

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Jan Vlachý

Matematicko-fyzikální vědy ve Velké Británii

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 15 (1970), No. 2, 77--81

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138233>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1970

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*.

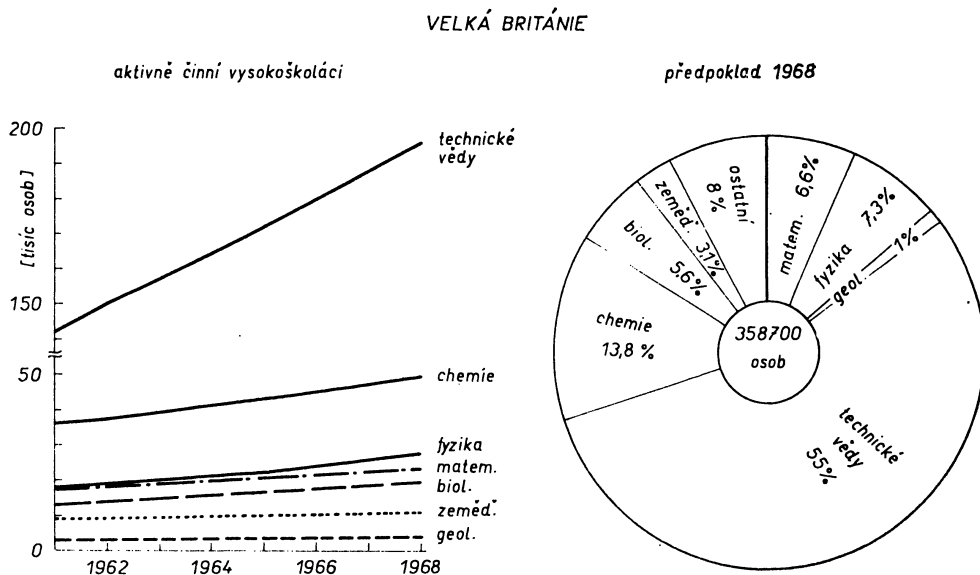


This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

## MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ VĚDY VE VELKÉ BRITÁNII

Rozborem dostupných pramenů lze sestavit povšechnou kvantitativní informaci o stavu pracovníků a finanční podpoře jednotlivých vědních oborů v Británii. Několik faktografických relací má vystihnout zejména postavení matematiky, fyziky, astronomie, jakož i britských kosmických a jaderných programů, přičemž závěry jsou sestaveny tak, aby spolu s dalšími údaji mohly ve svém souboru poskytnout mezinárodně srovnatelný obraz rozvoje zvolených vědních oborů.

Ke stanovení přírůstků a relativního počtu kvalifikovaných pracovníků v jednotlivých přírodovědných a technických oborech lze použít závěrů zpráv dvou komisí, publikovaných britským Ministerstvem školství a vědy v říjnu 1966 [1]. Skutečné

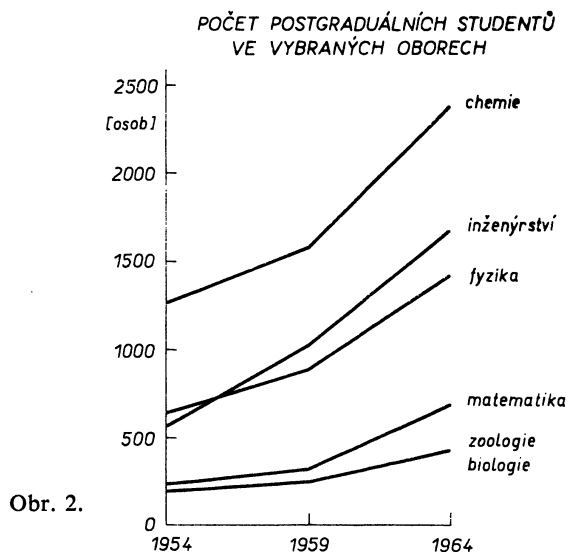


Obr. 1.

trendy za léta 1961 až 1965 a očekávaný stav do roku 1968 je obdobně jako v [2] znázorněn na obr. 1, který je možno doplnit mj. konstatováním, že počet matematiků se zvýšil ze 17 600 v roce 1961 na 23 700 předpokládaných v roce 1968, tj. o 35%, a počet fyziků ze 17 900 na 26 200, tj. o 46%. Průměrné roční přírůstky za období 1961—68 by tak činily pro matematiku 4,5% a fyziku 6%. Šetření u vzorku 187 fyziků, kteří v letech 1958—1963 dosáhli hodnosti PhD na britských univerzitách, ukázalo následující přesun od původního zaměstnání k jejich novému uplatnění v roce 1965:

Británie: university a výzkum 28 → 35%, školy a koleje 2 → 1%, státní a prům. lab. 19 → 18%;  
 zahraničí: university a výzkum 35 → 30%, průmysl 8 → 7%;  
 různí: 8 → 9%.

