

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Karel Pátek

Světová fyzika v číslech (a naše postavení v ní)

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 10 (1965), No. 4, 187--192

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138459>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1965

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

SVĚTOVÁ FYZIKA V ČÍSLECH
(A NAŠE POSTAVENÍ V NÍ)

KAREL PÁTEK, Praha

Je to opravdu výborná věc, která se nám právě dostala do rukou: Stella KEENANOVÁ a Paulina ATHERTONOVÁ z Amerického fyzikálního institutu (American Institute of Physics) zpracovaly statistický přehled fyzikální literatury za jeden vybraný rok (1961)* a daly nám tak možnost objektivně odpovědět na takové otázky, jako: čím se dnes fyzika zabývá, v kterých časopisech a jakých jazycích své poznatky publikuje, jak je světová produkce rozdělena na jednotlivé země, jak velké jsou autorské kolektivy a mnoho jiných. Je možno vyslovit leckteré výhrady, pokud jde o statistický základ informací — je jím jeden ročník referativního časopisu *Physics Abstracts* — a obraz takto získaný nemusí být zcela přesný. Ale vezmeme-li v úvahu rozsáhlost zpracovaného souboru — 20 287 citací z 405 časopisů vycházejících v 39 zemích — jsou získané výsledky nepochybně reprezentativní. K zpracování informací (každá citace měla svou kartu se záznamem několika desítek znaků) bylo třeba sedmičlenného štábu a strojního vybavení firmy Taffco Tabulating Inc.

Protože tento přehled nebude brzo jediný (ICSU připravuje podobný projekt na rok 1964), budeme v brzké době znát nejenom stav, ale i vývojové trendy.

A nyní, jaká je tedy světová fyzika v číslech a jaké je naše postavení v ní? Podotkněme ihned, že údaje o československém podílu jsou založeny na abstraktech tří čs. časopisů sledovaných v *Physics Abstracts*, totiž *Czech. J. Phys.*, *Slaboproudý obzor* a *Elektrotechnický obzor*.

ČÍM SE ZABÝVAJÍ FYZIKOVÉ?

Přesněji řečeno, měli bychom naši otázku formulovat spíše: co fyzikové publikovali v roce 1961 a těsně před ním. Zpracovaná abstrakta na to odpovídají tím, že látku rozdělují na 22 tematických skupin; zde je výsledek:

*) The Journal Literature of Physics, A Comprehensive Study Based on *Physics Abstracts*, by Stella KEENAN, Pauline ATHERTON. American Institute of Physics, New York 1964.

Tabulka I

Tematika

matematika	0,3%	
astrofyzika	4,5%	
fyzika obecně	0,3	
matematická fyzika	3,4	} celkem „klasické“ partie fyziky.. 29,2%
mechanika	0,8	
kapaliny a plyny	6,0	
akustika	2,0	
optika	2,7	
teplo a tepelné jevy	2,5	
elektřina a magnetismus, včetně plazmatu..	11,6	
geofyzika	4,0	
biofyzika	1,1*)	
technika a přístroje	0,2	
kosmické paprsky	1,1	} celkem nukleární fyzika 21,6%
elementární částice.....	6,1	
ostatní nukleární fyzika	14,4	
fyzikální chemie	1,3	} celkem fyzika pevné fáze 31,1%
atomová a molekulární fyzika	6,6	
pevná fáze: magnetické vlastnosti	6,1	
optické vlastnosti	3,3	
elektrické vlastnosti	6,6	
ostatní pevná fáze	15,1	

