ říká Münich.

Studie IDEA odhaluje, ve kterých oborech a kde vědci cílí na kvantitu na úkor kvality. Se snadným publikováním v málo významných lokálních časopisech, často vydávaných mateřskými institucemi autorů v nich publikujících, se spojuje řada pracovišť. A tuto práci podporuje automatický přepočítá výsledků na peníze, vědci přezdívaný kafemlejnec.

Prostěže se ekonomický výzkum provozuje na desítkách míst, ve světově významných časopisech se prosazuje jen pár pracovišť. A sociologové či psychologové, kteří mají nadnárodní předmět výzkumu, uplatňují většinu článků ve spodní čtvrtině časopisů čili často v těch domácích. Publikačně extrémně slabý je tuzešský pedagogický výzkum; s čestnou výjimkou Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity.

Pokračování na straně 14

Na světovou kvalitu cílí výzkum kardiologických chorob v Institutu klinické a experimentální medicíny, známém jako IKEM. V oboru „teorie a systémy řízení“ vede Fakulta elektrotechnická ČVUT, v počítačových vědách Fakulta informatiky Masarykovy univerzity. Ale ani méně známá pracoviště se ve svých disciplínách neztrácejí: rybářská fakulta Jihočeské univerzity publikovala téměř 30 ze svých 160 článků v horní čtvrtině nejvýznamnějších odborných časopisů. A mimo sféru vysokých škol a Akademie najdeme i resortní Výzkumný ústav rostlinné výroby, jenž Česku v oboru „ochrany rostlin“ svými publikacemi krájuje a své výzkumy dobře uplatňuje.

„Mapujeme sice jen část vesmíru vědeckých výsledků, ale část velkou. Velmi vypovídající je naše srovnání v druhé většině oborů přírodních věd a ve většině oborů technických a také medicínských. V oborech, kde je zvykem vědecké poznatky šířit i formou knih, je naše srovnání neúplné. Stále užitečné je ovšem ve společenských vědách, jako jsou

Veřejnosti, včetně akademické, se v České republice o kvalitě vědeckých pracovišť nedostává srozumitelných a věrohodných informací... To, co děláme, je jistý druh veřejné služby.



ekonomie či psychologie,“ říká docent Münich, jeden z autorů studie. Podotýká však, že o kvalitě monografií a patentů se toho u nás tolik neví. Těžko je hodnotit. „Taková srovnání jsou sice užitečná, ale nesejmeme jim příkladně přehnanou důležitost. Rozdíl je jakkoli kvantifikova-

né ‚výkonnosti‘ vypovídají něco důležitého, jen pokud jsou opravdu výrazné, národně... Zásadně důležité je, aby se porovnávaly oborově blízké instituce, protože ‚scientometrické‘ parametry se v různých oborech liší, někdy dost dramaticky,“ upozorňuje Václav Hořejší, ředitel Ústavu molekulární genetiky AV. Tento ústav v oboru „genetika a molekulární biologie“ obsadil první místo s celkem 96 institucí, které nějaký výstup v této kategorii uplatnily a jsou – byť třeba jen kratičce – ve zdrojové databázi zmíněny.

„Kvalitní hodnocení je pro uzdravení českého vědeckého prostředí klíčové. Výsledky v oblasti chemie mě nepřekvapují. Podobná data nabízejí i žebříčky typu *Nature Index* a jednoznačně koreluje s kvalitou výzkumu v dané oblasti i instituci,“ řekl LN Radek Zbořil, přední chemik a ředitel nového centra RCPTM.

Má dvě připomínky. První je omezení žebříčku, který neohledňuje velikost instituce. „Logicky tak ústav Akademie věd s mnohonásobkem vědeckých pracovníků musí ve srovnání s univerzitní

Kde vědci v ČR píšou nejlepší články

Publikační výkonnost vědeckých pracovišť v ČR za léta 2009 až 2013

Publikační výstupy z Web of Science řazené podle článků v nejlepších deseti časopisech v oboru (D1) a v součtu se zbytkem horní čtvrtiny (Q1'). Q2 až Q4 jsou zbylé čtvrtiny.