Podrobný přehled o personálním obsazení a odborném zaměření kateder britských universit a kolejí lze získat rozбором nové obsáhlé příručky [3]. Plyne odtud kromě jiného, že matematiku (v některých případech ovšem spolu s např. teoretickou fyzikou) pěstuje 80 různých vysokých škol, výpočtovou techniku 40 a statistiku 24 škol, dále fyziku 100, astronomii 10, geofyziku a geodézii 8 škol atd. Vlastní údaje odtud



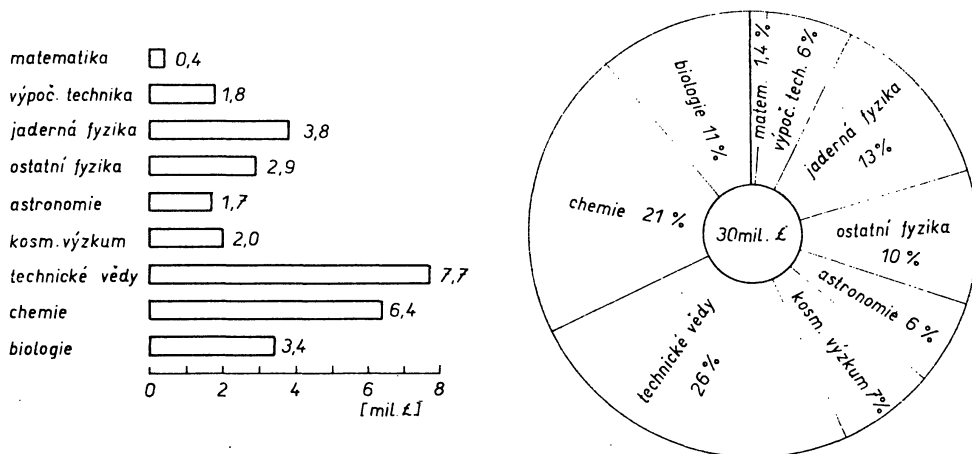
odvozené o pracovnících v britském vysokoškolském výzkumu zde neuvádíme, neboť jejich vyhodnocení vychází ze značně širokého oborového členění i rozložení podle vědeckých hodnot.

Otázkám studia na universitách Oxford, Cambridge, Imperial College, Leeds a Bradford se věnuje zvláštní pozornost v nedávno vydané publikaci [4], především pak jsou zkoumány různé jevy, které ovlivňují studenty při rozhodování pracovat ihned po promoci v postgraduálním výzkumu. Na základě shromážděných číselných podkladů lze získat představu o rozsahu postgraduálního studia v Británii (obr. 2), přičemž jsou mj. patrné rozdíly v zastoupení pracovníků tzv. čistých věd (matematika, fyzika, chemie, zoologie) a inženýrských oborů v procesu postgraduální výchovy. Většina předkládaných poznatků však vychází z výsledků standardizovaného rozhovoru s 2024 posluchači prvních a posledních ročníků specializace matematika, fyzika, chemie, zoologie, jakož i stavební, elektrotechnické, strojní a všeobecné inženýrství. Odpovědi dotazovaných z uvedeného vzorku vystihují několik hledisek sledovaného problému: představy a přání studentů, vliv střední školy, působení domácího prostředí, vliv university, rysy postgraduálního výzkumu, potřeba vyšší kvalifikace, očekávané platové a pracovní hodnocení, vliv manželství, příčiny a důsledky odlivu odborníků do zahraničí, představy o výzkumné práci. Příklad takto sestaveného sociometrického průzkumu nabízí pokusit se o vhodně založenou srovnávací studii,

k jejímž širšímu pojetí může přispět i záměr zkoumat v rámci Evropské fyzikální společnosti kromě kvantitativních relací též aspekty výchovy a prestiž fyziky.

