

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jan Vlachý

Fyzikální výzkum ve francouzském CNRS

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 12 (1967), No. 1, 29--39

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139579>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1967

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>

ZPRÁVY, JUBILEA, HISTORIE

FYZIKÁLNÍ VÝZKUM VE FRANCOUZSKÉM CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

JAN VLACHÝ, Praha

Základ dnešní struktury francouzského státního výzkumu byl položen 28. listopadu 1958 ustavením *Vládní komise pro vědu a techniku* (Comité Interministériel de la Recherche Scientifique et Technique). V tomto vrcholném orgánu pro řízení vědy a techniky zasedají s předsedou vlády ministři školství, obrany, průmyslu, zemědělství, financí, zdravotnictví a pošt a telekomunikací, v jejichž resortech je soustředěno zdaleka nejvíce výzkumných úkolů. Komisi přísluší doporučovat vládě jednak všechna zásadní opatření týkající se dalšího rozvoje vědy a techniky ve Francii, jednak rozpočty a zejména investiční prostředky v jednotlivých ministerstvech i hlavních oborech. Ke všem projednávaným materiálům se vyjadřuje nebo je připravuje *Poradní komise pro vědu a techniku* (Comité Consultatif de la Recherche Scientifique et Technique) složená z dvanácti významných vědeckých pracovníků, kteří jsou vybíráni na základě své kvalifikace a ne jako představitelé institucí. Společný *sekretariát* obou komisí (Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique) připravuje zprávy a přehledy o činnosti státních výzkumných a vývojových organizací, ve smyslu výsledků diskuse obou komisí a ve spolupráci s Generálním komisařem pro plán předkládá návrh rozpočtu příslušných ministerstev na výzkum a vývoj, a konečně tento sekretariát zajišťuje nezbytnou koordinaci se styčnými složkami průmyslových a jiných soukromých podniků.

Z bilance čtvrtého plánu hospodářského a sociálního rozvoje 1962—65 a cílů vytčených nyní probíhajícím pátým plánem 1966—70 je zřejmý prvořadý význam, jaký francouzská vláda přikládá fyzikálním vědám [6, 7]. Úkoly jsou rozděleny mezi pracovité vysokých škol, atomové komise, Národního střediska pro kosmický výzkum a resortních ministerstev, nejvýznamnější role však připadá *Národnímu středisku pro vědu* (Centre National de la Recherche Scientifique — CNRS). Založené vládním dekretem z 9. prosince 1959 sloučením několika organizací (jinak již od roku 1939), CNRS provádí, řídí a koordinuje zejména základní výzkum, podporuje výzkumnou činnost institucí i jednotlivců, zřizuje a pomáhá vybavovat ústavy a laboratoře, vydává odborné publikace, dotuje studijní pobyty, provádí a organizuje postgraduální a jinou formu výchovy odborníků, a konečně zabezpečuje soustředění pracovníků na preferované úseky výzkumu.

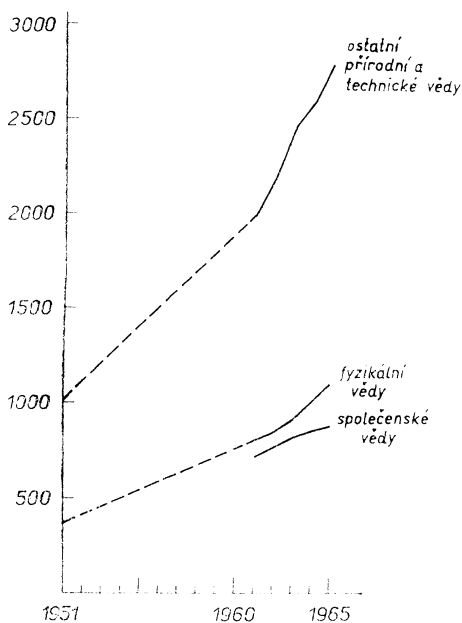
Národní středisko pro vědu, formálně podřízené ministerstvu školství, představuje dnes ve Francii kompaktní základnu jak čistého, tak orientovaného výzkumu. Z více než 12 tisíc zaměstnanců začátkem roku 1966 je přes 5 tisíc výzkumných pracovníků (vysokoškoláků), ve vlastních ústavech CNRS však působí pouze menší část z nich a ostatní jsou na odděleních detašovaných obvykle při výzkumných útvarech vysokých škol [9, 10]. Prostřednictvím těchto i jiných svazků uskutečňuje se velmi těsná spolupráce mezi CNRS a vysokými školami, zejména přírodovědeckými fakultami universit, z níž zejména musí vycházet jakýkoliv komplexnější rozbor výzkumné činnosti ve Francii [11].