Obor (počet pracovišť celkem) / šest nejvýkonnějších	D1	Q1'	Q2	Q3	Q4	suma
Sociologie a demografie (37)						
1. Sociologický ústav AV	3	5	6	4	52	70
2. Přírodovědecká fakulta UK	1	2	2	2	9	16
3. Fakulta sociálních studií MU	1	2	3	2	33	41
4. Fakulta sociálních věd UK	0	1	1	2	14	18
5. Fakulta filozofická ZČU	0	1	1	1	10	13
6. Národohospodářský ústav AV	1	0	0	0	1	2
Ekonomie (56)						
1. Národohospodářský ústav AV	12	8	12	6	17	55
2. Fakulta sociálních věd UK	3	8	19	7	61	98
3. CERGE UK	5	1	10	8	15	39
4. Ústav teorie informace AV	2	2	5	2	7	18
5. Centrum životního prostředí UK	1	1	3	0	3	8
6. Fakulta národohospodářská VŠE	0	2	6	6	45	59
Psychologie (49)						
1. Psychologický ústav AV	2	3	5	2	57	69
2. Fakulta humanitních studií UK	0	4	2	1	1	8
3. Přírodovědecká fakulta UK	1	1	1	2	1	6
4. Filozofická fakulta UK	1	1	0	1	10	13
5. Fakulta sociálních studií MU	1	0	4	5	23	33
6. Centrum pro teoretická studia UK	0	1	0	0	1	2
Obecná matematika (63)						
1. Matematicko-fyzikální fakulta UK	52	101	203	147	93	596
2. Matematický ústav AV	31	63	110	75	60	339
3. Ústav teorie informace AV	8	9	26	16	5	64
4. Centrum IT4Innovations OSU	4	11	7	35	18	75
5. Přírodovědecká fakulta MU	7	8	38	50	55	158
6. Fakulta aplikovaných věd ZČU	1	14	48	26	10	99
Teoretická fyzika (32)						
1. Matematicko-fyzikální fakulta UK	3	17	42	10	4	76
2. Fakulta jaderná a fyz. inž. ČVUT	9	8	31	17	4	69
3. Ústav jaderné fyziky AV	4	12	48	31	16	111
4. Fyzikální ústav AV	4	10	12	3	5	34
5. Přírodovědecká fakulta MU	3	10	24	8	4	49
6. Filozoficko-přírod. fakulta SLU	0	9	14	2	1	26
Optika a lasery (42)						
1. Přírodovědecká fakulta UP	23	86	21	12	14	156
2. Fyzikální ústav AV	12	41	38	20	21	132
3. Matematicko-fyzikální fakulta UK	4	21	7	6	4	42
4. Ústav přístrojové techniky AV	4	13	15	2	3	37
5. Přírodovědecká fakulta MU	6	6	4	0	0	16
6. Fakulta jaderná a fyz. inž. ČVUT	1	9	26	15	5	56
Biofyzika (72)						
1. Biofyzikální ústav AV	49	73	57	55	31	265
2. Ústav fyzikální biologie JČU	10	19	14	14	5	92
3. Přírodovědecká fakulta UP	4	21	13	11	2	51
4. CEITEC MU	3	5	1	0	1	10
5. Biologické centrum AV ČR	3	4	2	2	0	11
6. Přírodovědecká fakulta MU	2	4	2	2	3	13
Anorganická chemie (52)						
1. Ústav anorganické chemie AV	5	50	32	29	10	126
2. Fakulta chemicko-techn. UPCE	3	44	40	52	27	166
3. Přírodovědecká fakulta UK	3	39	19	21	6	88
4. Fakulta chem. technologie VŠCHT	4	16	17	15	6	58
5. Přírodovědecká fakulta UP	2	16	13	30	4	65
6. Přírodovědecká fakulta MU	0	3	6	11	4	24
Organická chemie (73)						
1. Ústav org. chemie a bioch. AV	45	100	109	102	22	378
2. Přírodovědecká fakulta UK	11	32	17	14	2	76
3. Přírodovědecká fakulta MU	13	15	13	13	4	58
4. Fakulta chem. technologie VŠCHT	6	20	20	26	16	88
5. Farmaceutická fakulta UK	0	15	10	11	2	38
6. Fakulta chem.-technolog. UPCE	0	11	31	31	19	92
Makromolekulární chemie (51)						
1. Ústav makromolek. chemie AV	33	74	96	46	33	282
2. Fakulta technologická UTB	1	15	27	14	16	73
3. Přírodovědecká fakulta UK	5	9	13	4	1	32
4. Univerzitní institut UTB	1	11	15	8	7	42
5. Fakulta chem. technologie VŠCHT	2	6	13	5	14	40
6. Fakulta chemická VUT	1	6	4	6	2	19
Fyzikální a teoretická chemie (70)						
1. Ústav fyz. ch. J. Heyrovského AV	32	126	114	57	18	347
2. Ústav org. chemie a bioch. AV	36	115	116	40	10	317
3. Přírodovědecká fakulta UP	15	55	27	7	6	110
4. Přírodovědecká fakulta UK	5	25	21	13	7	71
5. Ústav chemických procesů AV	2	26	42	25	9	104
6. Fakulta chem.-technolog. UPCE	1	21	30	20	21	93
Geologie a mineralogie (46)						
1. Přírodovědecká fakulta UK	14	19	45	35	25	138
2. Česká geologická služba	9	17	23	40	27	116
3. Geologický ústav AV	4	8	28	24	12	76
4. Přírodovědecká fakulta MU	4	2	12	16	12	46
5. Geofyzikální ústav AV	2	3	4	2	1	12
6. Ústav struktury hornin AV	2	1	7	2	16	28



