

**Jednota českých matematiků a fyziků
Odborná skupina Organizace výzkumu**

Z Akademických fór 2008 až 2014

průřez hlavními tématy Akademických fór

Hlavní témata Akademických fór

Věda

- legislativa, organizace a řízení vědy
- hodnocení vědy
- (ne)legitimita RVVI

Vzdělávání

- legislativa vysokého školství a autonomie vysokých škol
- efektivita sítě vysokých škol
- maturity (matematika, fyzika)

http://cms.jcmf.cz/osov/odborne_akce.html



Zákon o terciárním vzdělávání versus novela zákona 111/1998 Sb.

Autonomie vysokých škol – je ohrožena (?)

Boloňská deklarace a odkaz na Magna Charta Universitatum

- Universities' independence and autonomy ensure that higher education and research systems continuously adapt to changing needs, society's demands and advances in scientific knowledge.

„Nová“ legislativa

- „projekt“ Bílá kniha terciárního vzdělávání (2008, **2009**)
- nový zákon o vysokých školách versus novelizace

Původní návrh nového zákona

snahy o omezení autonomie VŠ a možnost posílení politického vlivu

- ⇒ oslabení role akademických senátů
- ⇒ posílení role správní rady (členové vně univerzit)
- ⇒ spolurozhodování, resp. dokonce rozhodování správní rady o návrhu na rektora
- ⇒ výlučnost role rektora
- ⇒ statut vysoké školy ne povinný ze zákona

externí vlivy (SR) → rektor (pravomoc) → chod VVŠ

Současná verze novely

oslabení role senátů a posílení role správní rady (SR) – přetrvává

- statut VVŠ schvaluje ministr (dosud Akademický senát)
- správní radu jmenuje ministr po projednání (!) s rektorem (jako dosud)
- předseda SR – právo kdykoli vystoupit na jednání AS (i naopak)
- SR schvaluje rozpočet a dlouhodobý záměr VVŠ
- SR projednává výroční zprávy o činnosti a hospodaření VVŠ
- SR projednává zprávu o vnitřním hodnocení VVŠ

Nově navrhovaná ustanovení zákona o VŠ

novinky – I

- ❏ vnitřní hodnocení VVŠ (Rada pro vnitřní hodnocení, pravidla hodnocení – vnitřní předpis)
- ❏ Vnější hodnocení vysoké školy (Akreditační úřad)
- ❏ institucionální akreditace pro oblasti vzdělávání (10 let, názvy součástí přílohy novely – 39 položek)
- ❏ evidence uměleckých výstupů
- ❏ profily studijních programů (profesní, akademický)
- ❏ garanti DSP, upřesnění – garanti studijních programů – podmínka docent, nebo profesor pouze u doktorských SP(!)

Nově navrhovaná ustanovení zákona o VŠ

novinky – II

- ❖ možné odložení zveřejnění závěrečných prací nejvýše o 5 let, nově zveřejňování habilitačních prací
- ❖ přezkumné řízení o neplatnosti SZZ, habilitace, profesury, ...
- ❖ „systemizovaná“ místa, mimořádní profesoři vnitřní hodnocení
- ❖ uznávání kvalifikací, zejména zahraničních
- ❖ různé: registry a matrika, správní delikty, ...

speciální novinka – soumrak Akademie věd?

- ❖ možnost veřejných vysokých škol zřizovat veřejné výzkumné instituce (dosud jen ČR, nebo samosprávné územní celky)

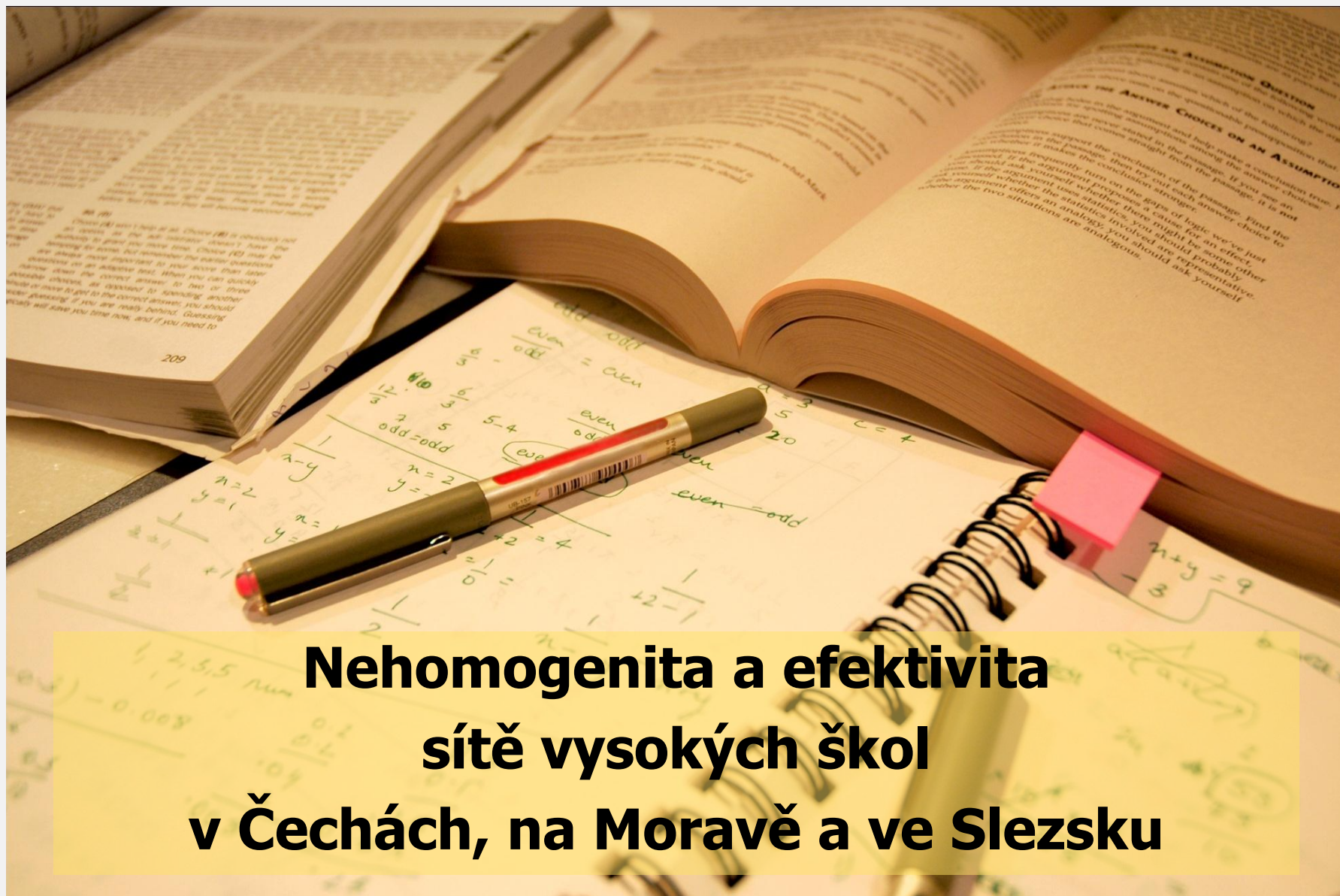
Nově navrhovaná ustanovení zákona o VŠ

akreditace

- AK versus Národní akreditační úřad pro vysoké školství
- Rada Akreditačního úřadu – jmenuje vláda, 1/3 na návrh ministra, 2/3 na návrh reprezentací VŠ
- vnější hodnocení (žádost VŠ, podnět ministra, u VŠ bez institucionální akreditace periodicky – 5 let)
- seznam hodnotitelů