Šest ze 32 sekcí CNRS se podle francouzské klasifikace zabývá výzkumem ve fyzikálních vědách. Na problematiku teoretické fyziky, obecné mechaniky a užití matematiky, optiky, molekulové fyziky a přístrojové techniky, fyzikální mechaniky a termodynamiky, jaderné fyziky a fyziky elementárních částic, elektroniky, magnetismu a elektrických vlastností, jakož i na studium

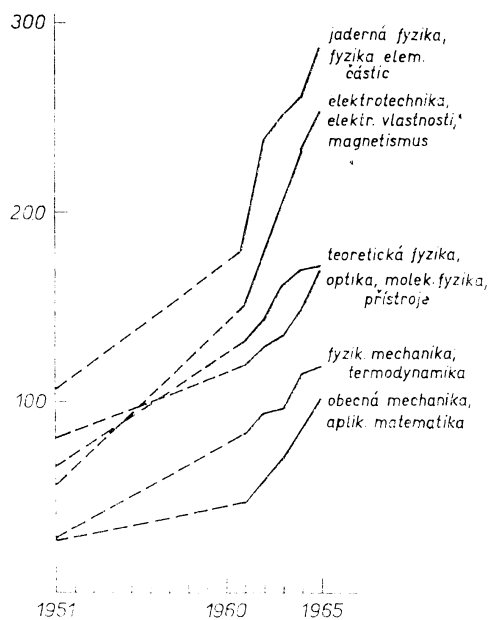
některých hraničních otázek se v CNRS zaměřuje celkem 32 ústavů a laboratoří. Z nich 8 je ve středisku Bellevue, 4 tvoří větší část střediska jaderného výzkumu ve Štrasburku, 11 je rozmístěno v různých francouzských departmentech a zbývajících 8 jsou výzkumné skupiny začleněné, až na jeden případ, vesměs do struktury universit nebo jiného typu vysokých škol. Počet 1100 výzkumných pracovníků (převážně vysokoškoláků), kterého tyto útvary dosáhly v roce 1965, představuje plných 28% výzkumných pracovníků CNRS v přírodních a technických vědách a 23% výzkumných pracovníků CNRS celkem. Z těchto výzkumných pracovníků fyzikálních sekcí zhruba 350 řeší úkoly ve vlastních laboratořích CNRS a zbývajících 750 tvoří detašovaná oddělení a skupiny. Rozborem údajů z roku 1965 vychází následující rozdělení pracovní kapacity na jednotlivé oblasti fyzikálních věd: téměř polovinu výzkumných pracovníků, 26 a 23%, mají sekce elektroniky, magnetismu a elektrických jevů a sekce jaderné fyziky a fyziky elementárních částic; dalších 31% z celkového počtu výzkumných pracovníků je rovnoměrně rozděleno mezi sekci teoretické fyziky a sekci pro optiku, molekulovou fyziku a přístrojovou techniku; necelých 11% pracovníků má sekce fyzikální mechaniky a termodynamiky; něco přes 9% sekce obecné mechaniky a užité matematiky.

Z dlouhodobého srovnání vyplývá, že během čtrnáctiletého období od rozpočtového roku 1950—51 do roku 1964—65 vzrostl na CNRS počet výzkumných pracovníků ve fyzice třikrát, tedy rychleji než v ostatních přírodních a technických vědách i než v CNRS jako celku, přičemž přednostním obsazováním fyzikálních disciplín se vyznačovala zejména poslední tři léta (obr. 1). Personální obsazení se v různých oborech fyziky zvyšovalo diferencovaně: zatímco v uvedených 14 letech se nejvíce rozvíjela sekce elektroniky, elektřiny a magnetismu, sekce fyzikální mechaniky a termomechaniky a sekce obecné mechaniky a užité matematiky, za poslední tři roky mají nejrychlejší rozvojovou tendenci sekce obecné mechaniky a užité matematiky (obr. 2). Sledujeme-li však poměrné zastoupení jednotlivých oborových sekcí CNRS ve fyzikálních vědách i v CNRS jako celku, i nadále si udržuje největší význam jaderná fyzika a fyzika elementárních částic. Tato oblast se však postupně vyrovnává základní výzkum v elektronice, elektřině a magnetismu, poměrně vysokou účast si udržují pracovníci teoretické fyziky a teorie pravděpodobností (nutno ovšem vzít v úvahu, že právě v této sekci je naopak malý podíl technických a pomocných zaměstnanců) a naopak se soustavně zmenšuje význam optiky, molekulové fyziky a přístrojové techniky i přesto, že tyto disciplíny jsou dosud i tak vcelku silně obsazeny (obr. 3). Podrobný rozpis těchto relací uvádí tabulka 1.

