

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jan Vlachý

Fyzikální vědy ve francouzském V. plánu hospodářského a sociálního rozvoje
1966-1970

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 12 (1967), No. 2, 85--106

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138170>

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>

FYZIKÁLNÍ VĚDY VE FRANCOUZSKÉM V. PLÁNU HOSPODÁŘSKÉHO A SOCIÁLNÍHO ROZVOJE 1966–1970

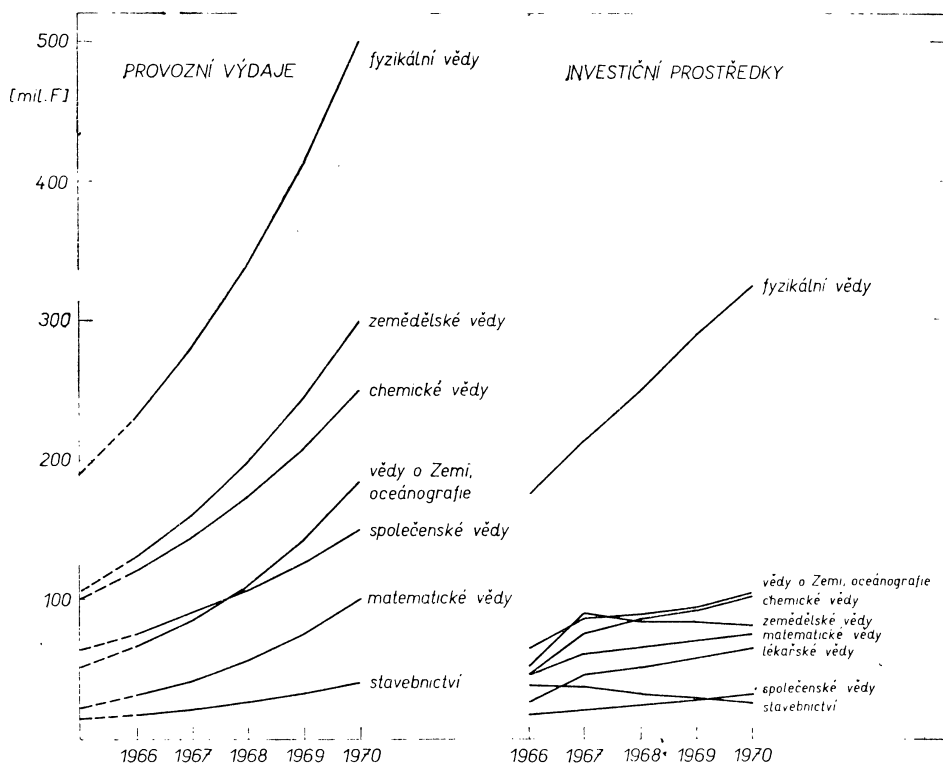
JAN VLACHÝ, Praha

SOUČASNÝ STAV A PERSPEKTIVY FRANCOUZSKÉHO VÝZKUMU

Ústředními orgány pro řízení a koordinaci výzkumu a vývoje ve Francii jsou Vládní komise pro vědu, Státní sekretariát pro vědu, otázky jaderné energie a kosmický výzkum, Poradní komise pro výzkum a vývoj a úřad Generálního delegáta pro výzkum a vývoj. Přímá státní pomoc výzkumu je zprostředkována Fondem vědy a techniky, ze kterého se přidělují prostředky na financování koordinovaných akcí, a existují rovněž dotace ve prospěch zavádění výsledků výzkumu do vývoje nebo praxe. Navíc se používá nepřímých forem státní podpory výzkumu, jako jsou různá zvýhodnění nákladů na výzkum a koupě investičních prostředků nebo materiálů, mimořádné amortizační předpisy, koncese, licence a některé další úlevy. Aktivní výzkumnou a vývojovou činností se zabývají pracoviště přímo podřízená ministerstvu školství, pracoviště státního sektoru, průmyslových společností a nevýdělečné organizace.

V roce 1963 dosáhly celkové francouzské výdaje na výzkum a vývoj 6248 miliónů franků, tj. 1,6% hrubého národního produktu. Státní výdaje na základní výzkum v roce 1958 činily 176 miliónů fr. (z toho za 60 mil. fr. investice), zatímco na konci IV. plánu hospodářského a sociálního rozvoje v roce 1965 již 1073 miliónů fr. při ročním přírůstku 6,5% (investice za 336 mil. fr.) a pro kosmický výzkum dalších 280 miliónů F (investice za 259 mil. fr.). Pro rok 1970, který uzavírá nynější plánovací období, se počítá s celkovými státními výdaji na výzkum a vývoj ve výši 10,3 miliardy fr. a soukromými výdaji v rozmezí 3,4 až 4,1 miliardy fr., což představuje 2,4–2,5% hrubého národního produktu. Ze státních prostředků má 2,9 miliardy připadnout na základní výzkum, 500 miliónů na kosmický výzkum, asi 2,5 miliardy Komisi pro atomovou energii, přes 2,8 miliardy ministerstvu obrany, 600 miliónů ministerstvu školství kromě přidělu na základní výzkum atd. V rámci celého pětiletého plánu 1966–70 se má ve Francii věnovat na výzkum a vývoj 56 až 58 miliard franků (ze státního rozpočtu 40,8 miliardy a ze soukromých zdrojů 15,2–17 miliard), z nichž by 10 miliard fr. odčerpal základní výzkum (investice za 3,9 miliardy), 2 miliardy kosmický výzkum, po 11 miliardách Komise pro atomovou energii a ministerstvo obrany, více než 2,6 miliardy ministerstvo školství kromě přidělu na základní výzkum atd. V současné době je plná jedna třetina francouzských prostředků na výzkum orientována na průzkum vesmíru a práce k využití jaderné energie, což je o několik procent více než ve Spojených státech, a z výhledových čísel vyplývá, že tato tendence potrvá i v příštích letech. Počet výzkumných pracovníků (vysokoškoláků) a inženýrů se má do roku 1970 zvýšit na 97 tisíc (ve srovnání s 56 tisíci r. 1965) a počet techniků

na 129 tisíc (v roce 1965 jich bylo 66 tisíc). Přitom něco přes 60% výzkumných pracovníků a inženýrů a necelou polovinu techniků budou tvořit zaměstnanci školských a státních institucí. Z nich v přírodních a technických vědách se na vysokých školách počítá s 28 500 výzkumnými pracovníky a inženýry (oproti 15 500 v roce 1965) a 23 500 techniků, na CNRS s 7500 výzkumnými pracovníky a inženýry (oproti 3700 v roce 1965) a zhruba 14 000 techniků (r. 1965 asi 3500).



Obr. 1. Předpokládaný objem finančních prostředků na pokrytí provozních výdajů a investic v základním výzkumu během francouzského V. plánu hospodářského a sociálního rozvoje.

Nejpreferovanější oblastí V. plánu v základním výzkumu jsou bezesporu *fyzikální vědy* (obr. 1 a tab. 1, 2), ke kterým podle francouzského členění patří astronomie a kosmická fyzika, jaderná fyzika a fyzika elementárních částic, optika, atomová a molekulová fyzika, fyzika pevných látek, elektronová fyzika a fyzika plazmatu, mechanika, termodynamika, akustika a některé navazující úseky elektroniky, nových směrů elektrotechniky, automatizace a disciplín důležitých pro další rozvoj strojírenského, energetického, leteckého a kosmického průmyslu.