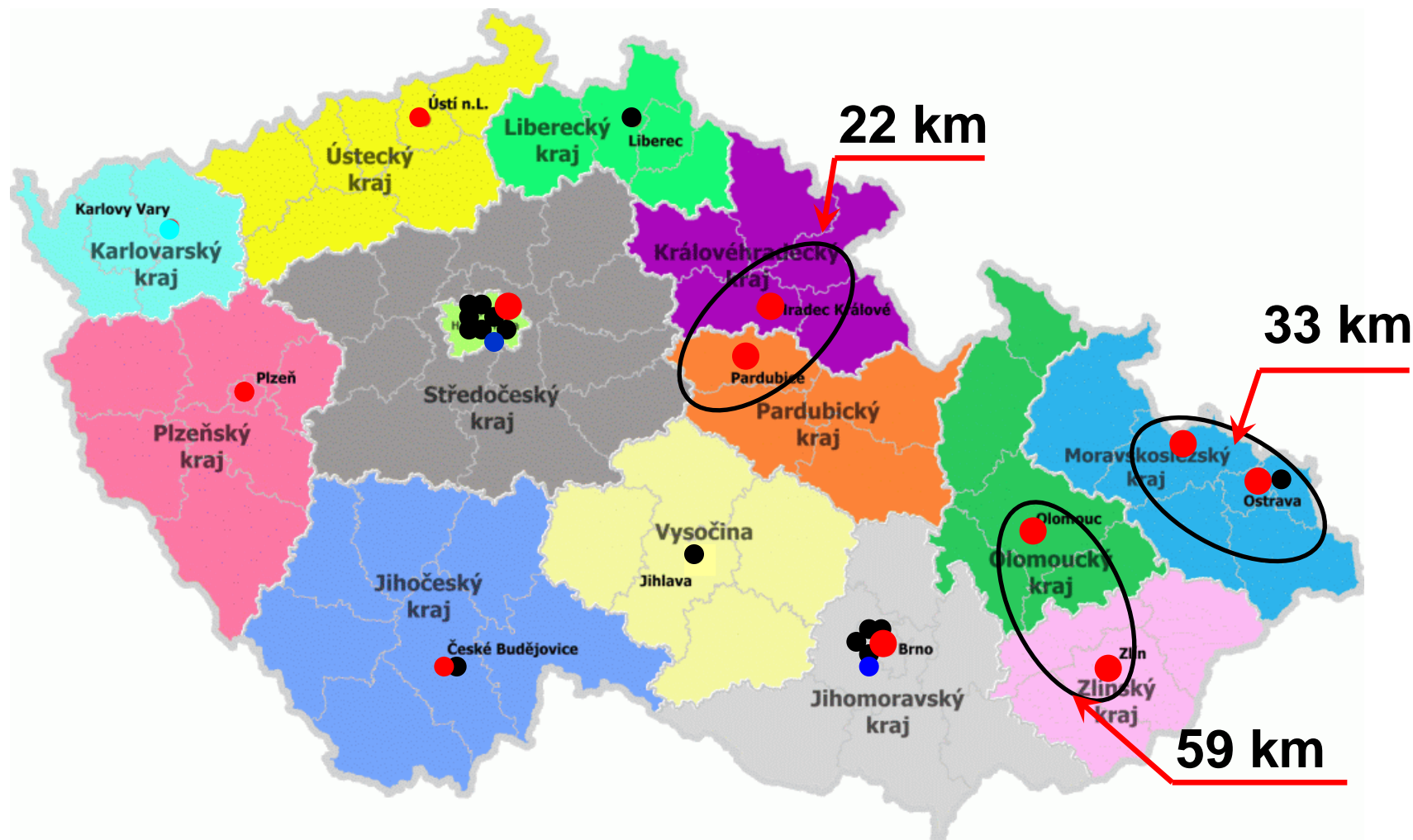
různé 😊

- nekonzistentnosti, chybné odkazy, jazykové prohřešky



Nehomogenita a efektivita sítě vysokých škol v Čechách, na Moravě a ve Slezsku

Efektivita sítě vysokých škol



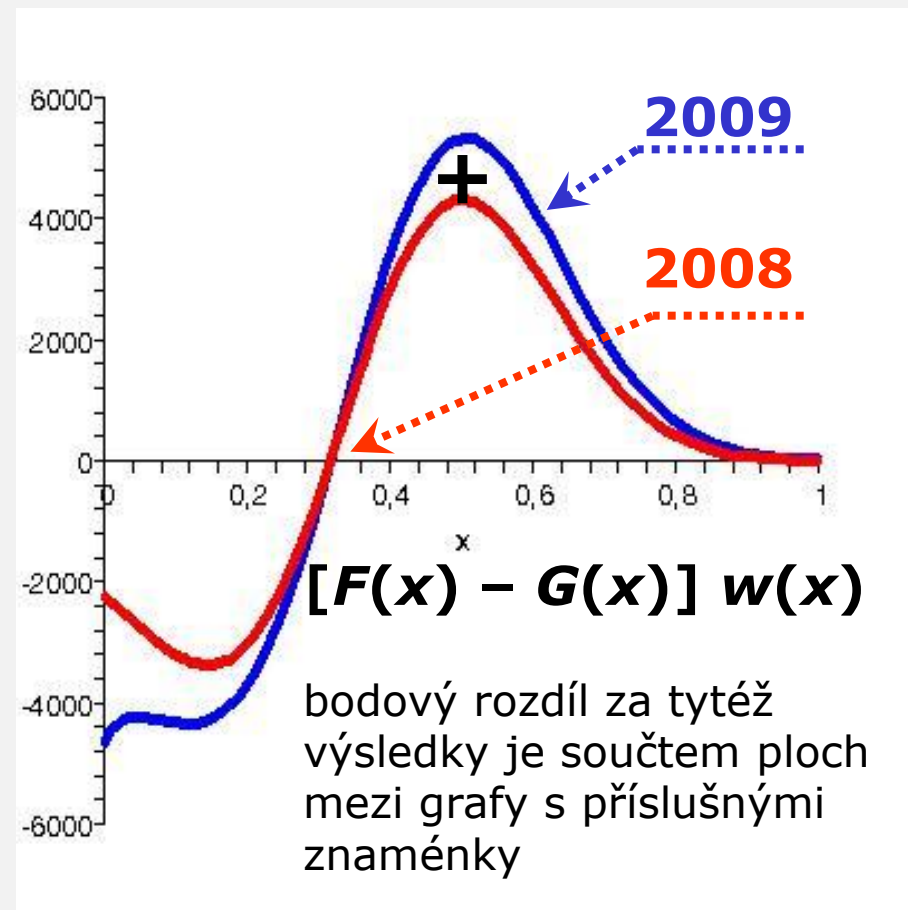
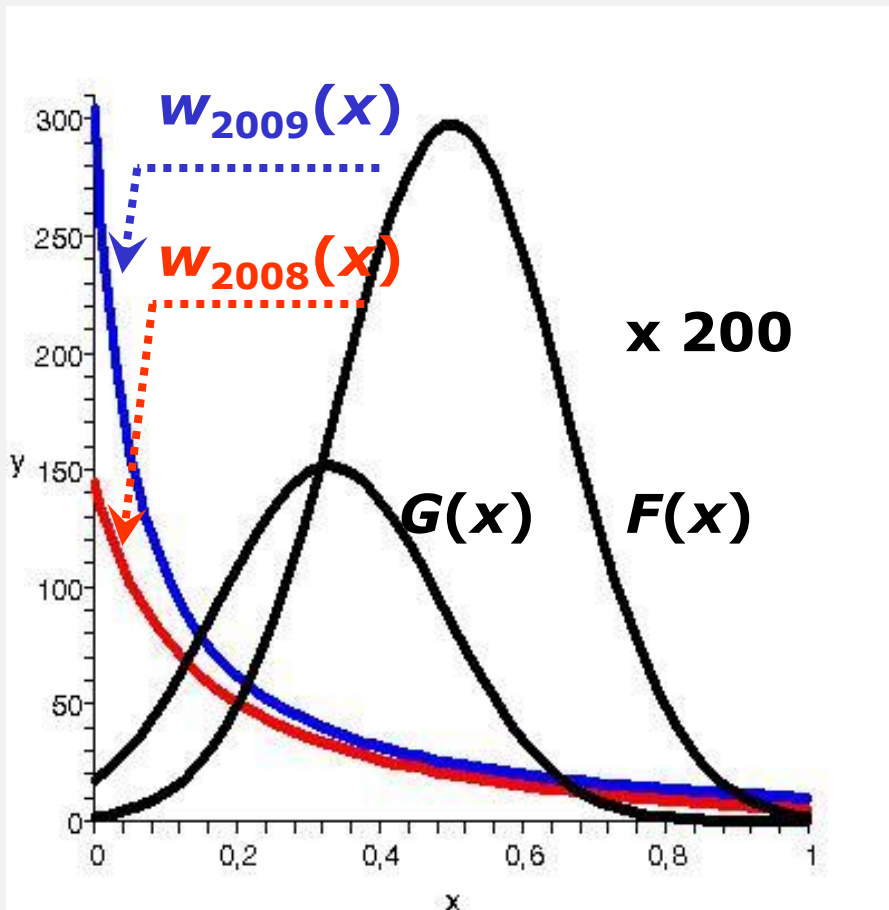
Efektivita sítě vysokých škol