V rozpočtovém roce 1963—64 věnovalo CNRS na fyziku 45 miliónů franků ve vlastních laboratořích a dalších 35 miliónů na pracovištích externích, nepočítaje v to prostředky poukázané ve formě výzkumných smluv. Pro pátý plán rozvoje v letech 1966—1970 počítaly fyzikální sekce CNRS s investicemi na zařízení a přístroje v hodnotě téměř 910 miliónů F (kromě vybavení výpočetních stanic za 360 miliónů F), na kterých se teoretická fyzika měla podílet 17,8 mil., obecná mechanika a aplikovaná matematika 19,9 mil., optika, molekulární fyzika a přístrojová technika 70 mil., fyzikální mechanika a termodynamika 46 mil., jaderná fyzika a fyzika elementárních částic 650,5 mil. (včetně 250 mil. na velký urychlovač), elektronika, elektřina a magnetismus 102,4 miliónu F. Pro astronomii a astrofyziku se v CNRS navíc plánovala zařízení a přístroje v hodnotě 242 milióny F, což ovšem souvisí s postavením kosmického výzkumu jako zdaleka nejpreferovanější oblasti základního výzkumu ve Francii (ze státního rozpočtu r. 1961: 16,5 mil., r. 1962: 86,4 mil., r. 1963: 148,2 mil., r. 1964: 209,1 mil. a r. 1965: 280,8 mil. F). Předpokládalo se, že výdaje na zařízení a přístroje ve všech ostatních přírodovědeckých a technických sekcích zřejmě nepřevyší 300 miliónů F. Je třeba se zmínit ještě alespoň o požadavcích, které většina fyzikálních sekcí předložila na stavební investice, počítá-li se s nákladem 1200 NF na 1 m² pracovní plochy. Částky na tento účel by v pátém plánu rozvoje měly dosáhnout v oblasti teoretické fyziky 5,7 mil., obecné mechaniky a aplikované matematiky 75 mil. (patrně včetně výpočtových středisek), fyzikální mechaniky a termodynamiky 12,4 mil., a v oblasti elektroniky, studia elektrických vlastností a magnetismu 72,7 miliónu franků. Informace o přidělu finančních prostředků skuteč-

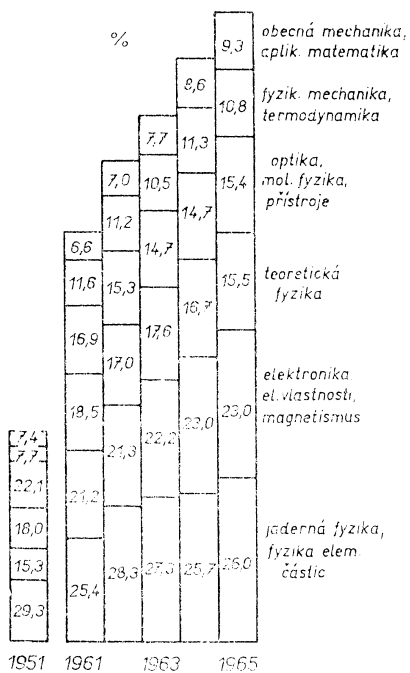


Obr. 1. Srovnání počtu výzkumných pracovníků CNRS ve fyzikálních vědách se stavem v ostatních vědních oblastech za období let 1951 až 1965*).



Obr. 2. Obsazení fyzikálních sekcí CNRS výzkumnými pracovníky v letech 1951 až 1965*).

Obr. 3. Podíl jednotlivých oborových sekcí z celkového počtu výzkumných pracovníků ve fyzikálních laboratořích CNRS v roce 1951 a v období 1961—1965*).



* Pro přípravu obr. 1—3 a tab. 1 nebylo počítáno s kapacitou Střediska pro výzkum makromolekul a Výzkumného ústavu mikrokolorimetrie a tepla z důvodu uvedeného v pozn. 13 k tabulce 3.

Tabulka I

Počet výzkumných pracovníků CNRS ve fyzikálních oborech a ostatních vědách v období rozpočtových let 1950—51 až 1964—65*. Je vypočten podíl výzkumných pracovníků fyzikálních disciplín, soustředěných do jednotlivých sekcí, ze všech výzkumných pracovníků CNRS ve fyzice, v přírodních a technických vědách a v CNRS jako celku. Pro srovnání se uvádí také úhrnný počet technických a pomocných zaměstnanců CNRS.

Oborové sekce CNRS	Počet výzkumných pracovníků						Podíl oborů z fyz. věd (%)		
	1950—51	1960—61	1961—62	1962—63	1963—64	1964—65	1950—51	1960—61	1964—65
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
— teoretická fyzika, počet pravděpodobnosti	66	132	143	162	170	171	18,0	18,5	15,5
							4,8	4,9	4,4
								3,9	3,6
— obecná mechanika, užitá matematika	27	47	59	71	87	102	7,4	6,6	9,3
							1,9	1,7	2,6
								1,4	2,1
— optika, molekulová fyzika, přístroje	81	119	129	135	149	170	22,1	16,7	15,4
							5,9	4,4	4,4
								3,5	3,6
— fyzikální mechanika, termodynamika	28	83	94	97	115	119	7,7	11,6	10,8
							2,1	3,1	3,1
								2,5	2,5
— jaderná fyzika, elementární částice	107	181	238	251	261	287	29,3	25,4	26,0
							7,7	6,7	7,4
								5,3	6,0
— elektronika, el. vlastnosti, magnetismus	56	151	179	204	234	253	15,3	21,2	23,0
							4,0	5,6	6,5
								4,5	5,3
fyzikální obory celkem (6 sekcí)	365	713	842	920	1016	1102	100,0	100,0	100,0
							26,4	26,3	28,2
								21,1	23,0

ostatní přírodní a technické vědy (13 sekcí)	1019	1999	2203	2468	2602	2805	a b c	— 73,6 —	— 73,7 59,0	— 71,8 58,6
	1384	2712	3045	3288	3618	3907	a	—	—	—
							b	100,0	100,0	100,0
společenské vědy (13 sekcí)							c	—	80,1	81,6
		674	762	820	847	878	a	—	—	—
							b	—	—	—
c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
výzkumní pracovníci CNRS celkem		3386	3807	4008	4465	4785		podíl výzkumných pracovníků ze všech zaměstnanců CNRS (%)		
								44,2	44,2	42,2
techničtí a pomocní pracovníci CNRS		4269	4869	5600	6294	6567		podíl techn. a pomocných pracovníků ze všech zaměstnanců CNRS (%)		
								55,8	55,8	57,8

*) viz stejně označenou poznámku na str. 31.

ně schválených pro pátý plán 1966—1970 a podrobný seznam hlavních investičních záměrů na toto období jsou obsaženy ve studii [7].