U jednotlivých zemí jsou přítomny dosti podstatné odchylky, které ovšem nejsou způsobeny jen zaměřením fyziků určité země, ale i „profilem“ časopisů, které se v zemi vydávají: „státní“ příslušnost abstrakt byla totiž sledována podle časopisu, v němž práce vyšla, nikoli podle státní příslušnosti autorů – při dnešním internacionálním charakteru fyziky a fyzikálních týmů nebylo by takové rozdělení často ani možné. Jen „velká pětka“ – Francie, Německo, Velká Británie, USA a SSSR – je zastoupena ve všech 22 kategoriích, další dvě země – Itálie a Holandsko – v 21 tematických skupinách. USA a zejména Velká Británie jsou mocnostmi ve fyzikální chemii (reprezentují 70% světové produkce), USA a SSSR jsou odpovědní za 50% produkce ve fyzice pevných látek; 85% italské časopisecké produkce a 50% holandské se týká nukleární fyziky a elementárních částic (Nuclear Physics a Nuovo Cimento).

Československý „profil“ je možno posoudit podle pořadí ve světovém žebříčku časopisů. Zatímco v celkovém průměru jsme na 31. místě z 405 časopisů (mluvíme o Czech. J. Phys., který v podstatě určuje čs. pozice – 183 citací z celkových 187 čs.) s 0,92% světové produkce, Czech. J. Phys. má jen 6× méně článků než Phys. Rev. V jednotlivých oborech to vypadá takto:

*) Jen články publikované ve fyzikálních časopisech.

Tabulka II
Profil Čs. čas. fys.

matematická fyzika.....	22. místo z 64 časopisů	0,4%
<i>mechanika</i>	10. místo z 22 časopisů	1,8
kapaliny a plyny	26. místo z 154 časopisů	0,24
akustika	8. místo z 52 časopisů	0,77
<i>el. a mag., plazma</i>	25. místo z 182 časopisů	0,94
jaderná fyzika	29. místo z 141 časopisů	0,55
elementární částice	22. místo z 97 časopisů	0,4
<i>kosmické paprsky</i>	12. místo z 50 časopisů	0,89
<i>pevné látky ostatní</i>	18. místo z 184 časopisů	1,5
<i>pevné el. vlastnosti</i>	11. místo z 118 časopisů	1,64
<i>pevné op. vlastnosti</i>	11. místo z 74 časopisů	2,85
<i>pevné magn. vlastnosti</i>	9. místo z 87 časopisů	2,92*)

Obory, ve kterých náš podíl přesahuje průměr, jsme podtrhli. Je v nich zřetelně patrné, že historická liblická konference r. 1952, která určila nejvhodnější zaměření čs. fyziky, byla úspěšná i pokud jde o realizaci svých závěrů — orientace na fyziku pevných látek, která byla shledána jako nejvhodnější pro naše poměry. To se z dat tabulky II. zřetelně projevuje. Na druhém místě hovořila liblická konference o nukleární fyzice; i v tomto směru tematické složení abstrakt odpovídá plánu z r. 1952.

Abychom ovšem mohli posoudit podíl čs. fyziky (nikoli čs. časopisů), bylo by třeba znát, jakou část svých prací posílají fyzikové do zahraničních časopisů. To samozřejmě v přehledu Keenanové a Athertonové nenajdeme. Použijeme proto našeho vlastního odhadu podepřeného některými čísly z Fyzikálního ústavu ČSAV a ÚFPL ČSAV a dotazy u některých dalších institucí a odborníků. Odhad činí 50% : 50% v roce 1964, ale jen 30% : 70% v roce 1961. To by znamenalo (pokud jmenovaný rok 1961 byl normální), že se čs. fyzikové podílejí na světové fyzikální produkci asi 3%. Co do počtu obyvatelstva reprezentujeme 0,5%; co do průmyslové produkce 2%. Je z toho možno usoudit, že jsme průmyslově méně vyspělí než vědecky? Spíše však je odhad 3% příliš optimistický.

V JAKÝCH JAZYCÍCH A V KTERÝCH ZEMÍCH FYZIKOVÉ PUBLIKUJÍ?