Obor (počet pracovišť celkem) / šest nejvýkonnějších	D1	Q1'	Q2	Q3	Q4	suma
Geodezie a geografie (30)						
1. Matematicko-fyzikální fakulta UK	8	16	1	4	1	30
2. Přírodovědecká fakulta UK	5	14	18	18	55	110
3. Geofyzikální ústav AV	1	5	1	13	0	20
4. Přírodovědecká fakulta OSU	0	5	11	1	9	26
5. Výzkumný ústav geodetický	1	3	3	5	5	17
6. Fakulta aplikovaných věd ZČU	2	1	2	4	1	10
Genetika a molekulární biologie (96)						
1. Ústav molekulární genetiky AV	32	62	41	24	8	167
2. Biologické centrum AV	17	43	20	21	9	110
3. Ústav experimentální botaniky AV	18	24	13	10	5	70
4. Přírodovědecká fakulta UK	14	27	14	12	10	77
5. Lékařská fakulta UK	9	21	23	14	16	83
6. CEITEC MU	13	12	9	6	1	41
Botanika (52)						
1. Botanický ústav AV	42	71	127	53	37	330
2. Přírodovědecká fakulta UK	18	27	54	52	19	170
3. Přírodovědecká fakulta UP	7	13	27	8	12	67
4. Přírodovědecká fakulta MU	6	13	23	6	7	55
5. Přírodovědecká fakulta JČU	3	11	26	14	9	63
6. Ústav experiment. botaniky AV	7	6	10	6	3	32
Zoologie (61)						
1. Přírodovědecká fakulta UK	24	49	57	63	45	238
2. Ústav biologie obratlovců AV	5	38	28	39	20	130
3. Přírodovědecká fakulta UP	12	27	16	15	15	85
4. Přírodovědecká fakulta JČU	7	22	29	30	21	109
5. Přírodovědecká fakulta MU	5	17	22	32	31	107
6. Fakulta lesnická a dřevařská ČZU	1	10	3	13	35	62
Ekologie (53)						
1. Biologické centrum AV	16	26	53	24	40	159
2. Přírodovědecká fakulta JČU	9	20	28	17	12	86
3. Centrum globální změny AV	8	21	19	9	11	68
4. Přírodovědecká fakulta UK	12	17	16	14	5	64
5. Přírodovědecká fakulta MU	7	16	23	13	5	64
6. Botanický ústav AV	3	9	10	4	4	30
Kardiovaskulární nemoci (45)						
1. IKEM	16	22	20	18	42	118
2. Lékařská fakulta UK	20	16	9	6	6	57
3. Nemocnice Na Homolce	8	8	6	6	6	34
4. Fakultní nemocnice v Motole	6	10	10	11	6	43
5. Fyziologický ústav AV	1	11	9	4	15	40
6. Lékařská fakulta UK	4	6	8	9	19	46
Onkologie a hematologie (62)						
1. Ústav hem. a krevní transfuze	6	19	31	39	29	124
2. Lékařská fakulta UK	17	6	10	7	9	49
3. Lékařská fakulta UP	12	7	28	12	52	111
4. Lékařská fakulta MU	8	9	23	24	21	85
5. Fakultní nemocnice v Motole	13	5	9	5	7	39
6. Fakultní nemocnice Brno	8	9	20	18	18	73
Farmakologie, lékárnická chemie (59)						
1. Farmaceutická fakulta UK	11	40	74	35	63	223
2. Přírodovědecká fakulta UP	4	9	17	5	3	33
3. Lékařská fakulta UK	1	8	5	3	3	20
4. Farmaceutická fakulta VFU	3	6	25	27	32	93
5. Lékařská fakulta v Hradci Kr. UK	1	8	8	8	1	26
6. Fakultní nemocnice Hradec Kr.	0	3	9	3	3	18
Veterinární medicína (40)						
1. Výzkumný ústav veter. lékařství	8	27	16	43	8	102
2. Biologické centrum AV	4	24	11	66	35	140
3. Fakulta veter. lékařství VFU	7	12	12	45	40	116
4. Fakulta veter. hygieny VFU	1	10	10	12	56	89
5. Přírodovědecká fakulta UK	1	3	1	2	1	8
6. Farmaceutická fakulta UK	0	3	2	2	1	8
Informatika (55)						
1. Fakulta informatiky MU	8	15	23	19	8	73
2. Matematicko-fyzikální fakulta UK	11	7	22	12	8	60
3. Fakulta elektrotechnická ČVUT	6	3	1	3	2	15
4. Přírodovědecká fakulta UP	1	5	6	6	13	31
5. Fakulta elektrotechniky VŠB	0	4	8	11	16	39
6. Ústav informatiky AV	1	3	4	7	3	18
Elektronika, elektrotechnika (44)						
1. Ústav fotoniky a elektroniky AV	4	28	17	14	14	77
2. Fakulta elektrotechnická ČVUT	1	30	27	40	87	185
3. Ústav přístrojové techniky AV	1	15	15	19	2	52
4. Fakulta elektrotechniky VUT	1	6	14	21	182	224
5. Český metrologický institut	0	3	1	1	5	10
6. Fakulta elektrotechnická ZČU	2	0	9	8	12	31
Stavebnictví (12)						
1. Fakulta stavební ČVUT	3	5	18	6	14	46
2. Fakulta stavební VUT	2	2	11	12	22	49
3. Fakulta stavební VŠB	2	3	1	0	1	5
4. Kloknerův ústav staveb. hmot	1	0	0	4	3	9
5. Ústav teor. a aplik. mechaniky AV	0	2	0	1	2	5
6. Výzkumný ústav staveb. hmot	1	0	0	1	0	2

Dokončení ze strany 13

Rozdíly mezi špičkovými články v horní světové desetině (ve sloupcích D1) a texty ve spodní čtvrtině (Q4) jsou nesmírně, až astronomické. Suma článků zde není tak podstatná jako první dva sloupce.

Jak cílit na nejvyšší mety? „Hlavní samozřejmě je, aby instituce měly opravdu výborné výsledky. I potom bývá větší-ní obtížné je dostat do nejlepších žurnálů, protože konkurence je tam obrovská. Skoro každý to nejprve zkouší někde hodně vysoko a většinou skončí v časopise skromnějším,“ říká imunolog Hořejší.

Kvalita publikací je pro vědecké profese zásadním ukazatelem. Těba Masarykova univerzita si vede výborně ve vědách o rostlinách, v molekulární biologii, v onkologii i astrofyzice. „Ve shodě s mezinárodními standardy se díváme nejen na to, kde publikujeme, ale také jak naše publikace ovlivňují vědeckou komunitu a jaký podíl mají naši vědci... Kombinace pohledů, vždy s posouzením potenciálu, je zásadní pro strategická rozhodnutí, co budeme podporovat a co můžeme lumit,“ říká prorektor MU Petr Dvořák.

Druhá nejstarší vysoká škola na českém území, Univerzita Palackého, bude v chemii, optice, zoologii či historii. „Ve všech případech se ukazuje, že se protivní výzkum nezrodí přes noc, ale vyžaduje tradici, inspirativní osobnosti a nejméně dvě generace tvrdé práce,“ řekl LN rektor Jaroslav Miller. I olomoucký rektorát si monitoruje, v jakých žurnálech se výsledky uplatňují. „Pokud se daří publikovat v těch nejrozsáhlejších časopisech, není o kvalitě výzkumu pochyb. Dovedu si představit, že by toto kritérium mohlo být jedním z klíčových pro hodnocení vědecké úrovně univerzity a její financování, alespoň v přírodních, lékařských či technických oborech. Možná by nám odpadla část starostí se sisyfovským hledáním metodiky dělení financí na vědu,“ doplňuje historik Miller.