V následujících odstavcích je podán přehled oborového zaměření jednotlivých pracovišť CNRS, začleněných do fyzikálních sekcí. Omezujeme-li se zde v podstatě jen na výtýpování hlavní náplně výzkumu, lze systematický výčet bodů pracovního programu včetně soupisu základního přístrojového vybavení fyzikálních laboratoří CNRS nalézt v materiálu [12].

Teoretickou fyzikou se zabývá jednak oddělení teoretické jaderné fyziky ve štrasburském Středisku jaderného výzkumu a kvantovou teorii i pařížské Středisko aplikované vlnové mechaniky, jednak na úseku pevných látek Laboratoř elektrostatiky a fyziky kovů v Grenoblu. Studium Mössbauera jevu se speciálně zabývá kromě této laboratoře rovněž pařížská Laboratoř magnetismu a fyziky pevných látek a Laboratoř Joliot-Curie v Ústavu pro výzkum radia přírodovědecké fakulty pařížské university. Teoretické aspekty mnohých problémů se ovšem sledují i v řadě dalších fyzikálních pracovišť CNRS nebo v rámci úzké spolupráce s katedrami a laboratořemi vysokých škol.

V jaderné fyzice řeší nosné úkoly oddělení jaderné fyziky a oddělení teoretické jaderné fyziky Střediska jaderného výzkumu, dále pařížská Laboratoř jaderné syntézy a protonové optiky a skupina CNRS při Laboratoři Joliot-Curie, otázkami ionizačního záření

a radioaktivity se navíc zabývá Ústav mikrokolorimetrie a tepla v Marseille a skupina v Laboratoři Curie. Z fyziky *elementárních částic* se kromě zmíněných dvou oddělení ve Štrasburku zaměřuje na vysoké energie a kosmické záření skupina CNRS při Laboratoři kosmické fyziky ve Verrière-le-Buisson, na střední a nízké energie skupina v Laboratoři Joliot-Curie. Výzkumu a vývoji urychlovačů částic se věnují Laboratoř jaderné syntézy a protonové optiky a skupina CNRS při Výzkumném ústavu elektronickém přírodovědecké fakulty v Orsay, na některých dílčích otázkách spolupracuje oddělení fyziky elementárních částic ve Štrasburku a Laboratoř elektrostatiky a fyziky kovů; na detektory záření se soustřeďují zejména oddělení fyziky elementárních částic, oddělení jaderné fyziky a oddělení jaderné chemie Střediska jaderného výzkumu. Velmi rozvinutým oborem na CNRS je *jaderná spektroskopie*, kterou se zabývá Laboratoř Aimé Cotton s Výzkumným ústavem spektroskopickým při pařížské přírodovědecké fakultě, oddělení jaderné fyziky ve Štrasburku, pařížské Středisko jaderné a hmotové spektroskopie a skupiny CNRS v Laboratořích Curie a Joliot-Curie.

V oblasti *fyziky pevných látek* pracuje Laboratoř magnetismu a fyziky pevných látek na úseku polovodičů, krystalových struktur a krystalografie, magnetických vlastností a rezonancí, nízkých teplot, tenkých vrstev a fyziky povrchů. Laboratoř rentgenového záření pracuje kromě hlavního programu zřejmého z názvu i na problematice polovodičů tenkých vrstev a fyziky povrchů. Krystalografická laboratoř řeší některé dílčí otázky také na úseku polovodičů a z názvu je rovněž patrné zaměření Laboratoře vysokých tlaků, kde však probíhají rozsáhlé práce i v oboru spektroskopie, tenkých vrstev, jaderné magnetické rezonance a ultrazvukové techniky. Laboratoř elektrostatiky a fyziky kovů kromě jiného intensivně studuje magnetické vlastnosti pevných látek zejména z hlediska jejich krystalové struktury a sleduje možnosti aplikací např. v paměťových prvcích samočinných počítačů, vysokofrekvenční technice nebo magnetické prospekci a detekci, dále provádí výzkum v oboru magnetických rezonancí a rentgenového záření. Polovodiči a polovodivými materiály se z různých hledisek zabývají ještě Středisko pro výzkum makromolekul ve Štrasburku, Ústav mikrokolorimetrie a tepla a skupina CNRS v rámci Magnetochemické laboratoře při štrasburské přírodovědecké fakultě. Výzkumu a aplikacím rentgenového záření kromě uvedených útvarů věnují zčásti pozornost také Laboratoř elektronové optiky v Toulouse, skupina CNRS při Laboratoři Curie a Středisko pro výzkum makromolekul, které navíc zkoumá i některé aspekty paramagnetické rezonance. Na dílčí otázky fyziky nízkých a vysokých teplot a vysokých tlaků se specializuje také Výzkumný ústav mikrokolorimetrie a tepla, ve fyzice nízkých teplot a supravodivosti ovšem vyniká zejména Středisko výzkumu velmi nízkých teplot v Grenoble a supravodivé dutiny jsou záležitostí zvláštní skupiny CNRS při Výzkumném ústavu elektronickém v Orsay.