I nadále tak pokračuje orientace sledovaná již při plnění předcházejícího IV. plánu, kdy z původního přidělu investičních prostředků na léta 1962–1965 ve výši 1490 miliónů franků připadlo 860 miliónů fr. na základní výzkum v určitých vědních oblas-

Tabulka 1

Provozní výdaje na základní výzkum v posledním roce IV. plánu a předpokládané v jednotlivých letech V. plánu hospodářského a sociálního rozvoje
(v miliónech franků)

Obory	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Fyzikální vědy	190	230	280	339	412	500
Matematické vědy	23	31	41	56	75	100
Chemické vědy	100	120	144	173	208	250
Vědy o Zemi, oceánografie	51	66	85	110	143	185
Zemědělské vědy	106	130	160	198	244	300
Biologie, lékařské vědy	190	230	280	339	412	500
Stavebnictví	14	17	21	26	32	40
Společenské vědy	64	75	90	106	126	150
Základní výzkum celkem	738	899	1.101	1.347	1.652	2.025

Tabulka 2

Příděl investičních prostředků na základní výzkum předpokládaný v jednotlivých letech V. plánu
(bez biologie, interdisciplinárních úkolů a rezerv).
(v miliónech franků)

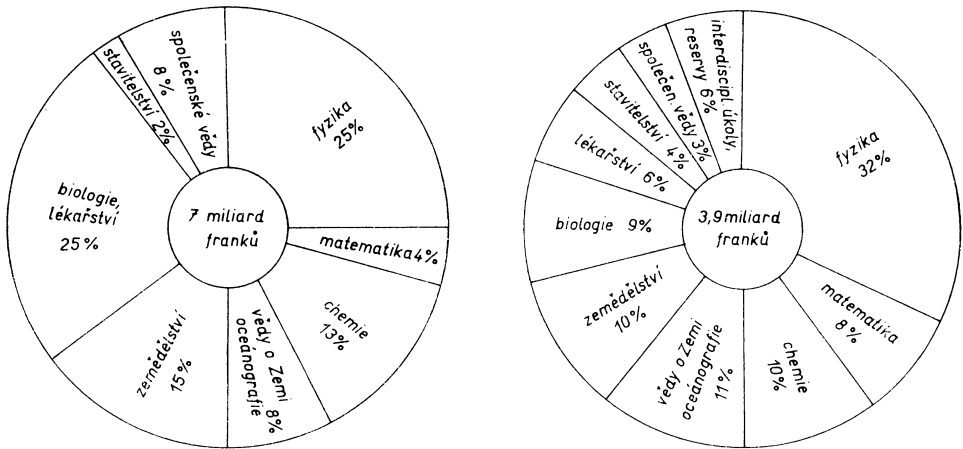
Obory	1966	1967	1968	1969	1970
Fyzikální vědy	175	214	250	290	325
Matematické vědy	45	60	65	70	75
Chemické vědy	45	75	86	92	102
Vědy o Zemi, oceánografie	64	86	89	94	101
Zemědělské vědy	51	89	86	84	81
Lékařské vědy	26	45	51	58	65
Stavebnictví	38	37	32	29	26
Společenské vědy	17	20	24	28	32

tech a z této jmenovitě rozdělené částky se předpokládalo použít na fyzikální výzkum 250 miliónů fr., tj. 29%. Jestliže však IV. plán základního výzkumu byl v investičních výdajích splněn u matematických věd na 78%, chemických věd na 81%, věd o Zemi na 57%, oceánografie na 77%, biologie na 75%, lékařských věd na 67%, zemědělských věd na 89%, stavebnictví na 86% a společenských věd na 46%, byly původní investiční záměry pro fyzikální vědy dokonce vysoko překročeny na 123% a přesáhly su-

mu 308 milionů franků, neboli plných 40% všech jmenovitých investičních prostředků skutečně rozdělených během IV. plánu (774 milionů fr., přičemž úhrnné investiční výdaje včetně interdisciplinárních úkolů a akcí nově započatých v průběhu plánu nepřesáhly 1348 milionů, tj. 90,5% původně schváleného objemu).

PROVOZNÍ VÝDAJE

INVESTIČNÍ VÝDAJE



Obr. 2. Rozdělení celkových finančních prostředků na základní výzkum předpokládaných V. plánem v období let 1966 až 1970.

Tabulka 3

Příděl finančních prostředků na základní výzkum předpokládaný pro celé pětileté období 1966 až 1970

Oblast	Provozní výdaje		Investiční prostředky	
	milionů franků	podíl oblasti	milionů franků	podíl oblasti
Fyzikální vědy	1761	25%	1254	32%
Matematické vědy	303	4%	315	8%
Chemické vědy	895	13%	400	10%
Vědy o Zemi	} 589	8%	284	7%
Oceánografie			150	4%
Zemědělské vědy	1032	15%	390	10%
Biologické vědy	} 1761	25%	344	9%
Lékařské vědy			246	6%
Stavitelství	136	2%	162	4%
Společenské vědy	547	8%	120	3%
Interdisciplinární úkoly a rezervy	—	—	235	6%
Základní výzkum celkem	7024	100%	3900	100%

Požadavky vědeckých sekcí na investice pro rozvoj fyzikálních věd v V. plánu se blížily 1460 milionům franků, ústřední orgány je schválily z 86%, takže současný plán základního fyzikálního výzkumu počítá s přidělem investičních prostředků ve výši 1254 milionů franků. Kromě toho by základní fyzikální výzkum měl mít v letech 1966 až 1970 celkové provozní výdaje kolem 1760 milionů franků, z nichž 500 milionů v samotném roce 1970. Splnění těchto směrných čísel by jednak znamenalo, že investiční prostředky by představovaly 40–42% všech francouzských výdajů na základní fyzikální výzkum v V. plánu (ve srovnání s 28% ve IV. plánu), jednak by se v období let 1966 až 1970 fyzikální vědy podílely na celkových provozních výdajích na základní výzkum jednou čtvrtinou a na přidělu celkových investičních prostředků jednou třetinou a o několik procent více, počítá-li se s účastí fyziky na odděleně financovaných interdisciplinárních oblastech a čerpání rezervního fondu (obr. 2 a tab. 3). Uvedenému plánovanému rozpočtu na základní fyzikální výzkum odpovídá za období 1966 až 1970 průměrný roční přírůstek objemu investičních prostředků zhruba 18% a provozních výdajů přes 21%.

Postavení fyzikálního výzkumu v rozpočtech francouzské Komise pro atomovou energii nebo organizací pro kosmický výzkum je jistě velmi významné a představuje značný objem, přesné údaje však chybějí. Naproti tomu lze uvést, že plánované výdaje na fyzikální vědy Ředitelství výzkumu a zkušebních prostředků (DRME) ministerstva obrany činí v V. plánu 62% celkového rozpočtu DRME na základní výzkum (tab. 4).

Tabulka 4

Předpokládaný rozpočet Ředitelství výzkumu a zkušebních prostředků (DRME) francouzského ministerstva obrany na základní výzkum během V. plánu

(v miliónech franků)

Obor	1966	1967	1968	1969	1970	V. plán celkem
Fyzikální vědy	26,0	26,6	28,6	31,3	34,4	146,9
<i>jaderná fyzika</i>	4,1	4,2	4,4	4,8	5,3	22,8
<i>fyzika pevných látek</i>	5,0	5,1	5,6	6,1	6,7	28,5
<i>elektronika</i>	8,5	8,7	9,4	10,3	11,3	48,2
<i>termodynamika,</i>						
<i>mechanika</i>	2,0	2,0	2,2	2,5	2,7	11,4
<i>magnetismus, optika</i>	6,4	6,6	7,0	7,6	8,4	36,0
Matematické vědy	2,1	2,2	2,4	2,6	3,0	12,3
Chemické vědy	6,6	6,8	7,3	7,9	8,7	37,3
Vědy o Zemi, oceánografie	2,8	2,8	3,0	3,2	3,5	15,3
Biologie	2,5	2,6	2,7	3,0	3,4	14,2
Vědecká výchova	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	10,0
Základní výzkum DRME celkem	42	43	46	50	55	236

Přítom úhrnný příděl finančních prostředků DRME má v letech 1966 až 1970 činit 1143 milióny franků na výzkum a 912 miliónů fr. na vývoj, výdaje celého ministerstva obrany 14,9 miliardy fr. a z toho 4,6 miliardy fr. na výzkum a 10,3 miliardy fr. na vývoj.