„Ukažte čtyři nejlepší články“

Inspiraci, jak se více zaměřit na špičkový výzkum, můžeme najít na Britských ostrovech. Tamní hodnocení, *Research Excellence Framework (REF)*, proběhlo předloni. „Jednou za šest let tam vědci zaslou své čtyři nejvyšší publikace do hodnoceního procesu. Navíc každá výzkumná skupina připraví stručnou zprávu, jaký vliv má její výzkum na společ-

nost a v čem uspěl. Kvalita celé instituce je třetím kritériem. Hodnocení dělají lidé formou *peer review*; žádnému automatickému procesu bez lidského posouzení by britští vědci nedůvěřovali tak jako svým kolegům,“ říká Otakar Fojt, vědecký atašé britské ambasády v Praze. Na základě výsledků jsou pak pracovištím přidělovány určité institucionální finance.

Semlít výsledky různého druhu – špičkové i podprůměrné – do kaštemlínkové financování se v Česku ukazuje jako bolavá cesta. Stejně se ale čeští vědci nechťejí „utavit“ v nekonečných grantových soutěžích a v neustálém psaní projektů: čím dál častěji debatuji, zda by neměla špičková pracoviště, jež najde v pop

Kde vědci v ČR píšou nejlepší články

28.5.2016 Lidové noviny str. 13 Česká pozice

MARTIN RYCHLÍK Univerzita Pardubice

Studie CERGE-EI ukazuje, která pracoviště byla v letech 2009–2013 publikačně nejvýkonnější. LN přináší pořadí ve 24 oborech

Hodnocení vědy je věda sama o sobě. Jedním ze způsobů, jak zjistit, kdo činí světově převratné objevy a kdo spíše bádá na domácím kolbišti, je sledovat četnost studií v různých vlivných časopisech daných oborů. A ve špičkové kvalitě článků excelují vědci z řady ústavů Akademie věd ČR, dále z Matematicko-fyzikální fakulty **Univerzity** Karlovy i mnozí další, ukazuje studie centra IDEA.

Obdivuhodné výsledky, o nichž už veřejnost ví, ale jsou tu opět potvrzeny, má Ústav organické chemie a biochemie Akademie věd v pražských Dejvicích, známý ÚOCHB. Proslavily jej preparáty Antonína Holého, ale též objevy dalších chemiků. Když se podíváme na ústavem vydané články ve sledované pětiletce 2009 až 2013, je zřejmé, jakou strategii volí.

V horní desetině nejlepších časopisů na světě – ve studii se měří pro každý obor dle indexu Article Influence Score (AIS) – vyšlo těmto vědcům 45 článků, jež posouvají lidské poznání. Ve zbytku horní čtvrtiny žurnálů dalších sto. Publikováním v málo významných časopisech čas neztrácejí – do spodní čtvrtiny v databázi Web of Science šlo jen 22 článků...

Takto „zdravé“ složení publikační aktivity má ovšem jen málokteré z vědeckých pracovišť v Česku. Zjistila to nová srovnávací studie ústavů a fakult podle publikačního výkonu ve špičkových časopisech, již vypracovalo centrum IDEA při Národohospodářském ústavu Akademie věd, který jako součást CERGE-EI právě slaví 25. výročí založení.

„Naším hlavním cílem bylo částečně vyplnit informační vakuum, které v oblasti hodnocení vědy v ČR přetrvává. Veřejnosti, včetně akademické, se u nás o kvalitě vědeckých pracovišť nedostává srozumitelných a věrohodných informací. To, co děláme, je jistý druh veřejné služby s podporou Strategie AV21,“ řekl LN Daniel Münich, jenž studii s kolegy vypracoval. Na webu střediska IDEA je k tomu dostupná interaktivní aplikace s řadou podrobností. Umožňuje zjistit, zda pracoviště, jež se často kasají excelencí, skutečně publikují excelentní počiny.

Kdo v jaké disciplíně vyniká?

Ve studii, která ukazuje pořadí v desítkách vědeckých disciplín, je vidět, jak kvalitní výstupy kdo má. Ve světově nejvýznamnějších žurnálech se očividně daří publikovat matematikům a fyzikům z „matfyzu“ **Univerzity** Karlovy, který se počtem špičkových studií řadí na první místo hned v šesti oborech – například v oboru „obecná matematika“ otiskl v daném období 596 článků, a to s většinou uplatněnou v horní polovině časopisů.

Třeba v kategorii „optika a lasery“ uplatňují špičkové výsledky především vědci z Přírodovědecké fakulty **Univerzity** Palackého. Široké oborové rozkročení s důrazem na kvalitu odhalíme například na Přírodovědecké fakultě **Univerzity** Karlovy (zoologie, botanika, geografie), výborně si ve skladbě oborových výstupů vede Botanický ústav AV, četné chemické ústavy Akademie věd a potravinářství dominuje jedna z fakult VŠCHT.

Na světovou kvalitu cílí výzkum kardiovaskulárních chorob v Institutu klinické a experimentální medicíny, známém jako IKEM. V oboru „teorie a systémy řízení“ vede Fakulta elektrotechnická ČVUT, v počítačových vědách Fakulta informatiky Masarykovy **univerzity**. Ale ani méně známá pracoviště se ve svých disciplínách neztrácejí: rybářská fakulta Jihočeské **univerzity** publikovala téměř 30 ze svých 160 článků v horní čtvrtině nejvýznamnějších odborných časopisů. A mimo sféru **vysokých škol** a Akademie najdeme i resortní Výzkumný ústav rostlinné výroby, jenž Česku v oboru „ochrany rostlin“ svými publikacemi kraluje a své výzkumy dobře uplatňuje.

„Mapujeme sice jen část vesmíru vědeckých výsledků, ale část velkou. Velmi vypovídající je naše srovnání v drtivé většině oborů přírodních věd a ve většině oborů technických a také medicínských. V oborech, kde je zvykem vědecké poznatky šířit i formou knih, je naše srovnání neúplné. Stále užitečné je ovšem ve společenskovedních oborech, jako jsou ekonomie či psychologie,“ říká **docent** Münich, jeden z autorů studie. Podotýká však, že o kvalitě monografií a patentů se toho u nás tolik neví. Těžko je hodnotit.