Fyzika plazmatu stala se ve Francii poměrně preferovaným směrem výzkumu a na CNRS se jí zabývá pařížská Laboratoř tepelných výměn a Laboratoř jaderné syntézy a protonové optiky. Výzkumný ústav elektronický v Orsay, skupina CNRS v Laboratoři fyzikálních výzkumů při pařížské přírodovědecké fakultě, a konečně z hlediska proudění a transportních jevů pařížská Aerotermitická laboratoř. Na úseku *elektronové fyziky, optiky a mikroskopie* vykazuje největší aktivitu Laboratoř elektronové optiky, Laboratoř jaderné syntézy a elektronové optiky, Laboratoř rentgenového záření, Výzkumný ústav elektronický, z úzkých hledisek pak i Středisko pro výzkum makromolekul a štrasburské oddělení jaderné fyziky.

Studiu *dielektrik* se věnuje Laboratoř magnetismu a fyziky pevných látek, Laboratoř elektrostatiky a fyziky kovů, Laboratoř vysokých tlaků a Středisko pro výzkum makromolekul; na výzkumu *luminescence* věnuje značnou část své kapacity skupina CNRS při Magnetochemické laboratoři, převážná část práce na úseku fotoelektrických jevů je soustředěna v Laboratoři magnetismu a fyziky pevných látek.

Základním výzkumem a hledáním možného použití v oboru *laserů a maserů* se zabývá Laboratoř Aimé Cotton, Laboratoř elektrostatiky a fyziky kovů, Laboratoř atomových hodin v Paříži a Basançon a částečně též Výzkumný ústav mikrokolorimetrie a tepla. Dále Laboratoř magnetismu

a fyziky pevných látek spolu s Laboratoří atomových hodin se specializují na vysokofrekvenční a mikrovlnnou oblast, na úseku *ultrazvuku* pracují Laboratoř vysokých tlaků, Střediska fyzikálního výzkumu v Marseille a Středisko pro výzkum makromolekul.

Analytickou *mechanikou*, mechanikou kontinua, mechanickými vlastnostmi pevných látek, reologií, plasticitou, kmity, rázy, akustikou a zviditelňováním vln se zejména zabývá Středisko fyzikálního výzkumu v Marseille, na úseku proudění je to pak Aerotermitická laboratoř. Na *vlastnosti kovů a fyzikální metalurgii* se zaměřují hlavně Laboratoř magnetismu a fyziky pevných látek, Laboratoř rentgenového záření, již zmíněné Středisko fyzikálního výzkumu, skupina CNRS fyziky tekutin a elektrochemie při pařížské Laboratoři fyzikální chemie a skupina CNRS při Magnetochemické laboratoři. Reologie, mechanika molekul a fyzika roztoků se studuje rovněž na Středisku pro výzkum makromolekul.

Mnohé ze zmíněných útvarů CNRS pochopitelně zaměřují část svého programu i na široký úsek spektroskopie, na biofyziku, výzkum skel a vysokých polymerů, některé speciální otázky automatizace, optiku, vakuovou fyziku a techniku nebo měřicí techniku.

Tabulka 2

Provozní a investiční výdaje některých fyzikálních pracovišť CNRS v rozpočtovém roce 1963—64

Název pracoviště	Výdaje v tisících franků		
	provozní	investiční	celkem
Centre de Recherches Physiques	297	588	885
Centre de Recherches sur les Très Basses Températures	434	114	548
Laboratoire des Échanges Thermiques	60	80	140
Laboratoire d'Électrostatique et de Physique du Métal	740	556	1296
Laboratoire des Hautes Pressions	310	450	760
Laboratoire du Magnétisme et de Physique du Solide	420	450	870
Laboratoire de Physique du Froid	20	100	120
Laboratoire des Hautes Pressions	310	450	760
Centre de Recherches sur les Macromolécules*)	824	371	1195

*) viz poznámku 13 k tabulce 3.

Fyzikální pracoviště CNRS (nepočítaje v to části velkého Střediska pro výzkum makromolekul a Výzkumného ústavu mikrokolorimetrie a tepla — viz pozn. 13 k tab. 3) měly podle posledních údajů z roku 1964 úhrnem 35 profesorů a nejméně 22 ředitelů výzkumu, 25 docentů, 32 samostatných vědeckých pracovníků, 17 odborných pracovníků, 50 odborných asistentů, 51 inženýrů, 66 výzkumných pracovníků a 280 asistentů nebo pomocných pracovníků. Zbývajících téměř 500 osob, tj. plných 45% celkového počtu, jsou stážisté a jiní nestálí pracovníci, kteří tak obdobně jako na francouzských vysokých školách i v CNRS představují velmi významnou část vědecké základny. Přehled všech vlastních ústavů CNRS, detašovaných laboratoří a výzkumných skupin CNRS při jiných institucích spolu s obsazením jednotlivých funkcí uvádí tabulka 3.