Ve zprávě o nedávno uzavřeném průzkumu [5] se kromě jiného poukazuje na potřebu dalších učitelů přírodních věd v anglických a waleských středních školách,

VÝZKUMNÉ GRANTY UDĚLENÉ SCIENCE RESEARCH COUNCIL  
1966-67 až 1968-69



Obr. 3.

jejich příliš rychlou obměnu, obtíže se získáváním kvalitních pedagogů, zejména však na tíživý nedostatek učitelů matematiky; shromážděné údaje poskytují též zajímavý obraz např. o vyučování fyziky a chemie. Jiná studie [6] rozvádí korelace a regresní rovnice vztahů mezi středoškolskou klasifikací a prospěchem na universitách.

Opakované průzkumné akce podniká od roku 1948 mezi svými členy britský Fyzikální ústav a Fyzikální společnost, z nichž poslední si vyžádala téměř 9000 dotazníkových karet s rubrikami o výši příjmu, kvalifikaci, zaměstnání a místu působení. Kromě jiného mohou zaujmout zvláštnosti uplatnění fyziků v průmyslu a použítá metodika se zveřejněnými výsledky [7] opět poskytuje příležitost k porovnání.

Veškeré granty udělované z prostředků Science Research Council představovaly ve finančním roce 1966—67 částku 9,6 miliónu liber, v následujícím roce 9,4 miliónu a v roce 1968—69 pravděpodobně 11 miliónů [8]. Z úhrnné sumy 30 miliónů liber takto rozdělené za uplynulá tři léta připadlo na matematicko-fyzikální obory více než dvě pětiny a ostatní položky vědám technickým, chemickým a biologickým (obr. 3). Fyzikální komise SRC v listopadu publikovala zprávu o fyzice nízkých energií v Británii [9], jež může povzbudit další diskuse o prioritě oborů důležitých pro rozvoj lidského poznání nebo oborů podporujících hlavní národohospodářské záměry. Komise doporučila kromě jiného stavbu reaktoru s intenzivními svazky neutronů pro studium molekul důležitých ve fyzikálních i přírodních vědách, dále práce na implantaci iontů, amorfních stavech a povrchových vlastnostech.

Podrobnější pohled na celkové výdaje SRC za poslední rozpočtový rok 1968—69 [10] ukazuje, že z částky více než 41 miliónu liber dostaly pracoviště z oblasti matematicko-fyzikálních věd nejméně 60%: Rutherfordova laboratoř 7,4 mil. (18%), Daresburská laboratoř jaderné fyziky 3,6 mil. (8,8%), Stanice pro radiový a kosmický výzkum, observatoře Greenwich, mys Dobré naděje, Radcliff a Edinburgh 1,9 mil. (4,4%), granty v jaderné fyzice 1,4 mil. (3,3%), granty v astronomii a studiu vysoké atmosféry 0,9 mil. (2,2%), platby Ministerstvu techniky za vývoj družic a sondážních raket 1,1 mil. (2,7%), členské příspěvky do CERN 6,2 mil. (15%) a ESRO 5 mil. liber (12%). Finanční příspěvky věnované SRC pokryly k 1. říjnu 1968 celkem 5324 výzkumných studentských stipendií, z toho v matematice 519 a fyzice 995 (28%), 1269 studentských stipendií v pokročilých kursech, z toho v matematice 318 a fyzice 122 (35%), a 254 výzkumných stipendií, z nich v matematice 5 a fyzice 63 (27%).

Rozsahem velkých výzkumných a vývojových programů v různých státech a mezinárodních institucích se nedávno zabývaly dvě zprávy [11, 12]. Pro situaci v Británii lze odtud shrnout, že zde v roce 1968 poskytli na kosmické projekty téměř 45 miliónů dolarů, tj. pouze necelé 0,04% hrubého národního produktu a asi 2,1% veškerých nákladů na výzkum a vývoj; národním úkolům z této částky náleželo 16%, dalších 26% pak činil britský příspěvek Evropské organizaci pro kosmický výzkum a 58% Evropské organizaci pro vývoj nosných raket. Britský rozpočet na výzkum a využití kosmického prostoru představoval jen 5% západoevropských výdajů určených národním programům, ale kryje 23% nákladů ESRO a 27% nákladů ELDO; svou strukturou tak připomíná kosmický program italský nebo malých zemí na rozdíl od převážně národně zaměřeného výzkumu francouzského nebo západoněmeckého. Britský členský podíl na příjmech CERN (22%) nyní poněkud vzrostl po odchodu Španělska

Tabulka 1.