Příklady ukazatelů

- procentuální podíly studentů ve studijních programech
- výběrovost školy (přijetí / zapsaní)
- nadregionální význam školy (podíl studentů mimo region)
- poměr akademičtí pracovníci / studenti
- kvalifikační struktura (docenti a profesori / akademičtí pracovníci)

Závěry

- problematičnost zřizování vysokých škol řízeného jinými než obsahovými důvody



Hodnocení výsledků výzkumu v pověstných „Metodikách“

Z historie Metodik hodnocení výsledků

- **M 2004:** výsledek = 1 bod, tři skupiny institucí (IP zvýšit, ponechat, snížit)
- **M 2005, 2006, 2007:** jen výsledky ukončených projektů, tabulka vah výsledků, efektivita výzkumné činnosti = index SR (body/vynaložené prostředky – „pekárna Žatec“), žádná oborová specifika, „barevné“ instituce (2006: nulové=218, podprůměrné=446, průměrné=174, nadprůměrné=241)
- **M 2008, 2009:** parametr = počet bodů, bodovací tabulky, hyperbola pro J-imp, nové definice výsledků, velké meziroční změny, žádná oborová specifika
- **M 2010, 2011, 2012:** „oborová specifika“ – alokace % podílu IP pro 10 skupin, základ podle financování VZ + malé změny, „renormalizace“ (předem stanovené podíly oborových skupin, základní a aplikovaný výzkum, podíly počtů výsledků)

Z historie Metodik hodnocení výsledků

M 2013 až 2015: tři pilíře

- ❏ **pilíř I.** oborové hodnocení publikačních výsledků (procentní podíl oborových skupin na počtu bodů, přípustné podíly typů výsledků u jednotlivých oborových skupin),
- ❏ **podpilíř I:** „peer review“ vybraných druhů výsledků – knihy, kapitoly, J-rec, bodování kapitol – faktor kapitoly: podle „přínosu kapitoly“, není-li stanoveno jinak, podle poměru počtu stran k počtu stran knihy
- ❏ **pilíř II:** „hodnocení kvality“ vybraných výsledků, VO může předložit 1 výsledek na každých 10 mil Kč, panely vyberou nejvýše 20%
- ❏ **pilíř III:** hodnocení patentů a nepublikačních výsledků aplikovaného výzkumu

Hodnocení vědy

Chybné předpoklady Metodik od roku 2004

- ❖ umístění VO na univerzální bodové stupnici jako parametr pro diferencované institucionální financování
- ❖ týž parametr určuje kvalitu a efektivitu výzkumu VO, tj. kvalitu lze posoudit pomocí kvantity bez ohledu na obsah
- ❖ na univerzální stupnici lze převést hodnocení všech oborových skupin – „renormalizace“
- ❖ mnohazměrnou veličinu lze vyjádřit jedním číslem

Zásady Metodik a veškeré parametry a jejich změny určovány bez předchozích analýz, bez zdůvodňování a zveřejňování.

Hodnocení vědy

Technopolis 2010 – 2011 – I

- ⇒ redukcionismus (ve smyslu trivializace hodnocení omezením na výčet kategorií výstupů),
- ⇒ retrospektivita (zohlednění jen výsledků dosahovaných v minulosti),
- ⇒ výhradně kvantitativní hodnocení výstupů,
- ⇒ nerespektování oborových specifik a nákladovosti oborů,
- ⇒ nerespektování preferovaných okruhů aplikovaného výzkumu,

Hodnocení vědy

Technopolis 2010 – 2011 – II

- ⇒ nerozlišování typů VO podle jejich rolí a cílů,
- ⇒ libovolné stanovování vah výsledků
- ⇒ každoroční změny směřující k opravám disbalancí,
- ⇒ malá podpora metodiky vědci, odrazuje od spolupráce,
- ⇒ přímá vazba na institucionální financování vede k mechanistickému rozdělování peněz podle Metodiky i na malé pracovní celky

„Curiously, the Czech Evaluation Methodology seems to have been developed in almost complete isolation from developments going on in other countries.“

Perspektivy Metodiky RVVI

- KHV a RVVI nespí a nezahálí. Vynalézá



M 2013-15



Akademie věd ČR

skutečné hodnocení peer review

Hodnocení za období 2004 až 2009

❖ **Základní cíl**

posoudit dosahované výsledky ústavů a jejich vědeckých útvarů, posoudit vědeckou výkonnost

❖ **Kontext**

popsat a posoudit současný stav, mezinárodní a národní kontext hodnocených vědních oborů

❖ **Perspektiva**

posoudit možnosti a perspektivy dalšího rozvoje oborů, vč. možností organizačních změn

❖ **Srovnatelnost**

sjednocení postupů hodnocení s cílem srovnatelnosti uvnitř i mezi obory

Informované peer review

❏ **Základní princip**

informované peer review (posouzení obsahové úrovně, kvantitativní údaje a bibliometrická data jeden z podkladů)

❏ **Co je peer review**

nestranné hodnocení (vědecké) práce experty v dané oblasti, kteří jsou schopni nestranného přezkoumávání