Vybavenost laboratoří CNRS odpovídá požadavkům moderního pojetí výzkumu, kde tyto instituce představují buď důležitou přístrojovou bázi pro řadu francouzských vysokých škol, nebo jsou naopak nedílnou složkou rozsáhlejších vysokoškolských výzkumných pracovišť.

Tabulka 3

Výzkumní pracovníci ve fyzikálních laboratořích a výzkumných skupinách CNRS ve vědeckých funkcích profesor, ředitel výzkumu, docent, vědecký pracovník, odborný pracovník, odborný asistent, inženýr, výzkumný pracovník, asistent a pomocný výzkumný pracovník, stážista a nestálý výzkumný pracovník. Poslední oddíl tabulky o výzkumných skupinách CNRS organizačně začleněných ve větších (obvykle universitních) výzkumných útvarech uvádí stav pracovníků v samotných skupinách CNRS

Název pracoviště	prof.	řed.	doc.	věd. prac.	odb. prac.	odb. asist.	inž.	výzk.	asist. a pom.	stáž., nest.	celkem
laboratoře CNRS v Bellevue											
Laboratoire d'Aerothermique	2	—	—	2	—	1	—	2	12	21	40
Laboratoire Aimé Cotton ¹⁾	5	—	—	2	1	3	—	—	15	31	57
Laboratoire de Cristallographie	—	1	—	1	—	1	2	—	2	4	11
Laboratoire des Échanges Thermiques	—	1	—	—	2	—	3	—	4	6	16
Laboratoire des Hautes Pressions	—	1	—	1	1	—	1	10	15	19	48
Laboratoire de Magnétisme et de Physique du Solide	—	3	—	4	—	—	14	11	13	13	58
Laboratoire de Physique du Froid	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
Laboratoire des Rayons X ²⁾	2	—	—	—	1	2	6	—	1	21	33
Centre de Recherches Nucléaires, Strasbourg											
Département de Physique Corpusculaire	3	—	3	1	2	2	—	1	22	23	57
Département de Physique Nucléaire	5	—	—	3	—	4	16	3	26	47	104
Département de Physique Nucléaire Théorique	1	—	1	—	—	—	—	—	2	16	20
Département de Chimie Nucléaire ³⁾	3	—	—	—	—	1	—	—	15	7	26
detašované laboratoře CNRS											
Centre de Mécanique Ondulatoire Appliquée ⁴⁾	1	—	—	4	1	—	—	9	6	17	38
Centre de Recherches Physiques de Marseille	—	2	7	1	1	2	3	2	7	15	40
Centre de Recherches sur les Très Basses Températures ⁵⁾	2	1	3	—	2	3	5	—	8	36	60
Centre de Spectrométrie Nucléaire et de Spectrométrie de Masse	—	3	—	—	—	—	—	1	4	18	26
Lab. d'Électrostatique et de Physique du Metal ⁶⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
odd. magnetismu ⁷⁾	3	—	3	—	—	4	—	3	13	6	32
odd. tenkých vrstev	—	1	—	—	—	—	—	—	7	10	18
odd. struktur a rentgenového záření ⁸⁾	—	1	—	1	—	3	—	2	16	8	31
odd. elektrostatiky ⁹⁾	1	—	—	1	—	1	1	—	6	14	24
odd. magnetické rezonance ¹⁰⁾	2	—	5	1	—	9	—	2	23	13	55

Tabulka 3 (pokračování)

Název pracoviště	prof.	řed.	doc.	věd. prac.	odb. prac.	odb. asist.	inž.	výzk.	asist. a pom.	stáž., nest.	celkem
detašované laboratoře CNRS											
Laboratoire de l'Horloge Atomique	2	—	—	—	—	1	—	—	2	8	13
Laboratoire d'Optique Électronique ¹⁾	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
Laboratoire de Synthèse Atomique et d'Optique Protonique ²⁾	1	1	—	1	—	4	—	3	4	18	32
Laboratoire des Verres	—	1	—	—	3	—	—	—	3	7	14
Centre de Recherches sur les Macromolécules ³⁾	3	—	2	6	—	4	—	9	29	10	63
Institut de Microcalorimétrie et de Thermogénèse ³⁾	1	—	—	—	—	2	5	2	15	116	141
výzkumné skupiny CNRS v rámci jiných pracovišť											
Division des Chambres à Traces, CERN (skupina R. Armenteros)											?
Institut d'Électronique (skupina A. Septiera)	—	1	1	1	—	—	—	~1	~6	~30	~40
Laboratoire de Chimie Physique (skupina I. Epelboina: Physique des Liquides et Electrochimie)	—	1	—	1	1	1	—	4	8	11	27
Laboratoire de Chimie Physique (skupiny S. Leache a J. Lecomta)											?
Laboratoire Curie (skupina M. M. Frilleyho)	—	1	~1	~3	~1	~3	—	~5	~20	~6	~40
Laboratoire Joliot-Curie (skupiny M. Langevina a P. Radvanyie)	—	1	~1	~3	~1	~3	—	~5	~20	~6	~40
Laboratoire de Magnetochemie (skupina N. Perakise)	—	—	—	1	—	—	—	1	~3	~3	~8
Laboratoire de Physique Cosmique (skupina A. Fréona)											?
Laboratoire de Recherches Physiques (skupina L. Hermana)	—	2	—	—	—	~2	—	~1	~8	~20	~33

