

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jan Vlachý

Postavení fyziky, věd o Zemi a astronomie, v rozpočtech amerických federálních ministerstev a agentur

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 13 (1968), No. 1, 23--32

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137203>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1968

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>

POSTAVENÍ FYZIKY, VĚD O ZEMI A ASTRONOMIE V ROZPOČTECH AMERICKÝCH FEDERÁLNÍCH MINISTERSTEV A AGENTUR

JAN VLACHÝ, Praha

Spojené státy věnovaly v uplynulých dvou desetiletích na výzkum a vývoj pětsetkrát více prostředků než za stejně dlouhé období po první světové válce, desetkrát více než všechny ostatní kapitalistické země dohromady. Na nebývalém rozkvětu vědy a techniky se podílela modernizace amerických vysokých škol, dynamika v řízení průmyslových společností, ale zejména štedrá opatření státních orgánů, jakmile si uvědomily společenskou a mocenskou důležitost práce výzkumných ústavů a laboratoří.

Z amerického *federálního rozpočtu* připadlo na výzkum a vývoj ještě v roce 1940 pouhých 75 miliónů dolarů, v posledním roce války již 1,6 miliardy, ale hranice jedné miliardy byla pak znovu překročena až po čtyřech letech. V důsledku mezinárodního napětí začátkem padesátých let federální úvěry na výzkum a vývoj přesáhly částku tři miliard dolarů a od té doby nepřestaly rychle růst až k dnešním 16 miliardám, z nichž 12% spotřebuje základní výzkum, 22% aplikovaný výzkum a 66% vývoj.

Před vypuknutím druhé světové války postačilo financovat ústavy a laboratoře necelým jedním procentem veškerých státních výdajů, v kritických letech 1944—45 ještě pouhým 1,7% a před vypuštěním první sovětské družice 6,5%. O tři roky později však ze státní pokladny připadlo na výzkumné a vývojové práce plných 10% prostředků, v roce 1965 dokonce 15,4% a od té doby by se tento podíl měl pohybovat kolem 14—15%. Federální výdaje na výzkum a vývoj tvořily v roce 1950 pouhé 0,04% amerického hrubého národního produktu, kdežto o 15 let později 2,2%.

V období let 1940 až 1968 vydala americká federální vláda na výzkum a vývoj úhrnem přes 156 miliard dolarů — z toho ve čtyřicátých letech 8 miliard, v padesátých letech 32 miliard a v tomto desetiletí zřejmě až 135 miliard (nepočítaje v to náklady spojené s vědeckou výchovou ve školách, přeškolením učitelů ani výdaje na shromažďování a zpracování vědeckých a technických informací). Ve Spojených státech tak nyní federální prostředky kryjí plných 60% všech výdajů na výzkum a 70% výdajů na vývoj.

Jestliže v roce 1960 disponovalo téměř třemi čtvrtinami všech federálních prostředků na výzkum a vývoj Ministerstvo obrany, během následujících let se podíl jednotlivých státních útvarů podstatně změnil. Z částky 1,9 miliardy dolarů předpokládané v roce 1966 na *základní výzkum* připadlo 31% Národnímu úřadu pro letectví a kosmický výzkum, 19% Ministerstvu zdravotnictví, školství a sociální ochrany, 15% Komisi pro atomovou energii, 14% Ministerstvu obrany, 11% Národní vědecké nadaci a 10% ostatním. Na *aplikovaný výzkum* se počítalo s federálními úvěry ve výši 3,5 mi-

liardy dolarů a z nich 47% Ministerstvu obrany, 22% Národnímu úřadu pro letectví a kosmický výzkum, 19% Ministerstvu zdravotnictví, školství a sociální ochrany, 4% Ministerstvu zemědělství, 2% Komisi pro atomovou energii a 6% ostatním. Konečně z 10,5 miliardy dolarů na *vývojové práce* činí podíl Ministerstva obrany 53%, Národního úřadu pro letectví a kosmický výzkum 35%, Komise pro atomovou energii 9% a ostatních 3%. Jakékoliv úvahy o americkém federálním rozpočtu na výzkum a vývoj musí tedy vycházet ze skutečnosti, že devíti desetinami poukazovaných částek disponují vojenské složky a agentury pro civilní kosmický výzkum a pro využívání jaderné energie. Přitom podíl vojenských, kosmických a jaderných úkolů se podstatně liší jak pro oblast základního a aplikovaného výzkumu, tak podle oborového zaměření financovaných prací, avšak právě v oblasti fyziky, věd o Zemi a astronomie vesměs zůstává značně vysoký – hodnotu výsledků a stupeň dosažené vědecké nebo technické úrovně v kterékoliv disciplíně ovšem v žádném případě nelze vážit podle typu instituce, která v dané etapě úkol ze svých prostředků řešila, nebo podle účelu, jemuž získané poznatky měly původně sloužit. Na druhé straně jednotlivá ministerstva zatěžují svoje rozpočty výdaji na výzkum a vývoj velmi rozdílně. Ministerstva, která se rozhodujícím způsobem účastní řešení otázek vědy a techniky, věnují na výzkum a vývoj od několika do 15% svých výdajů; u specializovaných agentur je tento podíl několikanásobně vyšší a v některých útvech odčerpávají výzkumné a vývojové práce prakticky veškeré rozpočtové prostředky (tab. 1).