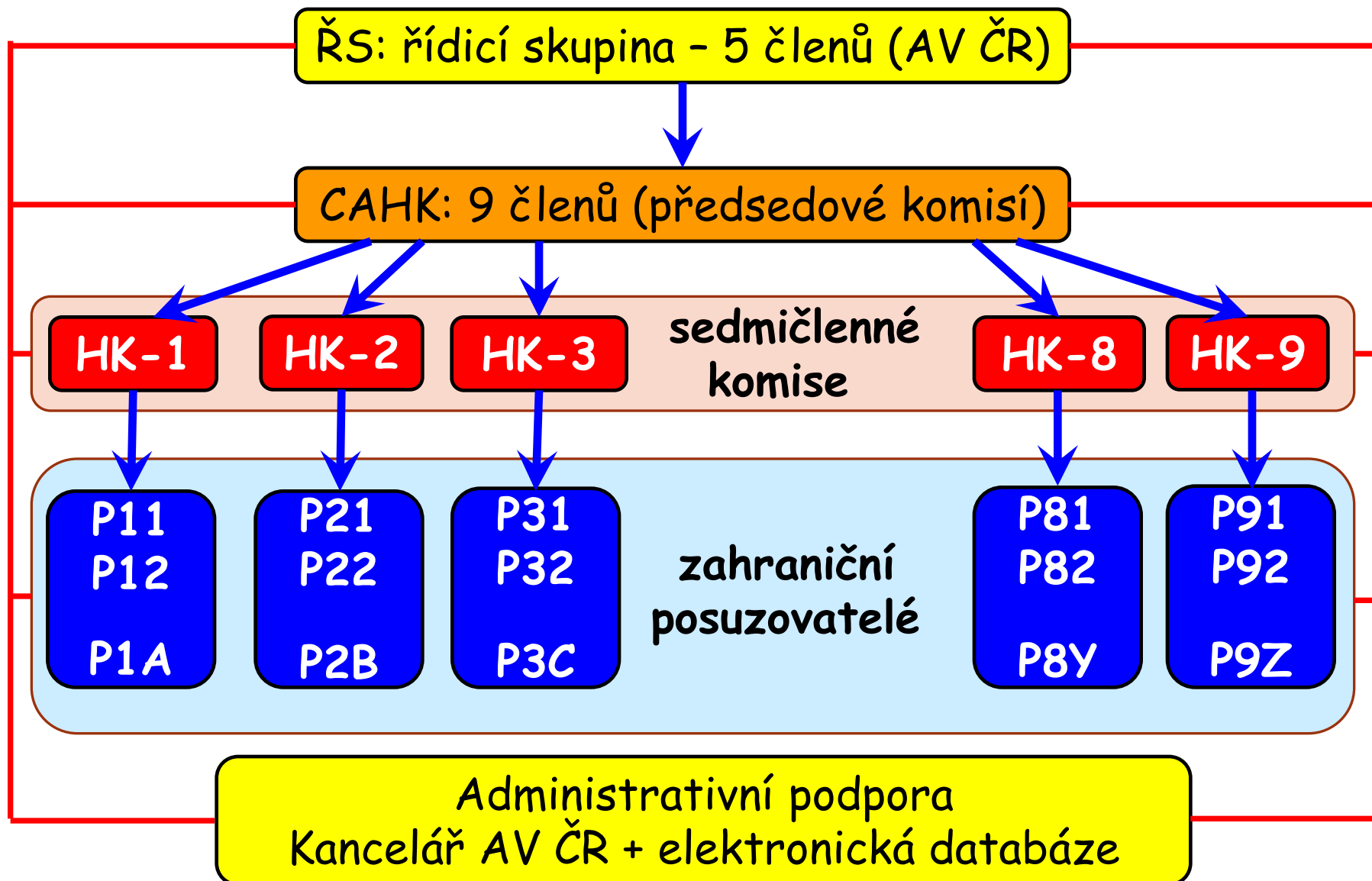
❏ **Peer**

vyjadřuje odbornou rovnocennost posuzovatele s posuzovaným

❏ **Cíl peer review**

❏ zlepšení práce, nikoli pouze její kritika, resp. „zamítnutí“ v nevyhovujícím případě

Organizační struktura hodnocení



Třístupňové hodnocení

❖ **Podklady, návrhy, schvalování**

členění ústavů, návrhy a schválení posuzovatelů, podklady ústavů dostupné komisím a posuzovatelům elektronicky

❖ **První stupeň – komise**

zpracování profilů ústavů a útvarů na základě vlastního hodnocení a hodnocení posuzovatelů („známka“ 1 až 5) ústav informován, může se vyjádřit před další fází hodnocení

❖ **Druhý stupeň – komise a posuzovatelé**

celodenní, resp. polodenní prezenční hodnocení každého ústavu, modifikace profilu, závěrečný protokol, zveřejněno

❖ **Třetí stupeň**

námítky ředitelů, vypořádání, závěry, manažerské úpravy

Hlediska hodnocení

	hlediska hodnocení		typ I	typ II
A	výsledky VaV v mezinárodním kontextu	Ú, VÚ	50	30
B	přínos pro společnost z hlediska potřeb ČR	Ú, VÚ	5	40
C	mezinárodní spolupráce (projekty, apod.)	Ú, VÚ	20	5
D	personální a organizační práce + SWOT	Ú	20	20
E	granty ČR, výuka - DSP, popularizace,...	Ú	5	5

Hodnocení za období 2010 až 2014

Pět principů

- **dvoufázové hodnocení**
- **informované peer review**
- **oborové hodnocení**
- **oddělené hodnocení a financování**
- **transparentnost**

Princip 1 – dvoufázové hodnocení

▣ První fáze: peer review vědeckých výstupů a výsledků – zahraniční hodnotitelé

V rámci oborů a oborových skupin (viz níže) bude hodnocena pouze kvalita vědeckých výstupů a výsledků předložených týmy, a to v mezinárodním kontextu, bez vztahu k fungování pracovišť.

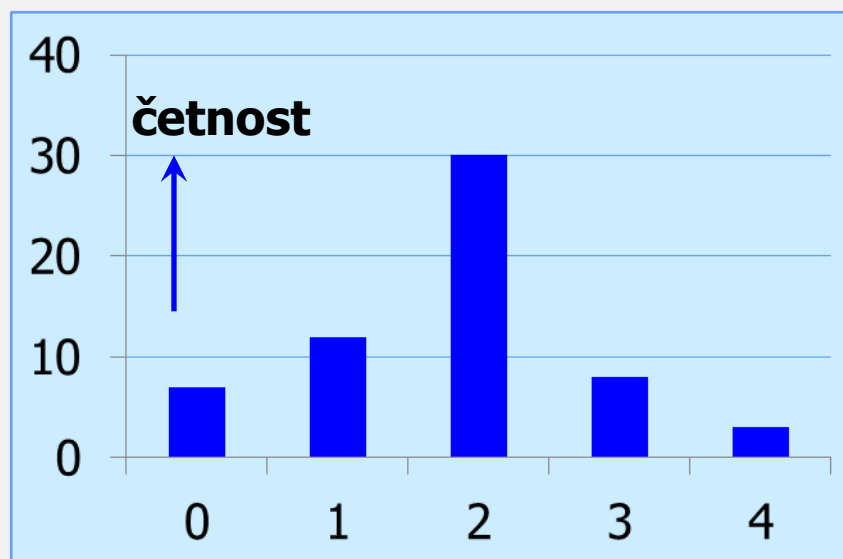
▣ Druhá fáze: peer review pracovišť – mezinárodní komise

Výsledky první fáze budou integrovány v rámci pracovišť a začleněny do kontextu hodnocení ostatních aspektů jejich činnosti; prezenční hodnocení; obdoba s minulým hodnocením.