Není jich tak mnoho; vezmeme-li v úvahu jenom ty jazyky, které jsou zastoupeny více než 0,5%, bude náš seznam obsahovat jenom 7 položek, jak ukazuje další tabulka: Z tabulky vysvítá, že 80% všech fyzikálních článků je k dispozici v angličtině, která

*) V poslední době podíl fyziky pevných látek v Čs. čas. fys. klesá zejména „vlivem“ časopisu *Physica status solidi*, který má mnohem kratší výrobní cyklus a větší mezinárodní publicitu.

se tak stává skutečnou „světovou řečí fyziky“, do jisté míry také proto, že 17 vedoucích fyzikálních časopisů z SSSR je v plném rozsahu překládáno do angličtiny („cover to cover translation“). Pro Středoevropana bude zarážející malý podíl němčiny, neobvyklé umístění Rumunska (které jinak zahrnuje jen 0,6% článků, ovšem skoro výhradně v mateřštině, na rozdíl třeba od ČSSR, kde publikace ve světových jazycích tvoří drtivou většinu). Zajímavé je také druhé místo francouzštiny, a pak ovšem zanedbatelný podíl překladů z francouzštiny a němčiny do angličtiny – hlavním důvodem je zřejmě národnostní složení amerických fyziků, z nichž je velmi mnoho německého nebo francouzského původu (podotkněme, že ze 17 sovětských časopisů překládá si USA 16, 1 pak Velká Británie).

Rozdělení podle zemí se ovšem liší od rozdělení podle jazyků, protože většina malých i některé větší země publikují své články ve světových jazycích. Proto jazyková koncentrace fyzikální produkce je mnohem výraznější než koncentrace podle zemí – viz tabulku III a IV.

Tabulka III

Jazyky

anglicky	68,39%		kumul. % = 68,39%
rusky	15,22;	z toho jen rusky 2,44%	83,61
		přeloženo do angl. 12,78	
francouzsky	7,25;	z toho jen franc. 7,18	90,86
		přeloženo do angl. 0,07%	
německy	6,42%		97,28
ukrajinsky	1,20%		98,48
rumunsky	0,53 (!)		99,01
italsky	0,49%		99,5

Tabulka IV

Zastoupení jednotlivých zemí

USA	31,14%	pořadí I.	kumulat. % = 31,14
SSSR	16,37	II.	47,51
Velká Británie	13,45	III.	60,96
Japonsko	7,69	IV.	68,65
Francie	6,32	V.	74,97
Německo	6,11	VI.	81,08
Holandsko	5,23	VII.	86,31
Polsko	1,50	X.	–
Československo	0,92	XIII.	–

Teprve v této tabulce se dostalo spravedlivého zastoupení Japonsku, nepochybně také jedné z fyzikálních velmocí, která se ovšem v jazykové tabulce ztrácí (jednak proto, že většinu článků publikuje v angličtině, jednak proto, že jen málokterá japonsky psaná práce se dočká abstraktu).

JAK VELKÉ JSOU AUTORSKÉ KOLEKTIVY?

Také zde jsou k dispozici zajímavá čísla – viz tabulku V:

Tabulka V
Počet autorů

	0 autorů*)	1 autor	2	3	4	5	6 a více
fyzika celkem	0,33%	49,68	31,80	12,42	3,63	1,12	1,02
nukleární fyzika	0,30	41,57	28,71	15,99	7,06	2,92	3,39
fyzika pev. látek	0,25	45,01	36,57	13,87	3,11	0,73	0,36

*) Nepodepsané redakční články atd.

Typický fyzikální článek má tedy jednoho nebo dva autory (do těchto dvou kategorií spadá 80% všech případů), a to ve všech oborech fyziky stejně. Teprve v kategorii nad 5 autorů (jejichž váha je však nepatrná) je výraznější zastoupení nukleární fyziky – důsledek náročného a drahého experimentálního vybavení, na němž se podílí více kvalifikovaných pracovníků.

KTERÉ ČASOPISY JSOU MEZI FYZIKY NEJOBLÍBENĚJŠÍ?