„Taková srovnání jsou sice užitečná, ale nesmíme jim přikládat přehnanou důležitost. Rozdíly v jakkoli kvantifikované ‚výkonnosti‘ vypovídají něco důležitého, jen pokud jsou opravdu výrazné,

násobné... Zásadně důležité je, aby se porovnávaly oborově blízké instituce, protože „scientometrické parametry se v různých oborech liší, někdy dost dramaticky,“ upozorňuje Václav Hořejší, ředitel Ústavu molekulární genetiky AV. Tento ústav v oboru „genetika a molekulární biologie“ obsadil první místo z celkem 96 institucí, které nějaký výstup v této kategorii uplatnily a jsou – byť třeba jen kratičce – ve zdrojové databázi zmíněny.

„Kvalitní hodnocení je pro uzdravení českého vědeckého prostředí klíčové. Výsledky v oblasti chemie mě nepřekvapují. Podobná data nabízejí i žebříčky typu Nature Index a jednoznačně korelují s kvalitou výzkumu v dané oblasti a instituci,“ řekl LN Radek Zbořil, přední chemik a ředitel nového centra RCPTM.

Má dvě připomínky. První je omezení žebříčku, který nezohledňuje velikost instituce. „Logicky tak ústav Akademie věd s mnohonásobkem vědeckých pracovníků musí ve srovnání s **univerzitní** katedrou vykazovat adekvátně vyšší podíl výsledků. Druhým problémem je multidisciplinarita výzkumu: typicky v oblasti nanotechnologií, v níž se pohybuje náš ústav. Jeho výsledky se rozprostřou napříč fyzikou, anorganickou, analytickou nebo fyzikální chemií,“ říká Zbořil, jenž by ocenil normování výkonu na počet vědců (což je ale nad síly autorů studie). K takové evaluaci by poté mohl přihlížet i stát při financování excelentní vědy.

Pavel Hobza, nejcitovanější český chemik, připomíná, že ani se žádoucím cílením na ty nejlepší časopisy se to nesmí přehánět. „Pořád si myslím, že opravdu dobrá myšlenka se prosadí, i když nevyjde v časopisech typu Nature anebo Science. Ostatně citační ohlas našich prací to ukazuje, jedna z nejlepších prací – brzy dosáhne tisíce citací – vyšla ve Phys Chem Chem Phys, tedy v časopise s impakt faktorem 4,5...“ dodává Hobza.

Co by se mělo výrazně zlepšit

„Vládní metodika hodnotí pracoviště na základě bibliometrických ukazatelů. Rozsah a způsob, jak se údaje převádějí na peníze, je v řadě ohledů absurdní. Mnozí z těch, kdo to právem kritizují, však šmahem zatracují i samotné bibliometrické ukazatele. Naše studie ukazuje, že bibliometrie může být nejen špatný pán, ale také dobrý sluha,“ říká Münich.

Studie IDEA odhaluje, ve kterých oborech a kde vědci cílí na kvantitu na úkor kvality. Se snadným publikováním v málo významných lokálních časopisech, často vydávaných mateřskými institucemi autorů v nich publikujících, se spokojuje řada pracovišť. A tuto praxi podporuje automatický přepočítání výsledků na peníze, vědci přezdívaný kafemlejnec.

Přestože se ekonomický výzkum provozuje na desítkách míst, ve světově významných časopisech se prosazuje jen pár pracovišť. A sociologové či psychologové, kteří mají nadnárodní předmět výzkumu, uplatňují většinu článků ve spodní čtvrtině časopisů čili často v těch domácích. Publikace extrémně slabý je tuzemský pedagogický výzkum; s čestnou výjimkou Pedagogické fakulty Masarykovy **univerzity**.

Pokračování na straně 14

Dokončení ze strany 13

Rozdíly mezi špičkovými články v horní světové desetině (ve sloupcích D1) a texty ve spodní čtvrtině (Q4) jsou nesmírné, až astronomické. Suma článků zde není tak podstatná jako první dva sloupce.

Jak cílit na nejvyšší mety? „Hlavní samozřejmě je, aby instituce měly opravdu výborné výsledky. I potom bývá většinou obtížné je dostat do nejlepších žurnálů, protože konkurence je tam obrovská. Skoro každý to nejprve zkouší někde hodně vysoko a většinou skončí v časopise skromnějším,“ říká imunolog Hořejší.

Kvalita publikací je pro vědecké prostředí zásadním ukazatelem. Třeba Masarykova **univerzita** si vede výborně ve vědách o rostlinách, v molekulární biologii, v onkologii i astrofyzice. „Ve shodě s mezinárodními standardy se díváme nejen na to, kde publikujeme, ale také jak naše publikace ovlivňují vědeckou komunitu a jaký podíl mají naši vědci... Kombinace pohledů, vždy s posouzením potenciálu, je zásadní pro strategická rozhodnutí, co budeme podporovat a co můžeme tlumit,“ říká prorektor MU Petr Dvořák.

Druhá nejstarší **vysoká škola** na českém území, **Univerzita Palackého**, boduje v chemii, optice, zoologii či historii. „Ve všech případech se ukazuje, že se prvotřídní výzkum nezrodí přes noc, ale vyžaduje tradici, inspirativní osobnosti a nejméně dvě generace tvrdé práce,“ řekl LN **rektor** Jaroslav Miller. I olomoucký **rektorát** si monitoruje, v jakých žurnálech se výsledky uplatňují. „Pokud se daří publikovat v těch nejnáročnějších časopisech, není o kvalitě výzkumu pochyb. Dovedu si představit, že by toto kritérium mohlo být jedním z klíčových pro hodnocení vědecké úrovně **univerzit** a jejich financování, alespoň v přírodních, lékařských či technických oborech. Možná by nám odpadla část starostí se sisyfovským hledáním metodiky dělení financí na vědu,“ doplňuje historik Miller.