Hmotné podpoře základního fyzikálního výzkumu ve Francii musí odpovídat i perspektiva růstu pracovníků. Na vysokých školách a Národním středisku pro vědecký výzkum CNRS se v V. plánu počítá s vytvořením 2000 nových míst pro výzkumné pracovníky a z toho v samotném CNRS alespoň s 1000 míst tak, aby počet pracovníků CNRS ve fyzikálních vědách vzrostl z 1200 v roce 1966 nejméně na 2200 v roce 1970. Navíc je třeba kádrově zajistit vyučování fyziky na francouzských vysokých školách, kde se má v letech 1966–1972 počet posluchačů přírodovědeckých fakult zdvojnásobit. Na resortních ministerstvech bylo v roce 1965 asi 350 výzkumných pracovníků a inženýrů v oblasti fyzikálního základního výzkumu a tato kapacita má do roku 1970 vzrůst o polovinu. Roční přírůstek výzkumných pracovníků by tedy měl v institucích ministerstva školství činit 13% a v ostatních ministerstvech 8–9%. Kromě toho požadavek, aby v roce 1970 připadly v základním fyzikálním výzkumu na jednoho výzkumného pracovníka dva pomocní pracovníci, si vynutí přijmout do roku 1970 asi 5000 nových techniků, z toho 3000 na CNRS (jejich celkový počet tak vzroste na 5000). Platy všech těchto zaměstnanců dosáhnou v roce 1970 částky přibližně 180 miliónů franků, tj. 36% provozních výdajů a 22% celého plánovaného přídělu finančních prostředků na rok 1970.

FRANCOUZSKÁ VĚDECKÁ POLITIKA V ZÁKLADNÍM FYZIKÁLNÍM VÝZKUMU

Základní fyzikální výzkum se má v V. plánu hospodářského a sociálního rozvoje řídit třemi zásadami.

Především se dbá na zachování vyrovnané orientace fyzikálních věd, zejména pak zdravého poměru mezi směry rozšiřujícími pronikavým způsobem další poznávání základních přírodních zákonů – jako je kosmická fyzika nebo fyzika elementárních částic – a směry, které v mezích těchto znalostí prohlubují získané vědomosti, vytvářejí jejich souborný obraz a použitelné výsledky předávají k aplikaci. Základní výzkum je v této souvislosti považován za nezbytný prostředek k neustálému obnovování vědeckého myšlení, za nutný pro potřeby moderního státu a za rozhodující zdroj technického pokroku jako podmínky společenského pokroku. Zároveň se však zdůrazňuje, že výzkum nelze účinně provádět bez dobrého experimentálního vybavení a že pouze země s pracovníky dokonale informovanými a vybavenými nejnovějšími vědeckými přístroji mohou od výzkumu očekávat poznatky pro průmyslové využití. Na druhé straně výzkumné a vývojové složky průmyslu mají být schopny výsledky základního výzkumu rychle absorbovat, což je v současné době jedinou možností jak obstát v mezinárodním měřítku. Za těchto okolností je nutné, aby francouzské firmy věnovaly na výzkum a vývoj průměrně 2 až 5% svého obrátu (francouzské

společnosti zabývající se elektronikou sice prozatím dosáhly 9%, ale americké podniky obdobného zaměření 12 až 24%) a usilovaly o stabilizaci dnešního poměrně příznivého stavu.

Druhou zásadou při plnění V. plánu ve fyzikálních vědách je zabezpečit spolupráci mezi jednotlivými obory a rovnováhu jejich rozvoje v rámci fyziky jako organického celku. Všechny disciplíny navzájem velmi úzce souvisí: výzkum ve spektroskopii využívá vakuovou techniku a nízké teploty, řada způsobů studia mechanických vlastností závisí na optických metodách, poznatky z optiky a fyziky pevných látek jsou nezbytné pro studium laserů i tenkých vrstev atd. Poukazuje se na nebezpečí zaostávání některého úseku, které nutně působí stagnaci celé řady ostatních, a jestliže se nevyklučuje jistý výběr úkolů, pak jen s podmínkou, že preference přitažlivých nebo viditelně užitečných směrů nebude mít za následek zanedbání klasických vědních a technických oborů, jako jsou např. mechanika nebo termodynamika.

Konečně třetí zásadou, již se v průběhu současného plánovacího období řídí zejména rozpočtové složky francouzského fyzikálního výzkumu, je soustřeďovat pracovníky i finanční prostředky tak, aby velikost středisek a laboratoří umožňovala jejich účelné využití.

V dalším uvádíme nástin perspektiv jednotlivých úseků fyzikálních věd na období let 1966 až 1970 a na závěr každého oboru výčet hlavních investičních záměrů včetně plánovaného přidělu investičních prostředků v miliónech franků.

Teoretická fyzika

Celý obor se během předcházejících let pronikavě rozvinul a nyní je třeba zajistit podmínky pro přednostní rozvoj těchto úseků: matematická fyzika (axiomatická kvantová teorie, teorie sdělování, termodynamika nevratných jevů aj.), obecná teorie relativity, teoretická fyzika vysokých energií (podmíněná konstrukcí velkých urychlovačů částic), jaderné reakce, statistická mechanika a úloha N těles, fyzika záření, fyzika plazmatu a z teoretické fyziky pevné fáze zejména studium vodivých a magnetických materiálů, supravodičů a kapalného hélia. Je žádoucí, aby se teoretičtí fyzikové zabývali především astronomií (supernovy) a biofyzikou. K dosažení vytčených cílů na těchto a dalších úsecích považuje se za nutné vytvořit na CNRS ročně 30 pracovních příležitostí pro obor teoretická fyzika, umístit ročně 20 nových techniků a pomocných výzkumných pracovníků, zapojit teoretické fyziky do vyučovacího procesu na třetím stupni, dále rozšířit zahraniční styky a výměnné pobyty a konečně zpřístupnit řešení úloh teoretické fyziky moderními výpočtovými metodami uvolněním značných prostředků na koupi a provoz samočinných počítačů.

CNRS

rozšíření střediska teoretické fyziky v Marseille (kvantová teorie polí, kvantová elektrodynamika, elementární částice — grupy symetrie, fenomenologie, složené modely)

2,3

rozšíření oddělení teoretické fyziky při středisku jaderného výzkumu ve Štrasburku (jaderné reakce při nízkých energiích, problémy N těles aplikované na jadernou fyziku a fyziku pevných látek, korelace $n - n$, atd.)

2,2

Astronomie

Astronomický výzkum využije zcela nových možností, které poskytuje pozorování z výškových raketových sond a umělých družic. Budou postaveny dvě laboratoře kosmické astronomie v Meudonu a Marseille, jejichž přístrojové vybavení musí odpovídat specifické metodě pozorování, způsobu získání potřebných údajů a zvláštnostem podmínek vnějšího prostoru. Oddělení interferenční spektroskopie při observatoři v Marseille již dodalo četné optické přístroje pro kosmický výzkum a spolupracuje se západoevropskou organizací pro kosmický výzkum ESRO na vývoji těžké astronomické družice. Kosmický výzkum se rovněž úzce váže na problematiku základní astronomie a nebeskou mechaniku např. v otázkách výpočtu drah družic a meziplanetárních sond.

Výzkum pomocí pozemských zařízení bude i nadále rozvíjen jednak v oblastech, kde Francouzi odedávna mají významné postavení (astronomie Slunce), jednak v některých moderních směrech (hvězdná astronomie, radioastronomie). Počítá se s dalším budováním radioastronomické stanice v Nançay, s postavením dvoumetrového dalekohledu na observatoři Pic du Midi a velkého dalekohledu o průměru asi 3,5 m (pozorování mimogalaktických mlhovin), dále se zdokonalováním experimentálního vybavení (detektory světla a radiových vln), se získáním doplňkových fyzikálních údajů a rozšířením některých astrofyzikálních laboratoří. Za jeden z rozhodujících prostředků ke splnění vytyčených programů se ovšem pokládá ještě širší použití hromadného zpracování informací a numerické výpočetní techniky.