Kvalitativní profil

- rozdělení četností výstupů (N_j) zařazených do pěti kvalitativních skupin (K_j), $j = 0, 1, 2, 3, 4$

skupina	četnost
0	7
1	12
2	30
3	8
4	3



→ skupina

Příklad: tým = 20 výzkumných pracovníků,
předloženo $60 < 4 \times 20$ výstupů

Kvalitativní skupiny dle REF

Definitions of quality levels – Research excellence framework

4	Quality that is world-leading in terms of originality, significance and rigour
3	Quality that is international excellent in terms of originality, significance and rigour but which nonetheless falls short of the highest standards of excellence
2	Quality that is recognized internationally in terms of originality, significance and rigour
1	Quality that is recognized nationally in terms of originality, significance and rigour
unclas. (0)	Quality that falls below the standard of nationally recognized work. Or work which does not meet the published definition of research for the purposes of this assessment.

Princip 2 – Informované peer review

- ❏ **Základem obou částí hodnocení je informované peer review** založené v první fázi na posouzení kvality konkrétních výsledků předložených jednotlivci a týmy, s využitím kvantitativních údajů (typicky publikační a citační údaje, kvalifikovaně provedená bibliometrie), v druhé fázi opřené o závěry hloubkového prezenčního hodnocení.
- ❏ **Bibliometrie:** Standardní pro přírodovědné obory. Pro oblast humanitních věd, případně aplikovaných věd, nemá standardní bibliometrie vypovídací hodnotu – jiný způsob.

Princip 3 – Oborové hodnocení

- ❏ **Úroveň výstupů a výsledků vědeckých týmů bude v první fázi hodnocena v rámci oborů** (soustředěných do oborových skupin) panely zahraničních hodnotitelů. Změna oproti minulému hodnocení, prováděnému komisemi a posuzovateli v rámci skupin pracovišť.
- ❏ **Oborový princip umožní**
 - respektovat oborová specifika vědních disciplín
 - získat srovnání se světovou a evropskou úrovní v oborech

Oborové členění

⇒ Mezinárodní seznamy

Východisko: oficiální oborové seznamy (ERC, OECD, REF/RAE) v kontextu s kategoriemi JCR (WoS).

⇒ OECD (Frascati Manual)

6 skupin / 42 oborů ↦ 5 skupin / 27 oborů / 13 panelů

1. Natural sciences
2. Engineering and technology
3. Medical and health sciences
4. Agricultural sciences ↦ zahrnuto pod 1.
5. Social sciences
6. Humanities

Oborové členění – ukázka: skupina 1

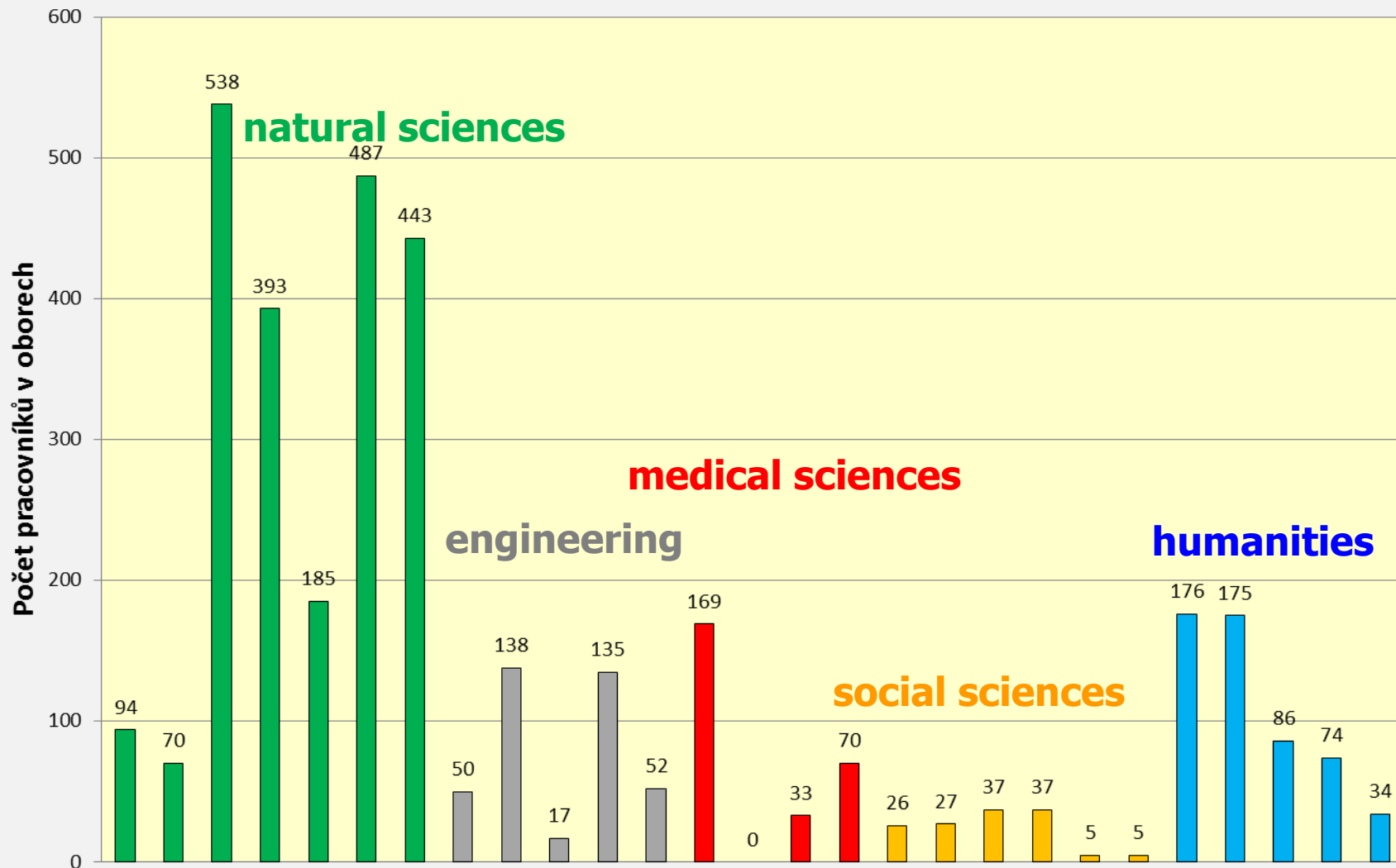
1	Natural sciences	
1.1	Mathematics	1
1.2	Computer and information sciences	2
1.3	Physical sciences	3
1.4	Chemical sciences	4
1.5	Earth and related environmental sciences	5
1.6B	Biochemistry and molecular cell biology, biophysics, ...	6
1.6O	Biological sciences including biotechnology and agricultural sciences	7