„Ukažte čtyři nejlepší články“

Inspiraci, jak se více zaměřit na špičkový výzkum, můžeme najít na Britských ostrovech. Tamní hodnocení, Research Excellent Framework (REF), proběhlo předloni. „Jednou za šest let tam vědci zašlou své čtyři nejkvalitnější publikace do hodnotícího procesu. Navíc každá výzkumná skupina připraví stručnou zprávu, jaký vliv má její výzkum na společnost a v čem uspěli. Kvalita celé instituce je třetím kritériem. Hodnocení dělají lidé formou peer review; žádnému automatickému procesu bez lidského posouzení by britští vědci nedůvěřovali tak jako svým kolegům,“ říká Otakar Fojt, vědecký atašé britské ambasády v Praze. Na základě výsledků jsou pak pracovištím přidělovány určité institucionální finance.

Semlít výsledky různého druhu – špičkové i podprůměrné – do kafemlejnkového financování se v Česku ukazuje jako bolavá cesta. Stejně se ale čeští vědci nechtějí „utavit“ v nekonečných grantových soutěžích a v neustálém psaní projektů: čím dál častěji debatují, zda by neměla špičková pracoviště, jež najdete v popředí okolních tabulek, dostat více důvěry a dlouhodobější tzv. institucionální peníze. „Je velmi důležité, aby se postupně zvýšila proporce institucionálního financování na úkor účelového (z projektů), což posílí stabilitu výzkumných týmů,“ míní Marián Hajdúch z Ústavu molekulární a translační medicíny, v němž jeden z podprogramů vede nejcitovanější český bio vědec Jiří Bártek.

Největší nové centrum, brněnský CEITEC, se snaží vědcům vytvářet prostředí, v němž budou mít na déletrvající práci zájem. „Je třeba chápat, že nejlepší publikace jsou vždy výsledkem dlouhodobé práce, která jde prakticky vždy za horizont grantových schémat, jimiž je v Česku věda převážně financována,“ říká Jiří Nantl, operační ředitel střediska, jež má i své bonusové schéma za top publikace.

Výsledky studie IDEA, jež odhaluje četnost špičkových publikací jednotlivých pracovišť, akademiky enormně zajímají. „Dostáváme spoustu dotazů, zda a kdy bude aktualizace k dispozici. Jde totiž o jediné oborové srovnání publikačního výkonu českých pracovišť, které poskytuje solidní informaci o kvalitě a významu výzkumu. Navíc je naše srovnání založeno na datech z oficiální vládní databáze výsledků, takže uživatelé vědí, kde se ta naše čísla vzala,“ říká Münich.

A dodává: „Tlak na publikace ve špičkových časopisech se ve světě daří vytvářet tam, kdemají kvalitní systém informovaného peer review, tedy hodnocení s pomocí externích špičkových panelistů, kteří dokážou odlišit, které publikace mají zásadnější vliv na obor a které naopak vznikly hlavně proto, aby mělo pracoviště dost čárek ve zjednodušeném systému hodnocení, jaký funguje u nás v Česku.“

Veřejnosti, včetně akademické, se v České republice o kvalitě vědeckých pracovišť nedostává srozumitelných a věrohodných informací... To, co děláme, je jistý druh veřejné služby.

Excellence pohledem žebříčku Nature Index

* Pomocí naprosto prvotřídních článků měří kvalitu vědy Nature Index, který vychází jen z výběru 68 přírodovědných časopisů. Podle počtu studií a podílu na nich pak sestavuje i žebříček nejlepších institucí a zemí. V aktuálním vydání drží Česko 26. příčku s přepočteným ziskem 148,25 tzv. WFC bodů – za Finskem a před Norskem. První jsou USA, druhá už Čína. * Největší zářez v celkovém českém zisku má skoro z poloviny chemie (72,03 bodu), dále fyzikální vědy (50,72), biomedicínské obory (26,77) a vědy o Zemi (8,27). * Studie, jež mívají potenciál přepisovat učebnice a posouvat lidské vědění, do indexu dodaly v uplynulém roce nejčastěji ústavy Akademie věd (64,19 bodu). Druhá je **Univerzita Karlova** (33,33), třetí Masarykova **univerzita** (13,16), čtvrtá **Univerzita Palackého** (9,50) a pátá VŠCHT (7,36). Šesté místo patří **Univerzitě Pardubice** (4,34) a sedmé ČVUT (3,95). * „Výběr jejich top 68 časopisů je dost diskutabilní. Objektivnější by bylo, kdyby jich v souboru bylo mnohem více,“ míní **profesor** Václav Hořejší. I přes výtky se tento ukazatel založený jen na sledování excelentních výsledků prosazuje. Podle Petra Dvořáka z Masarykovy **univerzity** jde o respektovaný index, jež koriguje bodové zkreslení v astrofyzice, astronomii apod.

Publikační výkonnost vědeckých pracovišť v ČR za léta 2009 až 2013

Publikační výstupy z Web of Science řazené podle článků v nejlepší desetině časopisů v oboru (D1) a v součtu se zbytkem horní čtvrtiny (Q1'). Q2 až Q4 jsou zbylé čtvrtiny.