Pařížská observatoř

výstavba laboratoře kosmické astronomie v Meudonu	2,0
zřízení stanic základní astrometrie (Font-Romeu, Briançon, Korsika)	3,0
zřízení stanice experimentální astrometrie	5,7
vybavení středisek v Paříži a Meudonu	12,5
vybavení střediska v Nançay	6,0

Collège de France

zřízení laboratoří astronomické fyziky v Meudonu (zejména fotoelektrická čidla a elektronické kamery)	6,2
---	-----

Vysoké školy

přírodovědecká fak. Paříž – vybavení nové astrofyzikální laboratoře v Meudonu (zejména experimentální stanovení fyzikálních konstant)	4,0
---	-----

observatoř na Pic du Midi – výstavba dvoumetrového dalekohledu	7,0
observatoř v Marseille – vybavení	3,0
observatoř v Besançonu – rekonstrukce laboratoře pro měření kmitočtů času	1,5
observatoř v Nice – vytvoření přednáškového střediska	2,0
– vybavení	1,5

CNRS

postavení dalekohledu o průměru 3,5 m	20,0
vytvoření střediska kosmické astronomie v Marseille	3,0
zařízení laboratoře pro studium záření noční oblohy v Saint-Michel	1,5
výstavba ubytovacích prostor pro observatoře v Haute-Provence	0,3
přístroje pro ostatní pracoviště a prostředky rozdělované Národní komisí	8,8

Jaderná fyzika; fyzika elementárních částic

V jaderné fyzice výzkum navazuje na dlouholetou tradici. V současném pětiletém údobí se zaměří na studium fotojaderných reakcí (monochromatické fotony) a polarizace, na poznávání struktury jádra pomocí svazků elektronů a pionů a na obecné studium jaderných reakcí. Zařízení hlavních laboratoří bude zkvalitněno doplňky k dosavadním aparaturám (vstřikování těžkých iontů do cyklotronu s proměnnou energií) a nově postavenými přístroji (Van de Graafovy urychlovače Empereur a na energii 4 MeV, separátor izotopů).

Ve fyzice elementárních částic mají Francouzi k dispozici jednak vlastní urychlovač protonů Saturn (3 GeV) a lineární urychlovač elektronů v Orsay (1,3 GeV, rozšiřovaný na 2,2 GeV), jednak se účastní společných západoevropských projektů v rámci CERN a rozvíjejí spolupráci se sovětským střediskem v Serpuchově. Během V. plánu má být započato s realizací velkého francouzského urychlovače na energii 15 GeV a v té souvislosti se uvažuje o zlepšení styků mezi laboratořemi vysokých energií a o zřízení národního pracovního a koordinačního střediska.

Národní laboratoř

elektronový synchrotron na energii 15 GeV	235,0
---	-------

École normale supérieure – lineární urychlovač v Orsay

prodloužení urychlovače na energii 2,2 GeV	13,0
prstence pro vstřicné svazky e^+ , e^- o energii 500 MeV	10,0
pokusy na 15 GeV synchrotronu a na zařízeních CERN	7,0
výstavba a rozšiřování laboratoří	6,0
vybavení pracovišť	12,0

Ústav rádia, Orsay

výzkum při středních a nízkých energiích, injektory těžkých iontů, pokusy na 300 MeV urychlovači v Saclay	15,0
experimenty na velkých urychlovačích	10,0
Van de Graafův urychlovač	25,0

Collège de France

laboratoř jaderné fyziky	17,0
laboratoř atomové a korpuskulární fyziky	5,0

přírodovědecké fakulty

Grenoble	8,5
Lyon	5,5
Bordeaux	3,0

CNRS

středisko jaderného výzkumu ve Štrasburku	
– rozšíření a vybavení	15,0
– Van de Graafův urychlovač	25,0
– studium zařízení se sekundárními svazky pro střední energii	4,0
středisko jaderné a hmotové spektroskopie v Orsay	12,0
prostředky rozdělované Národní komisí	20,0

Optika; atomová a molekulová fyzika

Bude i nadále pokračovat systematické studium atomových a molekulových spektrálních čar při vysoké rozlišovací schopnosti, vzdálená infračervená oblast bude kromě hlediska spektroskopického zkoumána i jako oblast mikrovln pro elektroniku. Počítá se s dalším rozvojem optiky při nízkých teplotách, se studiem vlivu koherence při interakcích elektromagnetického vlnění s hmotou, určováním optických vlastností tenkých vrstev, studiem doby života excitovaných stavů atomů a pravděpodobnosti přechodu spektrálních čar, studiem optických vlastností plazmatu a fyziologické optiky. Z nových směrů má být věnována zvýšená pozornost výzkumu koherentní stimulované emise v souvislosti s nelineárními optickými jevy, a zejména násobení frekvencí, výzkumu koherentního Ramanova jevu, propracování elektronických interferometrických metod, Forresterově a Hanburyově-Brownově metodě a způsobům modulace vysokofrekvenčních světelných svazků a její detekci. Příděl investičních prostředků určených tomuto úseku je určen na pořízování aparatur pro spektrometrii, kryogenických soustav, zařízení pro přípravu tenkých vrstev, světelných zdrojů, laserů, maserů, generátorů hyperfrekvencí atd.

Vysoké školy – rozšiřování a vybavení pracovišť

École normale supérieure	1,5
laboratoř fyzikálního výzkumu, Sorbonna	2,0
laboratoř optického ústavu, Orsay	1,0
laboratoř optiky a molekulové fyziky, Marseille	4,0
laboratoř pro výzkum excitonů, Štrasburk	1,0
ostatní laboratoře (Paříž, Besançon, Bordeaux, Caen, Clermont-Ferrand, Dijon, Grenoble, Lille, Lyon, Montpellier, Nancy, Reims, Rennes a Rouen)	10,0

CNRS

výstavba laboratoře molekulové optiky v Orsay	6,0
dokončení spektroskopické laboratoře v Orsay	2,0
vybavení dalších laboratoří a prostředky rozdělované Národní komisí	35,5

Ministerstvo průmyslu

Ústav optiky – rekonstrukce a vybavení	12,0
--	------

Fyzika pevných látek; elektronová fyzika

Ve fyzice pevných látek se budou i v příštích letech jednak řešit úkoly základního charakteru, jako jsou krystalové struktury, kvantová elektronika, supravodivost atd., jedak sledovat možnosti uplatnění získaných výsledků a vypracovaných metod pro zdokonalování a nalézání nových magnetických materiálů, izolátorů i studium mechanických a tepelných vlastností kovů a slitin. Komise francouzského ministerstva obrany pro otázky vědy v této souvislosti doporučila zřídit stálé informační středisko, které by sbíralo, třídilo a výrobce i uživatelům rozdělovalo údaje o krystalech, velmi čistých materiálech, způsobech přípravy a metodách měření. Zdůrazňuje se rovněž význam studia vlastností povrchů, a to pro mikroelektroniku i v souvislosti s výzkumem koroze, tření, otěru, přilnavosti, soudržnosti, pohltivosti, katalytické aktivity atd.

V krystalografii budou pokračovat práce týkající se zejména pěstování monokrystalů, přípravy velmi čistých a dotovaných monokrystalů a stanovení metalurgických, chemických i biologických struktur při zvýšeném využití matematických metod. Nehledě na teoretické obtíže bude prohlubován výzkum tekutin a skel, s pomocí rozsáhlého technického vybavení se rozvíjí základní výzkum ve fyzice plazmatu.

Významné cíle si pro období V. plánu klade elektronika. Je orientována na výzkum

obecných jevů ve vlastní elektronice a kvantové elektronice i na získávání nezbytných podkladů pro budování součástkové základny v mikroelektronice, pro přípravu potřebných materiálů, pro zvyšování spolehlivosti a pro některé speciální problémy, jako jsou obvody, zesilovače, paměti, modulace a demodulace světla, filtry a oscilátory, použití kryoelektroniky, miniaturizace, zpracování signálů, šíření vlnění, antény, elektroakustika nebo elektroluminiscence. Pozornost se věnuje především úkolům, které souvisejí se zpracováním dat a vývojem samočinných počítačů (velký počet operátorů, multiprogramování, soustavy v reálném čase), řízením a dálkovým ovládním průmyslových procesů, kosmickým výzkumem, přenosem informací (koaxiální linky, podmořské kabely, vlnovody s kruhovými vlnami, lasery, velmi rychlé soustavy, integrované systémy, telemetrie pro pozemní účely i potřeby průzkumu vesmíru), automatickým řízením a přistáváním letadel i uplatněním v biologickém a lékařském výzkumu. V oblasti kmitočtových normálů studium navazuje na dosa- vadní úsilí při vývoji maseřů v milimetrovém a submilimetrovém oboru, atomových frekvenčních normálů a další rozpracované metody. Na úseku elektřiny a elektrických vlastností budou dále prohlubovány znalosti v elektrické metrologii, elektrotechnice a nekonvenčních zdrojích energie (palivové články, magnetohydrodynamické gene- ratory, přeměna jaderné energie).