Prvních deset časopisů si zaslouží individuálního uvedení; jsou v tabulce VI. Vedou samozřejmě Spojené státy (9 časopisů z prvních 20), Japonsko a SSSR, na 6. místě je první časopis francouzský, na 8. první italský, na 9. první holandský; teprve na 12. místě je první časopis anglický (samozřejmě Nature) s 418 citacemi, na 31. místě pak československý (Čs. čas. fys.) se 183 citacemi. Posuzovat ovšem podle těchto dat úlohu jednotlivých zemí nelze, protože umístění je silně ovlivněno koncentrací. Příkladem může být Čs. čas. fys. (soustřeďuje 183 citací z celkových 187 čs.) nebo zase naopak Švýcarsko (celkem 206 citací, ale z toho jen 123 v největším švýcarském časopise).

Gradace v pořadí časopisů je i tak velmi mírná a žádný nelze označit za „hlavní“ nebo za „přední“; také Physical Review je jen primus inter pares, protože má jen 5,9% všech článků, desáté Doklady AN SSSR ještě 2,15%, náš 31. Czech. J. Phys. stále ještě 0,9% atd.

Tabulka VI
Prvních 10 fyzikálních časopisů

1. Phys. Rev.	USA	1196 citací	*) (samozřejmě)
2. J. Chem. Phys.	USA	890	***) (kupodivu)
3. J. Phys. Soc. Japan	Japonsko	880	
4. J. Appl. Phys.	USA	730	
5. ŽETF	SSSR	686	
6. Comptes Rendus	Francie	628	
7. Fiz. tverd. těla	SSSR	576	
8. Nuovo Cimento	Italie	504	
9. Nuclear Physics	Holandsko	491	
10. Doklady AN SSSR	SSSR	436	

Zbývá ještě uvážit, jak významná mohou být čísla z roku 1961 pro nynější stav. Aby se podstatně a skokem změnila struktura fyziky, tj. aby čísla, která jsme až dosud uvedli, byla zcela neplatná, k tomu by bylo třeba zásadního fyzikálního objevu, který by ovlivnil podstatnou část fyziky. Zdá se, že k takovému objevu nedošlo. Existují ovšem neustálé změny ve skladbě fyziky: Neustále postupuje přesun fyziků do přílehlých oborů, zejména do biofyziky; zvyšuje se podíl fyzikálních chemiků na rozvíjení i teoretických základů kvantové mechaniky; objev koherentních zdrojů světla přivodil jistou renesanci optiky a spektroskopie; pokračovala „industrializace“ fyziky atomového jádra a elementárních částic, zejména ve výpočetní technice; fyzika pevných látek poněkud ustupuje ze slávy a její tematika se drobí; pesimistické hodnocení perspektiv termojaderných procesů bylo vystřídáno mírným optimismem atd. Jak se všechny tyto a četné další změny projeví kvantitativně, to se ovšem dozvíme až po vyjití zmíněné statistiky Mezinárodního kongresu vědeckých unií.

Jak zrušit polarizaci světla?

Pro výzkum slabě polarizujících látek je zapotřebí světla, které spolehlivě nejeví žádné stopy polarizace. Dosahuje se toho tím, že se světlo propustí otáčející destičkou s drsným povrchem uloženou v kapalině se stejným indexem lomu. Dobře se osvědčují krystaly ADP a KDP v minerálním oleji; stačí u nich drsnost o hloubce 8 μm .

Sk

Nejvhodnější hmotu pro kontaktní čočky

kteřé se nosí místo brýlí, vyvinuli v Ústavu makromolekulární chemie ČSAV. Je lehká a měkká, propouští živné látky k rohovce a dráždí oko méně než kterákoli jiná známá hmota.

Sk

*) z celkového počtu 20 287 zpracovaných citací;

***) poněkud ovlivněno charakterem prací — „chemičtější“.