Obor / šest (nejvýkonnějších počet pracovišť celkem) D1 Q1' Q2 Q3 Q4 suma
Sociologie a demografie (37)

1. Sociologický ústav AV 3 5 6 4 52 70
2. Přírodovědecká fakulta UK 1 2 2 2 9 16
3. Fakulta sociálních studií MU 1 2 3 2 33 41
4. Fakulta sociálních věd UK 0 1 1 2 14 18
5. Fakulta filozofická ZČU 0 1 1 1 10 13
6. Národohospodářský ústav AV 1 0 0 0 1 2

Ekonomie (56)

1. Národohospodářský ústav AV 12 8 12 6 17 55
2. Fakulta sociálních věd UK 3 8 19 7 61 98
3. CERGE UK 5 1 10 8 15 39
4. Ústav teorie informace AV 2 2 5 2 7 18
5. Centrum životního prostředí UK 1 1 3 0 3 8
6. Fakulta národohospodářská VŠE 0 2 6 6 45 59

Psychologie (49)

1. Psychologický ústav AV 2 3 5 2 57 69
2. Fakulta humanitních studií UK 0 4 2 1 1 8
3. Přírodovědecká fakulta UK 1 1 1 2 1 6
4. Filozofická fakulta UK 1 1 0 1 10 13
5. Fakulta sociálních studií MU 1 0 4 5 23 33
6. Centrum pro teoretická studia UK 0 1 0 0 1 2

Obecná matematika (63)

1. Matematicko-fyzikální fakulta UK 52 101 203 147 93 596
2. Matematický ústav AV 31 63 110 75 60 339
3. Ústav teorie informace AV 8 9 26 16 5 64
4. Centrum IT4Innovations OSU 4 11 7 35 18 75
5. Přírodovědecká fakulta MU 7 8 38 50 55 158
6. Fakulta aplikovaných věd ZČU 1 14 48 26 10 99

Teoretická fyzika (32)

1. Matematicko-fyzikální fakulta UK 3 17 42 10 4 76
2. Fakulta jaderná a fyz. inž. ČVUT 9 8 31 17 4 69
3. Ústav jaderné fyziky AV 4 12 48 31 16 111
4. Fyzikální ústav AV 4 10 12 3 5 34
5. Přírodovědecká fakulta MU 3 10 24 8 4 49
6. Filozoficko-přírod. fakulta SLU 0 9 14 2 1 26

Optika a lasery (42)

1. Přírodovědecká fakulta UP 23 86 21 12 14 156
2. Fyzikální ústav AV 12 41 38 20 21 132
3. Matematicko-fyzikální fakulta UK 4 21 7 6 4 42
4. Ústav přístrojové techniky AV 4 13 15 2 3 37
5. Přírodovědecká fakulta MU 6 6 4 0 0 16
6. Fakulta jaderná a fyz. inž. ČVUT 1 9 26 15 5 56

Biofyzika (72)

1. Biofyzikální ústav AV 49 73 57 55 31 265
2. Ústav fyzikální biologie JČU 10 19 44 14 5 92
3. Přírodovědecká fakulta UP 4 21 13 11 2 51
4. CEITEC MU 3 5 1 0 1 10
5. Biologické centrum AV ČR 3 4 2 2 0 11
6. Přírodovědecká fakulta MU 2 4 2 2 3 13

Anorganická chemie (52)

1. Ústav anorganické chemie AV 5 50 32 29 10 126
2. Fakulta chemicko-tech. **UPCE** 3 44 40 52 27 166

3. Přírodovědecká fakulta UK 3 39 19 21 6 88
4. Fakulta chem. technologie VŠCHT 4 16 17 15 6 58
5. Přírodovědecká fakulta UP 2 16 13 30 4 65
6. Přírodovědecká fakulta MU 0 3 6 11 4 24

Organická chemie (73)

1. Ústav org. chemie a bioch. AV 45 100 109 102 22 378
2. Přírodovědecká fakulta UK 11 32 17 14 2 76
3. Přírodovědecká fakulta MU 13 15 13 13 4 58
4. Fakulta chem. technologie VŠCHT 6 20 20 26 16 88
5. Farmaceutická fakulta UK 0 15 10 11 2 38
6. **Fakulta chem.-technolog. UPCE** 0 11 31 31 19 92

Makromolekulární chemie (51)

1. Ústav makromolek. chemie AV 33 74 96 46 33 282
2. Fakulta technologická UTB 1 15 27 14 16 73
3. Přírodovědecká fakulta UK 5 9 13 4 1 32
4. **Univerzitní** institut UTB 1 11 15 8 7 42
5. Fakulta chem. technologie VŠCHT 2 6 13 5 14 40
6. Fakulta chemická VUT 1 6 4 6 2 19

Fyzikální a teoretická chemie (70)

1. Ústav fyz. ch. J. Heyrovského AV 32 126 114 57 18 347
2. Ústav org. chemie a bioch. AV 36 115 116 40 10 317
3. Přírodovědecká fakulta UP 15 55 27 7 6 110
4. Přírodovědecká fakulta UK 5 25 21 13 7 71
5. Ústav chemických procesů AV 2 26 42 25 9 104
6. **Fakulta chem.-technolog. UPCE** 1 21 30 20 21 93

Geologie a mineralogie (46)

1. Přírodovědecká fakulta UK 14 19 45 35 25 138
2. Česká geologická služba 9 17 23 40 27 116
3. Geologický ústav AV 4 8 28 24 12 76
4. Přírodovědecká fakulta MU 4 2 12 16 12 46
5. Geofyzikální ústav AV 2 3 4 2 1 12
6. Ústav struktury hornin AV 2 1 7 2 16 28

/ Obor šest (nejvýkonnějších počet pracovišť celkem) D1 Q1' Q2 Q3 Q4 suma

Geodezie a geografie (30)

1. Matematicko-fyzikální fakulta UK 8 16 1 4 1 30
2. Přírodovědecká fakulta UK 5 14 18 18 55 110
3. Geofyzikální ústav AV 1 5 1 13 0 20
4. Přírodovědecká fakulta OSU 0 5 11 1 9 26
5. Výzkumný ústav geodetický 1 3 3 5 5 17
6. Fakulta aplikovaných věd ZČU 2 1 2 4 1 10