Kromě nutného laboratorního vybavení, jako jsou měřicí přístroje, aparatury pro přípravu krystalů, automatické difraktometry, zařízení pro elektronovou mikro- skopii a rentgenové záření, Castaingovy sondy, zařízení pro studium pomocí infra- červeného záření a rezonanční techniky, zkapalňovačů hélia, supravodivých cívek, vakuových aparatur apod., předpokládá se zřídit při existujících výzkumných pracovi- štích tři celostátní experimentální střediska vybavená zařízením světové úrovně:

Elektronový mikroskop s napětím 3500 kV bude v Toulouse vedle 1500 kV mikro- skopu z roku 1960 sloužit metalurgům, biologům a pracovníkům dalších oblastí. Nový mikroskop umožní pronikat do hloubky až 20 μ a fotografovat jednotlivé těžké atomy, pozorovat životní funkce bakterie nebo buňky, stanovit strukturu krystalů o rozměru několika desítek Å, provádět pokročilý výzkum v biokrystalo- grafii a studovat poruchy v krystalických látkách, zejména kovech a slitinách.

Laboratoř intenzivních magnetických polí v Grenoblu bude dosahovat 250 000 Oe při stálém režimu a 400 000 Oe po dobu dvou vteřin ve válcovém prostoru o průměru 5 cm. Zařízení se stane významným střediskem náročných prací ve fyzice pevných látek, fyzice plazmatu (zejména jeho využitím pro magnetohydrodynamickou přeměnu energie a řízenou termojadernou reakci), v biomagnetickém výzkumu a při hledání technologických postupů pro získávání intenzivních magnetických polí. Na světě zatím existuje kolem dvaceti aparatur na 100 000 Oe (z nich tři mají francouzské ústavy v Saclay, Grenoblu a Orsay); zařízení stejného typu a výkonu, jaké se ve Francii předpokládá zřídit během V. plánu, dokončili Američané roku 1964 v Ná- rodní laboratoři magnetismu v Cambridge (Massachusetts) a další nyní žádají britští fyzikové. Na nové francouzské laboratoři intenzivních magnetických polí

mají značný zájem země sdružené v Organizaci pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) a především NSR.

Jaderný reaktor o intenzivním toku pomalých neutronů s vyvedenými svazky 30 až 40krát intenzivnějšími než u dnešních reaktorů. Zařízení je plánováno postavit v Grenoblu podle dvoustranné dohody s NSR, která bude hradit 50% nákladů; na francouzském podílu účastní se polovinou prostředků Komise pro atomovou energii. Pokusy s tak intenzivními svazky umožní podstatně zlepšit metodu difrakce a difúze neutronů, jež je nezbytná pro krystalografický, magnetický a biologický výzkum, jako je např. studium transformační kinetiky, zákonů kolektivního pohybu atomů v pevných látkách a kapalinách (spektra fononů, spektra spinových vln) i plošných poruch v pevných látkách (zatím bylo možné zkoumat pouze bodové a čárové). Další nadějně výsledky lze od nového reaktoru čekat v problematice jaderných reakcí, především na úseku interakcí neutronů s jádery a neutronů s elektrony a analýzy štěpných produktů s krátkou dobou života. Příslušná francouzsko-západoněmecká smlouva byla podepsána 19. ledna 1967.

Tabulka 5

Investiční prostředky plánované ministerstvy pro rozvoj jednotlivých fyzikálních oborů v letech 1966 až 1970

(v miliónech franků)

Organizace	Teoretická fyzika	Astronomie	Jaderná fyzika	Optika, atomová a mol. fyzika	Fyzika pev. látek, elektronová fyzika	Mechanika, termodynamika, akustika	Ostatní fyzika	Koordinované obory	Fyzikální vědy celkem
Ministerstvo školství	4,5	88,0	448,0	63,0	151,7	82,6	—	—	873,8
<i>vyšoké školy</i>	—	54,4	137,0	19,5	72,75	41,2	—	—	324,85
<i>CNRS</i>	4,5	33,6	76,0	43,5	74,9	41,4	—	—	273,9
<i>urychlovač 15 GeV, reaktor s intenzivním tokem neutronů</i>	—	—	235,0	—	40,0	—	—	—	275,0
Ministerstvo pošt a telekomunikací	—	—	—	—	110,0	—	—	—	110,0
Ministerstvo průmyslu	—	—	—	12,0	12,15	30,0	1,25	—	55,4
Ministerstvo veřejných prací a dopravy	—	—	—	—	13,6	4,0	—	—	17,6
Ministerstvo vnitra	—	—	—	—	—	—	1,75	—	1,75
Úřad předsedy vlády	—	—	—	—	—	—	—	200,0	200,0
Fyzikální obory celkem	4,5	88,0	448,0	75,0	323,4	116,6	3,0	200,0	1258,5

Ministerstvo školství

Reaktor s neutronovým tokem vysoké intenzity v Grenoblu (spoluúčast) <i>Vysoké školy</i> – vybavení a rozšiřování pracovišť	40,0
Paříž/Saint-Bernard – École normale supérieure (laboratoře fyziky, fyziky pevných látek, kvantové elektroniky, protonové mikroskopie a elektrických vlastností – zejména aparatury pro nízké teploty a velmi vysokého vakua)	15,9
Paříž/Fontenay-aux-Roses – École normale supérieure (elektromagnetické jevy, šíření vlnění, elektrotechnika, hyperzvuk, elektronika)	4,95
Orsay (krystalografie, fyzika pevných látek – vliv záření na strukturu a vlastnosti pevných látek, struktury kovů a slitin, šíření vln s nízkou amplitudou v plazmatu, elektronika)	19,1
Grenoble (magnetické vlastnosti a rezonance, krystalové struktury za vysokých tlaků, elektrostatika, plynná a kapalná dielektrika, přechodové jevy v polovodičích, tenké vrstvy a stavy povrchů, neuroelektronika, elektronická analýza a syntéza řeči, antény a radiometrie pro hyperfrekvence)	4,7
Toulouse (fyzika pevných látek, polovodiče, elektronika, vysoké frekvence, elektrické vlastnosti, elektrotechnika, průmyslová automatizace)	11,0
Besançon (chronometrie, analýza a syntéza frekvencí, servomechanismy, miniaturizace)	0,2
Bordeaux (molekulová krystalografie, rychlé elektronické obvody, polovodičové prvky na principu tunelového jevu)	1,1
Dijon (fyzika pevných látek, dielektrika, radiotechnika, rychlá elektronika)	1,7
Lille (aplikovaná automatizace, elektromechanika, heterogenní dielektrika, magnetické rezonance)	2,0
Lyon (elektronika a fyzika pevných látek, elektronová optika a fyzika kovů)	1,0
Marseille (využití sluneční energie, tenké vrstvy, měniče energie)	0,6
Montpellier (elektronika v pevné fázi – polovodiče, dielektrika, tenké vrstvy)	3,0
Nancy (fyzika pevných látek – poruchy v pevných látkách a kapalinách, magnetismus, magnetooptické a mechanické vlastnosti antiferomagnetických látek, mikroobvody, fyzika plazmatu)	3,2
Rennes (průzkum ionosféry ze signálů umělých družic, radiotechnika, kvantová elektronika, vlastnosti kapalin ozářených laserem, srážky atomů a elektronů, elektronika při nízkých teplotách)	4,3

CNRS

zřízení národní laboratoře intenzivních magnetických polí v Grenoblu	21,0
stavba elektronového mikroskopu s velmi vysokým napětím v Laboratoři elektronové optiky, Toulouse	12,0
zřízení odbočky laboratoře magnetismu a fyziky pevných látek Bellevue	1,75
rozšíření laboratoře atomových hodin v Besançonu	1,15
vybavení a rozšíření laboratoře elektrostatiky a fyziky kovů v Grenoblu	4,0
vybavení ostatních laboratoří a prostředky rozdělované Národní komisí	35,0

Ministerstvo průmyslu

ústřední laboratoře elektrotechnického průmyslu – prostředky pro rozvoj národní laboratoře elektrické metrologie a výzkumu materiálů (dielektrické vlastnosti elektronegativního plynu, stárnutí izolačních materiálů a vliv záření o vysoké energii, supravodivost, termoelektrická přeměna energie)	10,65
fyzikální laboratoř Státní vysoké školy důlní v Paříži	1,5

Národní výzkumné středisko telekomunikací

vybavení laboratoří Issy-les-Moulineaux, Bagneux a Lannion; prototypy	110,0
---	-------