Oborové členění OECD a kategorie JCR

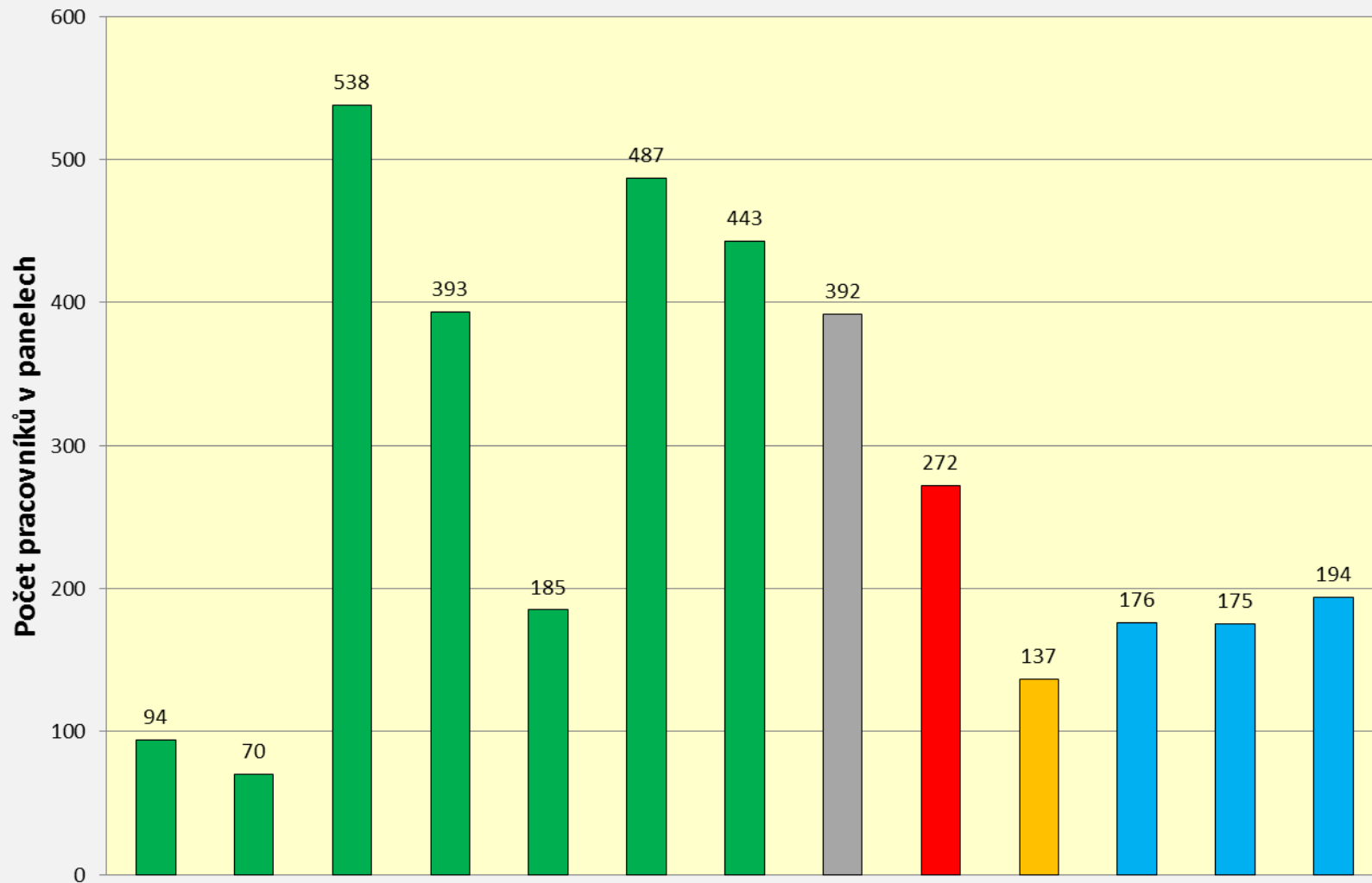
☞ Příklad: obor 1.4 Chemické vědy

	OECD classification		WoS (JCR categories)	
1	Organic chemistry		CHEMISTRY, ORGANIC	29
2	Inorganic and nuclear chemistry		CHEMISTRY, INORGANIC & NUCL.	26
3	Physical chemistry		CHEMISTRY, PHYSICAL	30
4	Polymer science		POLYMER SCIENCE	148
5	Electrochemistry (dry cells, batteries, fuel cells, corrosion metals, electrolysis)		ELECTROCHEMISTRY	47
6	Colloidochemistry			
7	Analytical chemistry		CHEMISTRY, ANALYTICAL	24
8			CHEMISTRY, APPLIED	25
9			CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY	28

Testovací přihlašování – 27 oborů



Testovací přihlašování – 13 panelů



Princip 4 – Oddělené hodnocení a financování

- ☒ **Hodnocení proběhne bez vazby na financování.**
Financování je záležitostí manažerských rozhodování.

- ☒ **Jedním z výstupů hodnocení**

však bude i informace o využívání finančních prostředků ve vztahu k finanční náročnosti výzkumu a dosaženým výsledkům, zpráva z hodnocení nebude obsahovat finanční doporučení.

Princip 5 – Transparentnost

❖ Příprava hodnocení

informovanost pracovišť o stavu příprav hodnocení, diskuse s řediteli

❖ Zveřejňování

výsledky hodnocení budou zveřejňovány v rámci AV ČR
závěrečné výsledky budou vhodnou formou prezentovány na veřejných www-stránkách AV ČR

❖ Umožní (kromě toho, že je principiálně samozřejmá)

posílení kvality posudků i celého hodnocení
operativní komunikaci hodnotitelů s ústavou (ve druhé fázi)

Fáze II – mezinárodní peer review

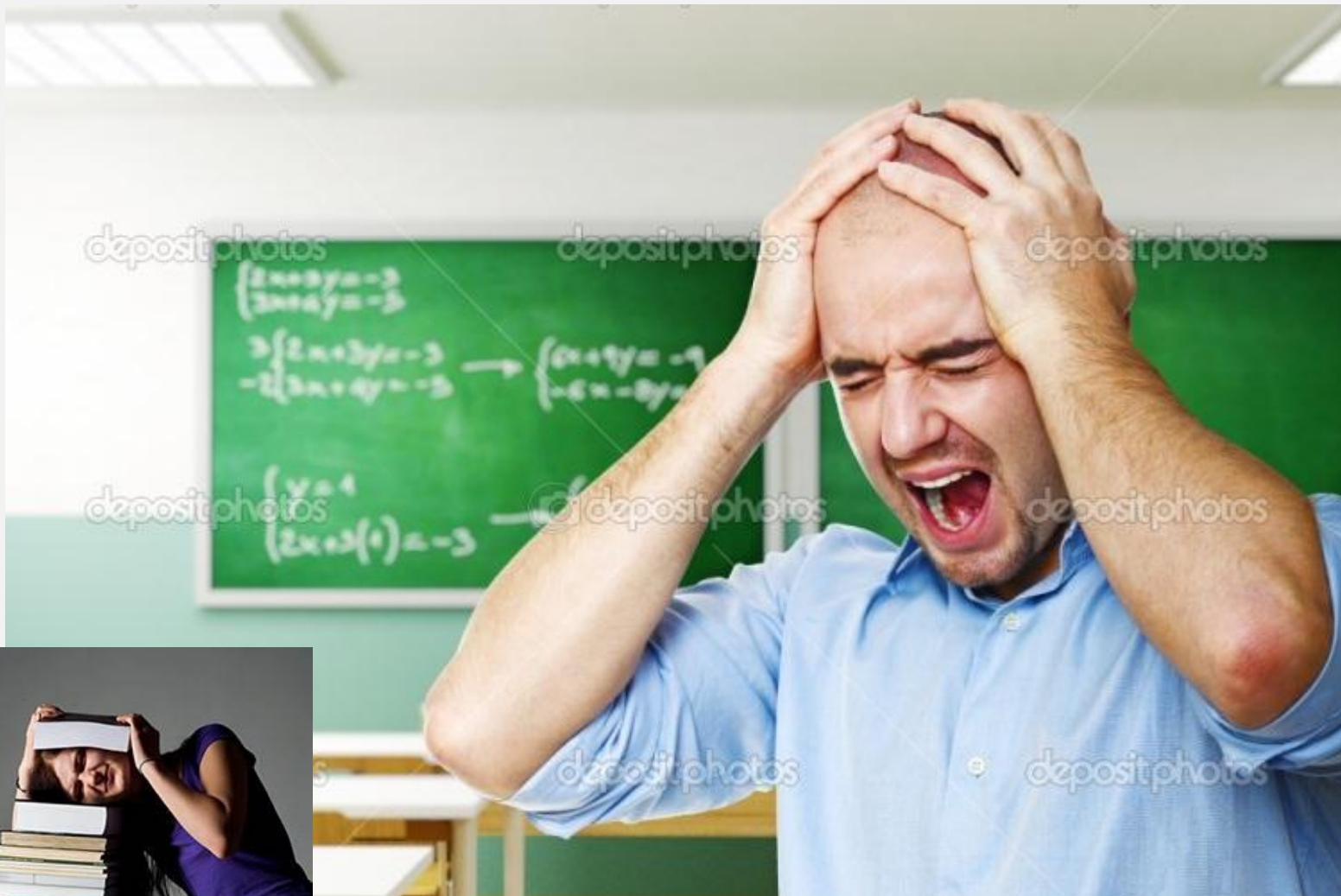
❖ **Ve fázi II budou hodnoceny**

další aspekty činnosti, které nebyly předmětem hodnocení ve fázi I, zejména:

- další aspekty vědecké činnosti (granty, projekty, spolupráce)
- úroveň řízení pracoviště (personální politika, kvalifikační růst)
- vzdělávací činnost (výuka, vedení doktorandů),
- účast na činnostech vědecké obce

❖ **Prezenční hodnocení**

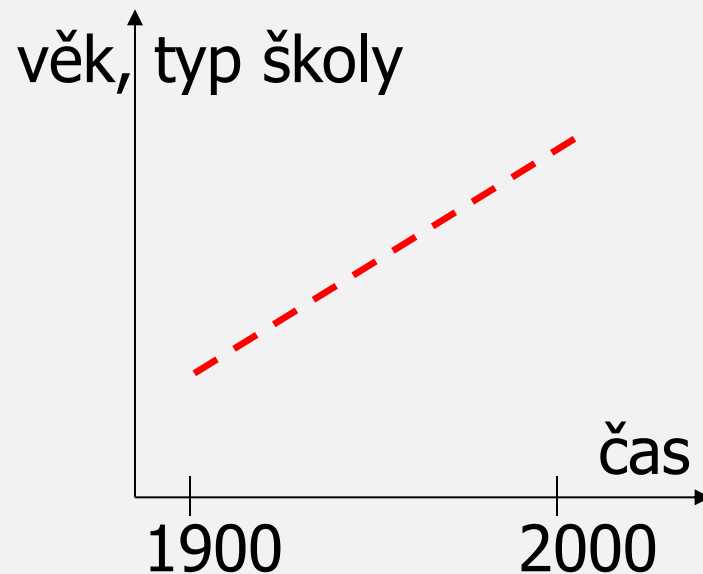
důkladné prezenční hodnocení na pracovišti provedené komisemi s mezinárodním složením



Státní maturita matematika, fyzika

Meze matematického myšlení

- ⇒ inverzní operace (odčítání, dělení, ...)
- ⇒ zaokrouhlování ($10 : 3 = 3,333333\dots$)
- ⇒ trojčlenka
- ⇒ mocniny a logaritmy (decibely)
- ⇒ posloupnosti s řady (úrokování, hry typu „letadlo“)
- ⇒ vícerozměrná linearita
- ⇒ funkční závislosti a čtení grafů
- ⇒ pravděpodobnost
- ⇒ limita



Zaokrouhlování - současnost

Metodika
hodnocení
VaV 2011

8,000	80,000	93,600	0,000	0,000	0,000
68,468	620,419	720,274	268,698	1 086,790	1 271,545
58,750	584,000	726,336	103,669	543,976	725,896
153,055	1 305,903	1 527,907	447,771	1 797,083	2 100,528
40,729	364,829	423,105	106,657	434,129	522,282
				415,649	486,309
				240,249	267,737

Ohodnocené výsledky celkem			J _{imp} - článek v impaktovaném časopise		
Počet	Body	Body po korekci	Počet	Body	Body po korekci
pocuzn	boduzn	pufuzn	pocjimp	bodjimp	pufjimp
46,197	1 094,622	1 022,856	10,000	306,127	306,127
231,386	3 312,941	3 140,597	20,960	753,139	753,139
99,358	1 645,447	1 507,642	9,467	190,068	190,068
44,667	1 296,333	1 344,486	0,000	0,000	0,000
50,000	682,000	797,940	0,000	0,000	0,000
6,000	96,364	163,625	0,000	0,000	0,000

Tabulky RVVI:
kozel
zahradníkem ?

Historie (-97) a současnost – I

Veskrze praktická úloha

Základní vklad Z , úroky $p=3\%$ p.a., úročení měsíčně.

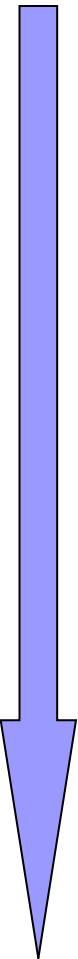
Kolik po $n = 120$ měsících?

$$a_{m+1} = a_m \left(1 + \frac{p}{1200} \right), \quad V = Z \left(1 + \frac{3}{1200} \right)^{120} = 1,35 Z$$

1907 „měšťanka“ **2014** PřF MU- Aplikovaná fyzika

Početnice pro měšťanské školy chlapecké i dívčí III. Složili: J. Horčíčka a J. Nešpor. Schváleno výnosem C.K. Ministerstva osvěty a vyučování ze dne 11. září 1906 č. 22.580. Cena 1K6h. Nákladem J. Otty v Praze 1907.

Historie (-50) a současnost – II


$$\begin{array}{l} x + 2y + 3z = 2 \\ -2x + y - z = 1 \\ x + y + z = 2 \end{array} \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 2 \\ -2 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{array} \right)$$

1960
Odborné učiliště
stavební Kudelova 8

$$\begin{array}{l} x + 2y + 3z = 2 \\ 5y + 5z = 5 \\ -y - 2z = 0 \end{array} \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 2 \\ 0 & 5 & 5 & 5 \\ 0 & -1 & -2 & 0 \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{l} x + 2y + 3z = 2 \\ y + z = 1 \\ -z = 1 \end{array} \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{array} \right)$$

2014
LF a PŘF MU
Radiologická fyzika

Historie (-19) a současnost – III

$$\int x \sin (x^2 + 1) dx = ?,$$

$$y(x) = \sqrt{x} \left(\frac{1}{x+1} \right) \Rightarrow y' = ?$$

1995 Odborné učiliště železniční

2014 PřF MU- Aplikovaná fyzika, Fyzika,.....

TSP MU 2009 – Kritické myšlení

Zpráva z Internetu: „Průměrná denní spotřeba pitné vody na jednoho člena domácnosti vzrostla z 97,5 l v roce 2006 na 98,5 l v roce 2007.“ Vyberte tvrzení, jehož správnost vyplývá z uvedené zprávy.