Genetika a molekulární biologie gie (96) 9

1. Ústav molekulární genetiky AV 32 62 41 24 8 167
2. Biologické centrum AV 17 43 20 21 9 110
3. Ústav experimentální botaniky AV 18 24 13 10 5 70
4. Přírodovědecká fakulta UK 14 27 14 12 10 77
5. 1. lékařská fakulta UK 9 21 23 14 16 83
6. CEITEC MU 13 12 9 6 1 41

Botanika (52)

1. Botanický ústav AV 42 71 127 53 37 330
2. Přírodovědecká fakulta UK 18 27 54 52 19 170
3. Přírodovědecká fakulta UP 7 13 27 8 12 67
4. Přírodovědecká fakulta MU 6 13 23 6 7 55
5. Přírodovědecká fakulta JČU 3 11 26 14 9 63

6. Ústav experiment. botaniky AV 7 6 10 6 3 32

Zoologie (61)

1. Přírodovědecká fakulta UK 24 49 57 63 45 238
2. Ústav biologie obratlovců AV 5 38 28 39 20 130
3. Přírodovědecká fakulta UP 12 27 16 15 15 85
4. Přírodovědecká fakulta JČU 7 22 29 30 21 109
5. Přírodovědecká fakulta MU 5 17 22 32 31 107
6. Fakulta lesnická a dřevařská ČZU 1 10 3 13 35 62

Ekologie (53)

1. Biologické centrum AV 16 26 53 24 40 159
2. Přírodovědecká fakulta JČU 9 20 28 17 12 86
3. Centrum globální změny AV 8 21 19 9 11 68
4. Přírodovědecká fakulta UK 12 17 16 14 5 64
5. Přírodovědecká fakulta MU 7 16 23 13 5 64
6. Botanický ústav AV 3 9 10 4 4 30

Kardiovaskulární nemoci (45)

1. IKEM 16 22 20 18 42 118
2. 3. lékařská fakulta UK 20 16 9 6 6 57
3. Nemocnice Na Homolce 8 8 6 6 6 34
4. Fakultní nemocnice v Motole 6 10 10 11 6 43
5. Fyziologický ústav AV 1 11 9 4 15 40
6. 1. lékařská fakulta UK 4 6 8 9 19 46

Onkologie a hematologie (62)

1. Ústav hem. a krevní transfuze 6 19 31 39 29 124
2. 2. lékařská fakulta UK 17 6 10 7 9 49
3. Lékařská fakulta UP 12 7 28 12 52 111
4. Lékařská fakulta MU 8 9 23 24 21 85
5. Fakultní nemocnice v Motole 13 5 9 5 7 39
6. Fakultní nemocnice Brno 8 9 20 18 18 73

Farmakologie, lékárnická chemie (59)

1. Farmaceutická fakulta UK 11 40 74 35 63 223
2. Přírodovědecká fakulta UP 4 9 17 5 3 38
3. 1. lékařská fakulta UK 1 8 5 3 3 20
4. Farmaceutická fakulta VFU 3 6 25 27 32 93
5. Lékařská fakulta v Hradci Kr. UK 1 8 8 8 1 26
6. Fakultní nemocnice Hradec Kr. 0 3 9 3 3 18

Veterinární medicína (40)

1. Výzkumný ústav veter. lékařství 8 27 16 43 8 102
2. Biologické centrum AV 4 24 11 66 35 140
3. Fakulta veter. lékařství VFU 7 12 12 45 40 116
4. Fakulta veter. hygieny VFU 1 10 10 12 56 89
5. Přírodovědecká fakulta UK 1 3 1 2 1 8
6. Farmaceutická fakulta UK 0 3 2 2 1 8

Informatika (55)

1. Fakulta informatiky MU 8 15 23 19 8 73
2. Matematicko-fyzikální fakulta UK 11 7 22 12 8 60
3. Fakulta elektrotechnická ČVUT 6 3 1 3 2 15
4. Přírodovědecká fakulta UP 1 5 6 6 13 31
5. Fakulta elektrotechniky VŠB 0 4 8 11 16 39
6. Ústav informatiky AV 1 3 4 7 3 18

Elektronika, elektrotechnika (44)

1. Ústav fotoniky a elektroniky AV 4 28 17 14 14 77

2. Fakulta elektrotechnická ČVUT 1 30 27 40 87 185
3. Ústav přístrojové techniky AV 1 15 15 19 2 52
4. Fakulta elektrotechniky VUT 1 6 14 21 182 224
5. Český metrologický institut 0 3 1 1 5 10
6. Fakulta elektrotechnická ZČU 2 0 9 8 12 31

Stavebnictví (12)

1. Fakulta stavební ČVUT 3 5 18 6 14 46
2. Fakulta stavební VUT 2 2 11 12 22 49
3. Fakulta stavební VŠB 0 3 1 0 1 5
4. Kloknerův ústav ČVUT 2 0 0 4 3 9
5. Ústav teor. a aplik. mechaniky AV 0 2 0 1 2 5
6. Výzkumný ústav staveb. hmot 1 0 0 1 0 2

Pramen: studie IDEA/CERGE-EI (Š. Jurajda, S. Kozubek, D. Münich, S. Škoda) 2016

AV – Akademie věd ČR, UK – **Univerzita** Karlova, MU – Masarykova **univerzita**, UP – **Univerzita** Palackého, ČVUT – České vysoké učení technické, VUT – Vysoké učení technické, VŠB – **Vysoká škola** báňská, VŠCHT – **Vysoká škola** chemicko-technologická, UTB – **Univerzita** Tomáše Bati, ZČU – Západočeská **univerzita**, JČU – Jihočeská **univerzita**, VŠE – **Vysoká škola** ekonomická, OSU – Ostravská **univerzita**, SLU – Slezská **univerzita**, UPCE – **Univerzita** Pardubice, ČZU – Česká zemědělská **univerzita**, VFU – Veterinární a farmaceutická **univerzita**, IKEM – Institut klinické a experimentální medicíny

Foto autor| ILUSTRACE RICHARD CORTÉS

O autorovi| MARTIN RYCHLÍK, redaktor LN