Ministerstvo veřejných prací a dopravy

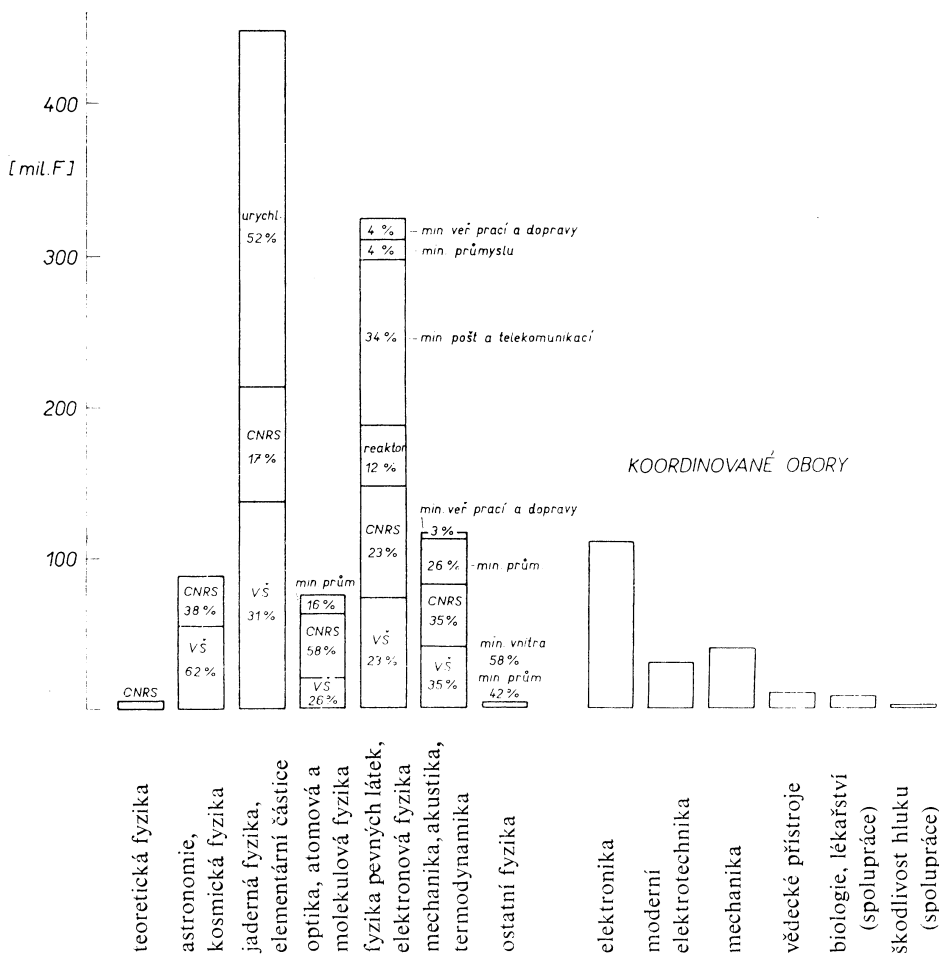
technické středisko majáků a návěstí – rozšíření laboratoří (dálkové ovládnání, nové zdroje energie)	2,6
ředitelství letecké navigace – přístroje k výzkumu přistávání za každého počasí	2,5
ředitelství letecké dopravy – studium vhodných přístrojů pro piloty, uspořádání kabin a rozmístění přístrojů	8,5

Mechanika; termodynamika; akustika

Mechanika pevných látek se zaměří na otázky tření, mazání, přilnavosti, opotřebení, tváření, obrábění, funkce a chování částí strojů, odolnosti součástek atd. V tomto oboru bude třeba vyvinout značné úsilí na poli školení odborníků a výchovy vědeckých pracovníků. Další skupinu problémů představuje studium viskoelastických těles a jejich modifikace únavou, stárnutím apod. Pracuje se na rozšíření teoretických znalostí v oboru elasticity, plasticity, teorie nelineárních kontinuálních prostředí a nově se rozvíjejících směrů, jako jsou extenziometrie, fotoelasticimetrie a experimentální reologie.

V mechanice tekutin a aerodynamice bude pokračovat výzkum při velmi vysokých rychlostech a ve zředěném plynu a bude rozvíjena makroskopická teorie směsí tekutin,

mechanické teorie magnetodynamiky tekutin a dynamika suspenzí. Na úseku hydrodynamiky se práce týkají hydrauliky přenosů, termofiltrace, nově vyvíjených turbin a čerpadel; široce založené je ovšem i studium hydrodynamiky pro potřeby lodní techniky, z nichž nejzajímavější mohou být práce na dopravních prostředcích využívajících vzduchového polštáře a teoretické rozbory použití palivových článků.



Obr. 3. Účast vysokých škol (VŠ), Národního střediska pro vědecký výzkum (CNRS), resortních ministerstev a úřadu ministerského předsedy na plánovaném přidělu investičních prostředků jednotlivým oborům fyzikálních věd pro období let 1966 až 1970.

Akustika je ve Francii pokládána za dosud poměrně zanedbávanou disciplínu, která však nyní bude muset poskytnout údaje pro odstraňování nadměrného hluku, zvukovou izolaci konstrukcí, techniku záznamu a reprodukci zvuku i podmožské přenášení signálů a detekci předmětů. Z tohoto hlediska bude výzkum orientován na úsek molekulové akustiky, nelineární akustiky, elektroakustiky, studium ultra-

zvuku a hyperzvuku, odolnost struktur vůči kmitání, měření hluku a jeho předcházení atd.

Řešení úkolů v oboru proudění tekutin a přenosu tepla přispěje ke zvyšování účinnosti vodních turbin a klasických tepelných i jaderných elektráren. Značný význam mají rovněž práce na získávání a měření velmi nízkých teplot a použití kryogenní techniky. Budou intenzivně zkoumány fyzikální a termodynamické vlastnosti materiálů za extrémních podmínek – velmi vysokých teplot (např. pro studium plazmatu o teplotě více než 10 000°C), velmi nízkých teplot a vysokých statických i dynamických tlaků. Výzkum za vysokých tlaků má značný význam nejen pro fyziku nebo mechaniku, ale také při studiu některých problémů dopravy tekutin pod tlakem, chemické syntézy, chování geologických vrstev a podmořských usazenin, v oblasti biologických věd např. při zkoumání ztenčování virů, oksyličování tkání nebo možnosti života v hlubinách moří. Mohutné aparatury pro vysoké tlaky má především středisko CNRS ve Villataneuse, rozbudované ještě během IV. plánu a ve druhé etapě dokončované nyní.

Vysoké školy – vybavování a rozšíření ústavů a laboratoří mechaniky

Paříž, Orsay, Saint-Cyr (mechanika pevných látek a tekutin, aerodynamika – vývěvy, kompresory, magnety, měřicí aparatury, analogový počítač atd.)	15,0
Toulouse – Ústav mechaniky tekutin (hydraulika – další vybavení včetně analogového počítače)	9,5
Poitiers – Středisko pro aerodynamický a tepelný výzkum, Státní vysoká škola aplikované mechaniky, Laboratoř termiky a energetiky (zejména aerodynamické tunely, spalování v supersonickém proudění)	4,6
Nantes – Státní vysoká škola strojní (mechanika kmitání, odolnost materiálů, číslicový počítač IBM 1800)	3,0
Marseille – technika tekutin, statistická mechanika turbulence, proudění stlačitelných plynů, akustika, větrání	2,8
Lille – mechanika tekutin	1,5
Besançon – chronometrie, mechanika, aplikovaná mechanika	0,9
ostatní – Paříž (CNAM, Museum), Grenoble, Štrasburk, Marseille (termodynamika)	3,9

CNRS

Ústav vysokých tlaků, Villetaneuse (druhá etapa výstavby pracoviště) rozšíření střediska fyzikálního výzkumu, Marseille (aplikace nelineární mechaniky na optimální zpětnou vazbu, odolnost struktur vůči zvuku a kmitání, nové materiály, vliv nárazů a kmitání na únavu monokrystalů, akustika a technická prevence hluku)	12,0 4,5
--	-------------

převod fyzikálního oddělení na středisko pro výzkum spalování za vysokých teplot, Orleans	3,0
zřízení v Orleansu skupiny pro fyziku tekutin a elektrochemii	3,4
vybavení střediska výzkumu za velmi nízkých teplot, Grenoble (získávání, měření a použití velmi nízkých teplot, vlastnosti pevných látek a zejména kovů a slitin za nízkých a velmi nízkých teplot, supravodivost, problematika hélia – koupě mohutného zkapalňovače hélia)	2,5
vybavování ostatních laboratoří a prostředky rozdělované Národní komisí	16,0