- a) V roce 2007 mohl klesnout počet domácností připojených na vodovod.
- b) V roce 2007 se zlepšily hygienické návyky obyvatel České republiky.
- c) Celková spotřeba pitné vody v České republice byla v roce 2007 větší než v roce 2006.
- d) Většina domácností měla v roce 2007 větší spotřebu pitné vody než v roce 2006.
- e) V roce 2007 zaplatily domácnosti v České republice za pitnou vodu více peněz než v roce 2006.

nic	a)	b)	c)	d)	e)	součet
288	48	8	280	308	31	963
29,9	5,0	0,8	29,1	32,0	3,2	100%

Ukazatele hodnocení a matematické vzdělání

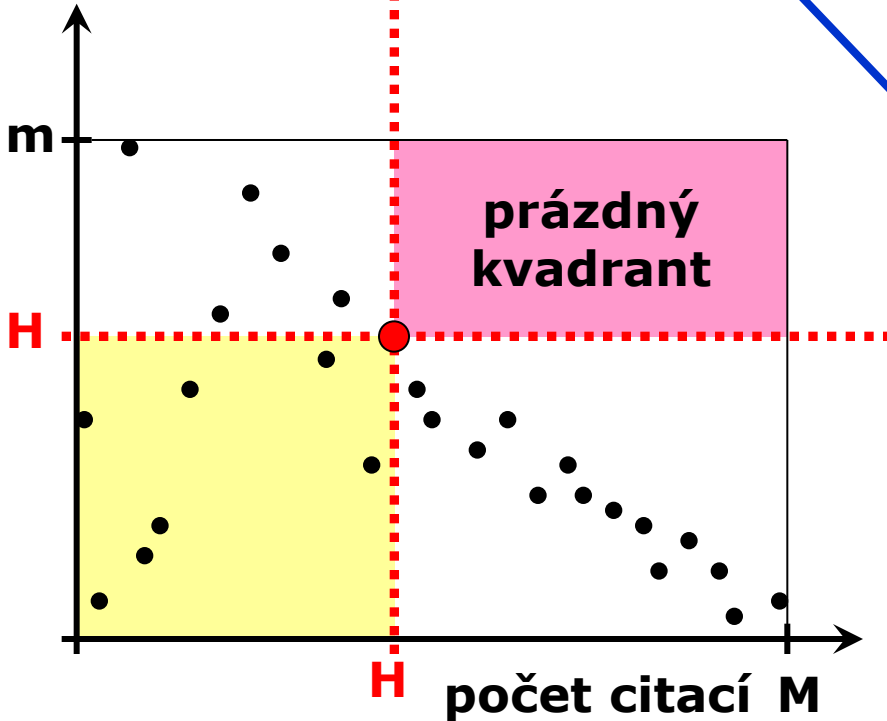
- ❖ rozdělení náhodné veličiny (Metodika 2005, 2006 a 2007): stanovení „průměrné“ hodnoty P indexu SR předem (celková váha výsledků/celková výše prostředků), a intervalů „podprůměrné“, „průměrné“ $P(1 \pm 0,3)$, „nadprůměrné“
- ❖ žebříčky: impaktní faktor – (ne)znalost definice a významu, počítání součtů IF, Hirschův index
- ❖ příprava vnitřního hodnocení avizovaného v novele zákona o vysokých školách: MU – 137 ukazatelů

$$\alpha = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0\hbar c} = 0,0072973525376(50) \doteq \frac{1}{137}$$

Úskalí číselných hodnocení: další příklad z oblasti hodnocení vědy

Hirschův index

počet publikací s daným počtem citací



$H=5$

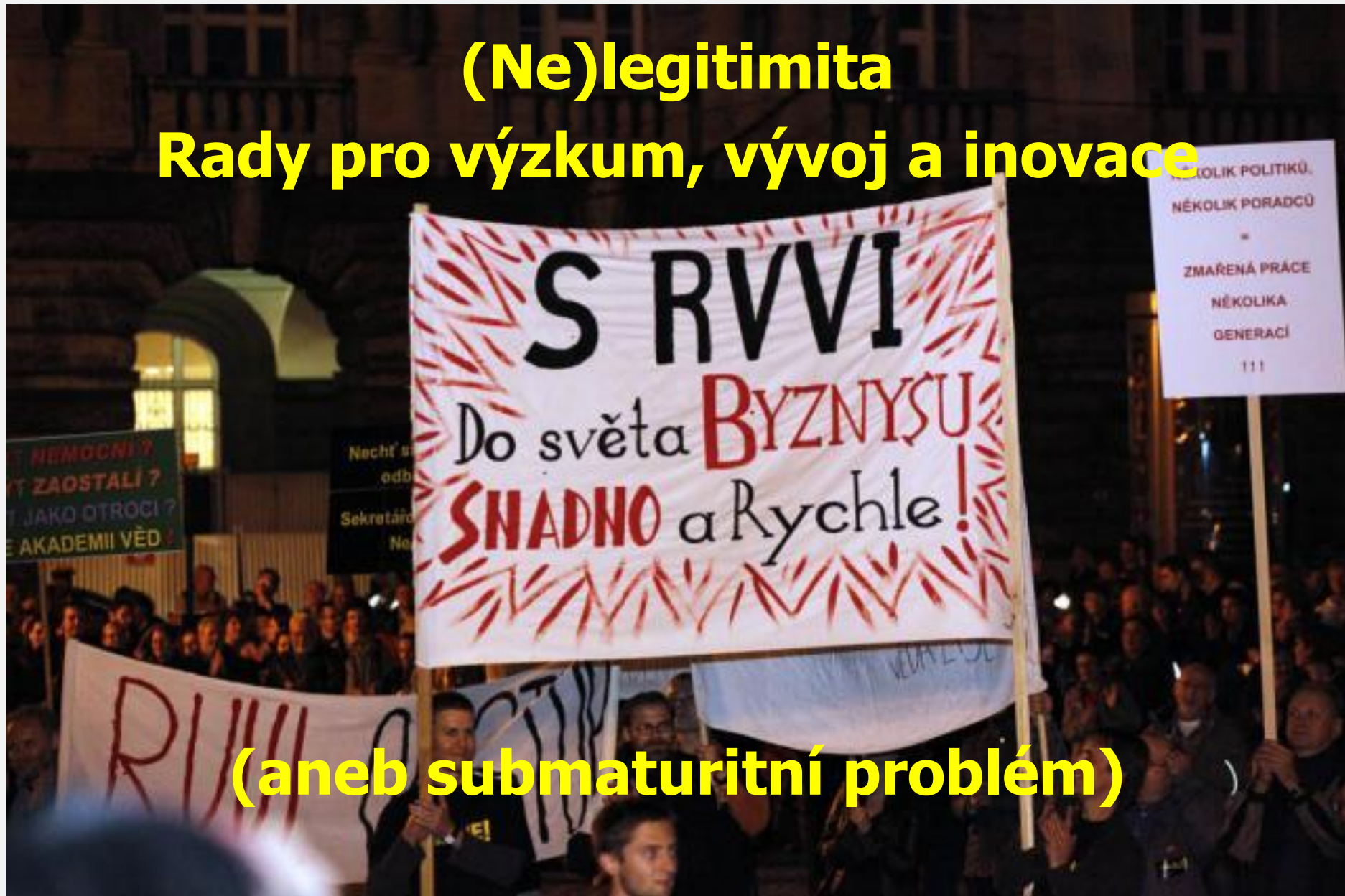
C	200	4	0
P	5	43	2

C	5	2	0
P	5	2	43

spolehlivost WoS??

	P	C	H
WoS	18	42	6
skut	43	370	10
	M = 60		

(Ne)legitimita Rady pro výzkum, vývoj a inovace



(aneb submaturitní problém)

Zákon 130/2002 Sb., v platném znění

§ 35 odst. (6)

- ☞Funkční období členů Rady pro výzkum a vývoj je čtyřleté. Člen Rady pro výzkum a vývoj může být jmenován nejvýše na dvě po sobě následující funkční období.

Závěrečné slovo

„Jednu věc jsem během svého dlouhého života pochopil: Že veškerá naše věda je ve srovnání se skutečností primitivní a dětinská. A přesto si myslím že je tou nejcennější věcí, kterou máme.“

Albert Einstein

Z knihy

Ivan Štoll: Praha jeviště vědy. Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT, Praha 2005.