Britská střediska jaderného výzkumu 1968—69

Pracoviště	Počet zaměstnanců	Výdaje [mil. £]		Výdaje na 1 zam. [£]
		1958—59	1968—69	
AERE Harwell + Res. Lab. Wantage	5480	10,0	13,4	24 500
Research Lab. Culham	795	—	2,5	31 500
AEE Winfrith	2150	0,7	3,3	15 000
ERE Dounreay	2305	2,5	4,5	19 500
Reactor Fuel Elem. Lab. Springfields	615	3,4	6,1	34 000
Reactor Engin. Lab. Risley	435			
Reactor Materials Lab. Culcheth	285			
Reactor Develop. Lab. Windscale	445			
	1780			
Celkem	12 510	19,1	27,3	22 000

z CERN a dalším snížení příspěvku Řecka. Z pramenů o západoevropském úsilí ve fyzice vysokých energií za rok 1966 [13], pro Británii vychází 24% podíl z počtu všech fyziků činných v tomto oboru a 29% celkových výdajů, z čehož 72% připadlo britským národním projektům, 4% na úkoly ve spolupráci s CERN a 23% samotnému CERN.

Pro doplnění informace lze zvolit pohled na britské jaderné laboratoře nebo pracoviště fyziky plazmatu [14, 15], kde z údajů o jejich personálním a materiálním zabezpečení mj. vycházejí náklady na jednoho zaměstnance (tab. 1) vcelku shodně s dosud odvozenými poznatky o provozu obdobných zařízení v jiných zemích.

Konečně podle průzkumu za rok 1961 [16] bylo ze 108 900 diplomovaných vědeckých pracovníků v britské ekonomice celkem 2 480 matematiků (1,9%) a 16 580 fyziků (15%), z nichž 1 320 (3%) resp. 10 380 (24%) působil ve výchově, 250 (0,8%) resp. 2 210 (7%) ve zpracujícím průmyslu a 910 (2,7%) resp. 3 990 (12%) v ostatních odvětvích. Do roku 1966 úhrnný počet diplomovaných vědeckých pracovníků v britské ekonomice dosáhl stavu 140 tisíc osob při údajně stejné oborové struktuře (další statistické podklady obsahují publikace [17, 18]).

Jan Vlachý

#### Literatura

- [1] *Manpower*. Nature 212 (1966), č. 5059, s. 227–228.
- [2] VLACHÝ J.: *Rozvoj a současný stav personálního a materiálního zabezpečení matematicko-fyzikálních věd* (zpráva pro vědecká kolegia a členy presidia ČSAV). Praha, říjen 1969.
- [3] *Scientific Research in British Universities and Colleges 1967–68, Volume 1. Physical Sciences*. Department of Education and Science and the British Council, H. M. S. O., Londýn 1968.
- [4] HUTCHINGS D.: *The science undergraduate — A study of science students at five English universities*. University of Oxford, Oxford 1968.
- [5] BERRY M.: *Science teaching — disaster looms*. New Scientist 44 (1969), č. 680, s. 597–599. *The Shortage of Mathematics and Science Teachers in Schools*. The Royal Society, London 1969.
- [6] BAGG D. G.: *A-levels and university performance*. Nature 225 (1970), č. 5238, s. 1105–1108.
- [7] *Remuneration survey 1968*. Physics Bulletin (1968), s. 266, 385–389.
- [8] *Science Research Council grants 1966–69*. Nature 224 (1969), č. 5217, s. 308.
- [9] *Funds for physics*. New Scientist 44 (1969), č. 676, s. 387.
- [10] *SRC gives more weight to engineers*. Nature 224 (1969), č. 5216, s. 211–212. *Lowell charts the future*. Nature 225 (1970), č. 5234, s. 686.
- [11] VLACHÝ J.: *Fyzikální výzkum v evropských malých státech*. Pokroky MFA 14 (1969), č. 2, s. 69–103.
- [12] VLACHÝ J.: *Funds for space research*. Conference on Space Research and Exploration, International Center for Advanced Studies, Chania, 18.–22. 8. 1969.
- [13] EUROPEAN COMMITTEE FOR FUTURE ACCELERATORS: *Report: 1967*. CERN, Ženeva 1967.
- [14] *Grossbritannien — Kosten der Kernforschungszentren*. Atomwirtschaft 14 (1969), č. 5, s. 224.
- [15] *Plasma physics in Britain*. Nature 220 (1968), č. 5171, s. 956.
- [16] BURSTALL M. L.: *The education of industrial scientists*. V knize *Scientists in British Industry*, Bath University Press, 1967; s. 19–46.
- [17] GOLDSMITH M.: *Careers in Technology*. Penguin Books, Baltimore-Mitcham 1963, s. 32–33.
- [18] *Statistics of Science and Technology*. H.M.S.O., London 1968.