Ministerstvo průmyslu – státní subvence

výstavba laboratoří technického střediska strojího průmyslu (Paříž, Nantes, Lyon)	28,0
technická střediska průmyslu větracích a tepelných zařízení a hutního průmyslu	2,0

Ministerstvo veřejných prací a dopravy

studium dopravních prostředků na vzduchovém polštáři	1,0
použití palivových článků v lodní dopravě	1,5
výzkum tvarů lodního kýlu	1,5

Ostatní akce

Ministerstvo vnitra

Vysoká škola fyziky a průmyslové chemie města Paříž – rozšíření fyzikálních laboratoří (jaderná a elektronová magnetická rezonance, ultrazvuk, struktura molekul, polarimetrie a její aplikace zejména na určování radikálů)	1,5
Technické služby prefektury Seine – vybavení laboratoří pro zkoušení materiálů poloautomatickým rentgenovým spektrometrem	0,25

Ministerstvo průmyslu – státní subvence

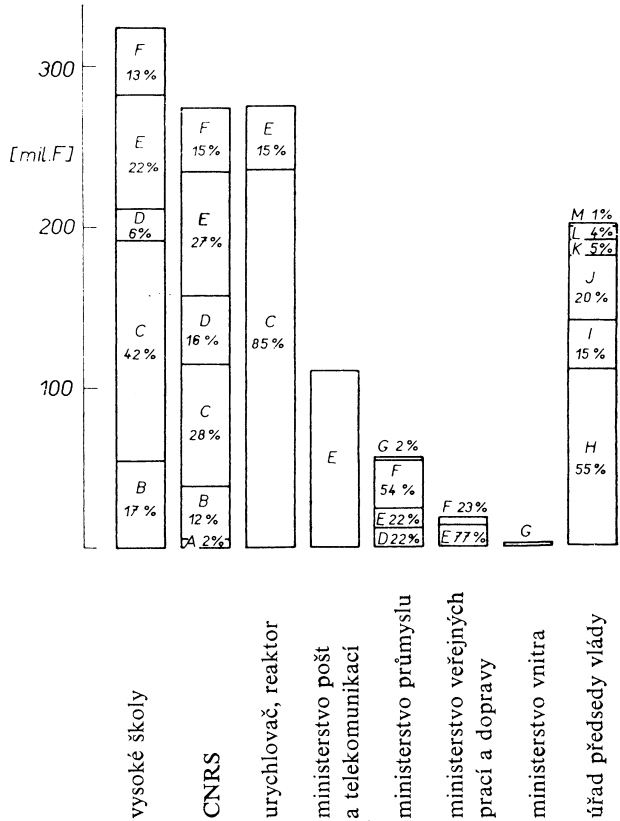
rozšíření vědeckého a technického výzkumného střediska, Grenoble	0,25
reinstalace ústřední laboratoře obalové techniky	1,0

Koordinované obory

Na podkladě úvah učiněných během přípravy V. plánu ve fyzikálních vědách bylo rozhodnuto přidělit i na období let 1966 až 1970 část investičních prostředků (zhruba jednu šestinu) na rozvoj tzv. koordinovaných oborů. Ještě ze IV. plánu přecházejí čtyři z těchto akcí – elektronika, nová elektrotechnika (přeměna energie),

mechanika a vědecké přístroje — a investiční výdaje na ně mají tentokrát dosáhnout 190 miliónů franků. Dalšíh 10 miliónů investic si mají vyžádat dvě nové koordinované akce — jednak účast na některých výzkumných úkolech v biologických a lékařských vědách, jednak účast při řešení otázek škodlivosti a odstraňování hluku. Jednotlivé koordinované obory tvoří do jisté míry samostatné celky, kde společným znakem náplně čtyř největších akcí je přímá tematická návaznost na fyzikální vědy, zatímco u zbývajících dvou plní fyzika roli spíše pomocnou.

- A — teoretická fyzika
- B — astronomie, kosmická fyzika
- C — jaderná fyzika, elementární částice
- D — optika, atomová a molekulová fyzika
- E — fyzika pevných látek, elektronová fyzika
- F — mechanika, akustika, termodynamika
- G — ostatní fyzika
- H — elektronika
- I — moderní elektrotechnika, přeměna energie
- J — mechanika
- K — vědecké přístroje
- L — biologie, lékařství (spolupráce)
- M — škodlivost hluku (spolupráce)



Obr. 4. Podíl jednotlivých fyzikálních oborů z celkového přidělu investičních prostředků na základní fyzikální výzkum financovaného v rámci V. plánu 1966 až 1970 vysokými školami, Národním střediskem pro vědecký výzkum CNRS, resortními ministerstvy a úřadem předsedy vlády.

Koordinovaný úkol elektronika byl zahájen v roce 1962 na základě rozboru stavu ve francouzském průmyslu, jehož výzkumné a vývojové složky se nadměru vázaly podmínkou rychlé návratnosti. Byla uznána nutnost neustálých podnětů perspektivními myšlenkami, zejména se zřetelem na konkurenci amerických koncernů zaměřených na elektroniku, které kromě vlastního rozsáhlého výzkumného a vývojového úsilí mají 70% svého objemu prostředků kryto ze státního rozpočtu — a tyto

částky bývají důsledně orientovány právě pro budoucí potřeby. V letech 1962 až 1966 se hlavní pozornost zaměřila na studium materiálů a jevů důležitých pro zkvalitnění součástkové základny, zejména s výhledem na použití v mikroelektronice: polovodivost, magnetismus, feroelektrické a dielektrické vlastnosti, supravodivost, technika tenkých vrstev, kvantová elektronika, radioelektrické jevy v plazmatu a svazky částic ve vakuu. Výsledky vhodné pro průmyslové použití se dostavily velmi rychle, navíc však tato koordinovaná akce umožnila zaměřit dosud mnohdy roztržitý výzkum žádoucím směrem, rozvinout užitečnou spolupráci mezi vysokoškolskými a průmyslovými laboratořemi a vytvořit příznivé podmínky pro šíření informací. Francouzský elektronický průmysl sice předstihl ostatní země na evropském kontinentu, rychlé tempo rozvoje tohoto odvětví i v jiných zemích a jeho význam pro národní hospodářství si však pro období V. plánu vynutily jisté změny koncepce: studium otázek spolehlivosti má během současného pětiletého období převzít zvláštní útvar Národního výzkumného střediska pro telekomunikace; program sice bude i nadále orientován pro potřeby vývoje nových součástek, ale s menším důrazem na kvantovou elektroniku (již dostatečně podporovanou armádou) a fyziku plazmatu (kde je především třeba základního výzkumu); konečně úměrná část celého objemu prací musí být věnována na hledání originálních cest jak na úseku materiálů, tak v některých technologických oblastech. Perspektivní plán přitom zdůrazňuje důležitost dvou témat – vlastnosti povrchů a rozhraní (zejména z hlediska aplikací tenkých vrstev) a studium koherentních excitací a interakce kmitů různého druhu v pevných a plynných prostředích.

V roce 1961 byla zahájena koordinovaná akce přeměna energie, v jejímž rámci se úspěšně řešily fotočlánky a další otázky spojené s přímým využitím energie slunečního záření. Během V. plánu budou i nadále rozpracovávány jednak palivové články ve funkci stabilních nebo pohyblivých zdrojů elektřiny i energetických zdrojů pro umělá kosmická tělesa (je nutno řešit např. katalyzátory, elektrody, membrány, odvod tepla), jednak magnetohydrodynamické generátory (problémy spojené se získáním intenzivních magnetických polí, vysokých teplot, stability a stlačení plazmatu, refrakčních stěn, výměníků tepla). Pod dnešní koordinovaný úkol nová elektrotechnika dále spadá studium supravodivosti a jejího použití v magnetohydrodynamických generátorech, transformátorech, alternátorech a přenosu energie včetně logických vazeb na výzkum při nízkých a velmi nízkých teplotách.