 1) laboratoř je sloučena s *Institut de Spectroscopie, Faculté des Sciences, Paříž*

 2) laboratoř je sloučena s *Laboratoire des Rayons X Diffraction et Microscopie Électroniques, Faculté des Sciences, Paříž*

 3) oddělení je sloučeno s *Laboratoire de Chimie Nucléaire, Faculté des Sciences, Strasbourg*

 4) středisko je sloučeno se stejnojmenným pracovištěm při *Faculté des Sciences, Paříž*

 5) laboratoř je sloučena s *Laboratoire de la Chaire de Thermodynamique, Faculté des Sciences, Grenoble*

 6) laboratoř je sloučena s *Laboratoire de 3^e cycle „Magnetisme et Physique du Solide“, Faculté des Sciences, Grenoble*, a úzce spolupracuje s *Centre d'Études Nucleaires, Grenoble*

7) oddělení spolupracuje s *Laboratoire de Physique du Solide, Centre d'Études Nucléaires, Grenoble* zejména v oblasti feromagnetik ozářených neutrony

8) oddělení má společné vedení s *Laboratoire de Diffraction Neutronique, Centre d'Études Nucléaires, Grenoble*, vybavené třemi neutronovými difraktometry při reaktorech Melusine a Siloe

9) oddělení je sloučeno s *Laboratoire de la Chaire d'Éleostatique, Faculté des Sciences, Grenoble*

10) oddělení je sloučeno s *Laboratoire de Physique Général, Faculté des Sciences, Grenoble* a má společné vedení s *Laboratoire de Résonances Magnétiques du Centre d'Études Nucléaires, Grenoble*

11) laboratoř má společné vedení s *Laboratoire d'Optique Électronique, Faculté des Sciences, Toulouse*

12) laboratoř je sloučena s *Laboratoire de Physique IX, Faculté des Sciences, Paříž*

13) *Centre de Recherches sur les Macromolécules* a *Institut de Microcalorimétrie et de Thermogénèse* mají rozsáhlý výzkumný program i v chemii, biologii apod. Počet pracovníků však uvádíme pro tyto ústavy úhrnně a ke zjištění přibližného obsazení vlastních fyzikálních věd je třeba provést redukci v prvním případě zhruba o polovinu a ve druhém o jednu čtvrtinu.

Z významnějších aparatur a zařízení v laboratořích CNRS je možné se zmínit alespoň o řadě urychlovačů částic a iontů nejrůznějších typů, generátorech částic, poloautomatech pro čtení jaderných emulzí, velkém počtu spektrometrů a mnohokanálových analyzátorů, dále to jsou výkonné generátory tlaku, zkapařovače dusíku, vodíku a hélia, elektronové, protonové a rentgenové mikroskopy, mohutné elektromagnety, hypersonické a supersonické aerodynamické tunely, zařízení pro ultravysoké vakuum (viz [12]). Na CNRS roste počet číslicových a samočinných počítačů, běžně se využívá francouzských nebo jiných západoevropských jaderných reaktorů, je dostatečně známa těsná a dlouhodobá návaznost francouzského základního výzkumu na úkoly v rámci CERNu a rozvíjejí se styky se střediskem v Serpuchově. Realizace vlastních projektů a spolupráce s NASA umožňuje nyní Francouzům provádět dokonce přímá měření v horních vrstvách atmosféry a v kosmickém prostoru. Postavení fyziky a příbuzných disciplín v CNRS, stejně jako na vysokých školách, atomové komisi, ústředí pro kosmický výzkum nebo ozbrojených silách, tak zejména objemem investičních prostředků charakterizuje důsledně účelovou francouzskou vědeckou politiku.

Literatura

- [1] *Centre National de la Recherche Scientifique, Rapport d'Activité 1961–62, 1962–63, 1963–64, 1964–65*. CNRS, Paříž 1963, 1964, 1965, 1966.
- [2] *OCDE Recherche Scientifique: Rapport par Pays sur l'Organisation de la Recherche Scientifique: France*. Organisation de Coopération et de Développement Economique, Paříž 1964.
- [3] *Répertoire National des Laboratoires: La Recherche Universitaire — Sciences exactes et Naturelles, Tome I Physique, 1964*. Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique, Paříž 1965.
- [4] *Répertoire National des Laboratoires: La Recherche Industrielle en France 1964–1965*. Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique, Paříž 1965.
- [5] *European Research Index*, Vol. I. Francis Hodgson Ltd., Guernsey, Channel Islands, 1965.
- [6] *Commissariat Générale du Plan d'Équipement et de la Productivité: 5^{ème} Plan de Développement Économique et Social — La Recherche Scientifique et Technique, Tome I*. Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique, Paříž.
- [7] VLACHÝ J.: Fyzikální vědy ve francouzském V. plánu hospodářského a sociálního rozvoje 1966–1970. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 12 (1967), č. 2.
- [8] Wissenschaftsorganisation in Frankreich. Wissenschaftsorganisatorische Information č. 6, Deutsche Akademie der Wissenschaften, Berlín 1966.