Koordinovaná akce mechanika se rozvíjí od roku 1963 a dosažené výsledky umožnily přistoupit v V. plánu k řešení značně širší tematiky. Obsah těchto výzkumných úkolů lze shrnout do tří bodů: otázky spojené s potřebou nových materiálů zejména pro letectví, kosmický výzkum a energetiku (slitiny na bázi niklu a kobaltu, niobu atd. pro plynové turbíny a raketové motory; slitiny titanu a berylia pro odlehčené konstrukce reaktorů; zlepšování vnitřního tlumení materiálů; nové způsoby tváření, obrábění a tavení elektronovým svazkem, laserem, difúzí ve vakuu a explozí; technika whiskerů; sendvičové a jiné složitější materiály, spojování různorodých materiálů, cermety), konstrukce a funkce částí strojů pro účely moderních potřeb

jako jsou jaderný a kosmický výzkum nebo na druhé straně miniaturizace např. ovládacích prvků (kluzná a axiální ložiska; použití valivých ložisek při vysokých zatíženích, vysokých a nízkých teplotách, ve vakuu a s mimořádnými nároky na přesnost; těsnění zejména mezi rychle se otáčejícími částmi; jemná technologie spojování bez pevných kontaktů na vrstvách kapaliny nebo plynu; ozubená soukolí; vedení u obráběcích strojů; prvky pro automatické řízení, magnetická ústrojí atd.) a základní technologický výzkum (odolnost a deformace materiálů — otázky pružnosti, nové metody zkoušení materiálů, zbytková napětí, únava a rázy, odolnost vůči obrusu a rozrušování; mechanika styku pevných látek; mechanické a tepelné vlastnosti průmyslových tekutin — ztráty náboje, proudění tenkých vrstev, výměna tepla prouděním aj.).

Důvodem k zahájení koordinované akce vědecké přístroje od roku 1964 bylo nepříznivé postavení Francie na tomto úseku, kdy velké množství spektrometrů, oscilografů a dalších aparatur se muselo dovážet. Hlavním cílem celé akce je sladit možnosti fyziků a konstruktérů s požadavky uživatelů, přičemž úkoly se orientují na tyto kategorie přístrojů: spektrometry mřížkové a interferenční, čidla a zdroje pro vzdálenou infračervenou a ultrafialovou oblast, analyzátory iontů, rezonanční metoda, gonio-spektro-elipsometrie, zařízení pro měření velmi nízkých teplot, plynové chromatografy, optické mikroskopy, normály velmi vysokých teplot a velmi vysokých nebo velmi nízkých tlaků, měření vzdáleností pomocí laseru.

Koordinovaná akce fyzikálního výzkumu pro oblast biologických a lékařských věd má v V. plánu za úkol přispět ke studiu a realizaci lékařských měřicích a registračních zařízení, stimulatorů i pokročilých metod zpracování informací a hledání způsobů náhrady některých částí lidského těla.

V koordinované oblasti škodlivost hluku spolupracuje fyzikální úsek na výzkumu odhlučnění motorů, strojů, vozidel apod., výzkumu ochrany proti hluku a jeho prevence, výzkumu měřicích zařízení, normalizace a dalších opatření v soulase s mezinárodními doporučeními, a na výzkumu pro zjišťování a vyhodnocování hluku leteckého provozu.

Literatura

- [1] DÉLÉGATION GÉNÉRALE A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE: 5^e *plande développement économique et social -- La recherche scientifique et technique*, sv. 1 a 2. Commissariat général du plan d'équipement et de la productivité, Paříž 1966.
- [2] *La préparation du V^e plan de la recherche*. Le Progrès Scientifique, No. 67 (1964).
- [3] *L'exécution du IV^e plan de la recherche scientifique en France*. Le Progrès Scientifique, No. 80 (1965), 24—27.
- [4] *L'activité du Fonds de Développement de la Recherche Scientifique et Technique*. Le Progrès Scientifique, No. 81 (1965), 2—13.
- [5] *Crédits de recherche 1958—1966*. Le Progrès Scientifique, No. 89 (1965), 5—39.
- [6] *Estimation des dépenses et des effectifs de la recherche et du développement pendant le V^e plan et en 1970*. Le Progrès Scientifique, No. 94 (1966), 2—8.

- [7] *Recherche et développement au sein du Ministère des Armes pendant le V^e plan*. Le Progrès Scientifique, No. 94, 9—35.
- [8] *Le V^e plan et la recherche*. Atomes 21 (červenec—srpen 1966) č. 234, 376—378.
- [9] *Science en France* — A Report by OECD. Nature 211, č. 5055 (1966), 1226.
- [10] VLACHÝ J.: *Fyzikální výzkum ve francouzském Centre National de la Recherche Scientifique*. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 12 (1967), 29—39.
- [11] VLACHÝ J.: *Výzkumný program a vybavení fyzikálních pracovišť francouzského Centre National de la Recherche Scientifique*. — v tisku.
- [12] VLACHÝ J.: *Fyzikální výzkum na francouzských vysokých školách*. Vysoká škola 15 (1966 až 1967), č. 7, 287—296.
- [13] VLACHÝ J.: *Francouzské úspěchy ve fyzice*. Vesmír 46 (1967), č. 4, 104—105.

V Japonsku na 6. mezinárodním kongresu o elektronové mikroskopii byly předváděny dva komerčně vyráběné elektronové mikroskopy (dva různí výrobci: Hitashi Ltd. a Japan Electron Optics Co.) pracující s napětím 1 MV. Oba dosahují zvětšení 100—150 000 a rozlišovací schopnosti 10 Å. Přínosem nových přístrojů je možnost přímé odpovědi na otázku, jak dalece se liší výsledky studia tenkých vrstev materiálů od skutečných vlastností kompaktních celků. Oproti dosavadním elektronovým mikroskopům, jež při pracovním napětí kolem 100 kV dovolovaly sledovat vzorky do tloušťky asi 0,1 mikronu, lze studovat na nových 1 MV mikroskopech (s proudem do 20 μ A) až šestimikronové vrstvy a rozšířit pozorování i na těžší prvky, u nichž zatím bylo téměř nemožné připravit dostatečně tenké vzorky (např. uran).

-x0-

Zatímco posledním známým prvkem periodické tabulky je kurčatovium s atomovým číslem 104, plánují čtyři nezávislé skupiny atomových vědců pokusy o umělou přípravu prvků s atomovým číslem 114 a 126, o nichž se předpokládá, že by na rozdíl od dosavadních dosud neznámých transuranových prvků mohly být relativně stálé.

-x0-

Z raketové základny Vandenberg byla vypuštěna umělá družice v podobě balónu o průměru asi 12 m. Obal, jenž sestával z drátěné sítě a speciální fólie z plastické hmoty a byl původně složen ve válcové nádobě o obsahu cca 30 litrů, byl po dosažení oběžné dráhy nafouknut heliem. Použitá plastická hmota měla tu zvláštní vlastnost, že se pod vlivem ultrafialového záření rozkládala, takže se velmi brzo po nafouknutí obal rozpadl a na oběžné dráze zůstala pouze drátěná síť sloužící nyní jako pasivní radiokomunikační antena. Její konstrukce z tenkého drátu zaručuje nejmenší pravděpodobnost poruchy vlivem meteoritů, kosmického plazmatu či teplotních změn.

-x0-

Tři nové bosony se záporným nábojem

Skupina pracovníků z Cernu (*G. Chikovani, L. Dubal, M. N. Focacci, W. Kienzle, B. Levrat, B. C. Maglić, M. Martin, C. Nef, P. Schubelin a J. Seguinot*) studovali reakci $\pi^- + p \rightarrow p + X^-$, kde X^- jsou dosud neznámé bosony, které autoři označili jako bosony *S*, *T* a *U*. Podle jejich měření mají tyto hmoty:

$$S: M = 1929 = 14 \text{ MeV},$$

$$T: M = 2195 = 15 \text{ MeV},$$

$$U: M = 2382 = 24 \text{ MeV}.$$

Potvrdí-li se výsledky těchto autorů, znamená to opět rozšíření rodiny elementárních částic. (Podle Physics Letters 22 (1966), 233—236.)

Vratislav Vyšín