- [9] Le C.N.R.S.: 25 Ans de Recherche Scientifique, La Documentation Française, Paříž, listopad 1965.
- [10] VLACHÝ J.: 25 let CNRS. Vesmír 46 (1967), č. 4.
- [11] VLACHÝ J.: Fyzikální výzkum na francouzských vysokých školách. Vysoká škola 15 (1966—67) — v tisku.
- [12] VLACHÝ J.: Výzkumný program a vybavení fyzikálních pracovišť francouzského Centre National de la Recherche Scientifique. Zprávy ČSAV (1967), — v tisku.

DESET LET SPOJENÉHO ÚSTAVU JADERNÝCH VÝZKUMŮ

Začátky jaderné fyziky se právem spojují s objevem manželů CURIEOVÝCH a s RUTHEFORDOVÝMI pokusy, ve skutečnosti však jako samostatná vědní disciplína se jaderná fyzika objevuje teprve po roce 1945, tj. teprve tehdy, kdy výsledky bádání o jádře atomu se uplatňují v životě lidské společnosti. Dnes se tento vědní obor řadí k oněm progresivním vědám přírodním, které nás nečekanými a netušenými objevy překvapují a které náhle — velkými skoky mění problémy výroby, život lidí, osudy společnosti.

V jaderné fyzice zasáhla věda do zcela nové a zatím velmi málo probádané oblasti přírody. Ve snaze vysvětlit chování věci na základě znalosti o jejich vnitřní struktuře a vnitřním stavu zašla jaderná fyzika značně daleko. Kromě zkoumání atomového jádra, které na naší zemi je zcela přirozeným objektem, věnuje velikou pozornost studiu jeho konstituentů — neukleonů a i mnoha dalším více nebo méně podivným částicím elementárním i jejich vzájemným vztahům.

Jejím cílem jako u každé jiné vědy je poznávat příslušnou oblast jevů a tím samozřejmě i dávat na straně jedné další zdroje energie, druhy záření, formy hmoty, na straně druhé nové metody i prostředky výzkumu. Že je to principiálně možné, potvrzuje už jen samo využití štěpných i syntetických jaderných reakcí a rozsáhlá aplikace radioizotopů.

A jako v každé vědní disciplíně se na počátku dosahuje výsledků bádání poměrně snadno a ne příliš nákladně a později teprve po delším a obtížnějším procesu, tak také v jaderné fyzice, ač je to věda mladá, dávno prošla doba, kdy fyzik sám promyslel experiment, zkonstruoval měřicí aparaturu, provedl pokus, zhodnotil ho teoreticky a napsal o něm zprávu. Dnes je výzkum v oblasti atomového jádra a elementárních částic nesen ohromnými kolektivy a je tak nákladný, že je plně srovnatelný se současnými výzkumy v kosmu.

Tato stránka věci byla nesporně ekonomickým impulsem, který podnítil vytvoření známých společných center jaderného výzkumu — *Národní laboratoře* v Brookhavenu v USA (společná organizace státu a dvanácti amerických universit), *Evropského centra jaderného výzkumu v Ženevě* (mezinárodní organizace západoevropských zemí) a *Spojeného ústavu jaderných výzkumů* v Dubně (mezinárodní organizace dvanácti socialistických zemí).

I to, že tyto organizace vznikají přibližně ve stejné době — v padesátých letech — ukazuje na to, že potřeby jaderné fyziky v tomto období již přesahují možnosti velkých národních institucí nebo jednotlivých menších zemí. Ačkoliv tento proces ve světovém měřítku postupuje zatím značně živelně a je ovládán celou řadou politických faktorů, je zárodečným projevem široké mezinárodní spolupráce ve vědě, která dříve nebo později bude nezbytná i v dalších vědeckých oborech.

O založení Spojeného ústavu jaderných výzkumů se dohodlo na podnět SSSR jedenácti socialistických zemí: Albánie, Bulharsko, Československo, Čína, Korea, Maďarsko, Mongolsko-NDR, Polsko, Rumunsko a SSSR. Stalo se tak 26. března 1956, kdy byla podepsána základní listina. Později se k dohodě připojila Vietnamská demokratická republika. Sovětský svaz daroval Spojenému ústavu pro začátek dvě laboratoře, které byly dříve spravovány Akademií věd SSSR. V jedné z laboratoří (laboratoř jaderných problémů) pracoval již od roku 1949 synchrocyclotron urychlující protony na energii 680 MeV, v druhé (laboratoř vysokých energií) se dokončoval synchrořáfotron, který měl urychlovat protony na energie v té době nejvyšší — 10 GeV. V roce 1957 byl tento urychlovač uveden do provozu a předpokládané energie skutečně dosaženy.