Tabulka 1

Finanční úvěry, jež vybraná ministerstva a federální agentury předpokládaly věnovat v roce 1966 na výzkum a vývoj, a podíl těchto prostředků z celkových rozpočtů příslušných institucí

Organizace	Úvěry na výzkum a vývoj (v miliónech dolarů)				Podíl úvěrů na výzkum a vývoj z rozpočtů
	celkem	základní výzkum	aplikovaný výzkum	vývoj	
Ministerstvo obrany	7 421,3	273,3	1 642,9	5 505,1	15%
Min. zdrav., škol. a soc. ochrany	1 069,8	357,2	681,4	31,2	12%
Ministerstvo zemědělství	243,7	99,8	137,1	6,9	3%
Ministerstvo vnitra	136,9	46,2	68,9	21,7	10%
Ministerstvo obchodu	88,9	25,8	41,4	21,7	8%
Národní úřad pro letectví a kosmický výzkum	5 158,5	602,7	785,0	3 770,8	94%
Komise pro atomovou energii	1 255,9	285,1	80,0	890,8	53%
Národní vědecká nadace	224,3	222,1	0,8	1,3	47%
Federální letecká agentura	176,2	—	4,1	172,1	21%
Smithoniovská instituce	7,3	7,3	—	—	28%
Správa údolí Tennessee	6,7	—	5,2	1,5	11%

Při souhrnném hodnocení rozsahu vládou financované výzkumné a vývojové činnosti ve Spojených státech je rovněž třeba uvážit, že zdaleka největší části federálních úvěrů se používá na zakázky a podporu úkolů *řešených jinae* než ve vlastních státních výzkumných a vývojových organizacích. Státní ústavy a laboratoře čerpají totiž na výzkumné a vývojové práce, jakož i na příslušnou plánovací, projekční, řídicí a koordinační činnost pouhou pětinu federálních fondů, zatímco průmyslové společnosti 63%, vysoké školy 12%, ostatní nevýdělečné organizace 4% a zahraniční skupiny 1%. Jinak řečeno, sedm z deseti výzkumných nebo vývojových projektů probíhá za peníze ústřední vlády, ale pouze každý sedmý se řeší na státním pracovišti. Přitom devíti desetinami z 10 miliard dolarů federálních úvěrů určených na výzkum a vývoj průmyslovým společnostem disponuje ministerstvo obrany a Národní úřad pro letectví a kosmický výzkum, na 1,9 miliardy rozdělené vysokým školám a jejich výzkumným střediskům se účastní Ministerstvo zdravotnictví, školství a sociální ochrany 30%, Komise pro atomovou energii a Ministerstvo obrany po 22%, Národní úřad pro letectví a kosmický výzkum 11%, Národní vědecká nadace 9% a další organizace 6%. Význam federálních objednávek a dotací pro nevládní instituce je zřejmý mimo jiné ze skutečnosti, že na vysokých školách pokrývají 55% výdajů na základní a 85% výdajů na aplikovaný výzkum, v průmyslových podnicích 30% výdajů na základní a 40% na aplikovaný výzkum.

V oblasti fyzikálních věd*) dostává úvěry americké federální vlády jednak 25 útvarů podřízených šesti ministerstvům, jednak 6 specialních agentur (tab. 2). Přitom charakteristickým znakem uplynulých deseti let je soustředění státem financovaných fyzikálních úkolů do klíčových programů tří, resp. čtyř rozhodujících organizací, v jejichž rámci se fyzikální vědy jako celek zdaleka nejrychleji rozvíjejí (obr. 1). Těžiště státem řízeného a podporovaného *základního fyzikálního výzkumu* představují dnes ve Spojených státech zejména programy Národního úřadu pro letectví a kosmický výzkum, dále projekty Komise pro atomovou energii a Ministerstva obrany, a teprve na dalších místech jsou co do rozsahu úkoly, řešené z prostředků Národní vědecké nadace a zbývajících ministerstev nebo agentur. *Aplikovaný fyzikální výzkum* rozhodujícím způsobem pokrývají Ministerstvo obrany a Národní úřad pro letectví a kosmický výzkum, jež samotné rozdělují plných šest sedmin finančních prostředků určených vládou tomuto úseku (obr. 2).

Tento stav je důsledkem vývoje za období let 1956 až 1965, kdy objem výdajů na *základní fyzikální výzkum* vzrostl v Národním úřadu pro letectví a kosmický výzkum

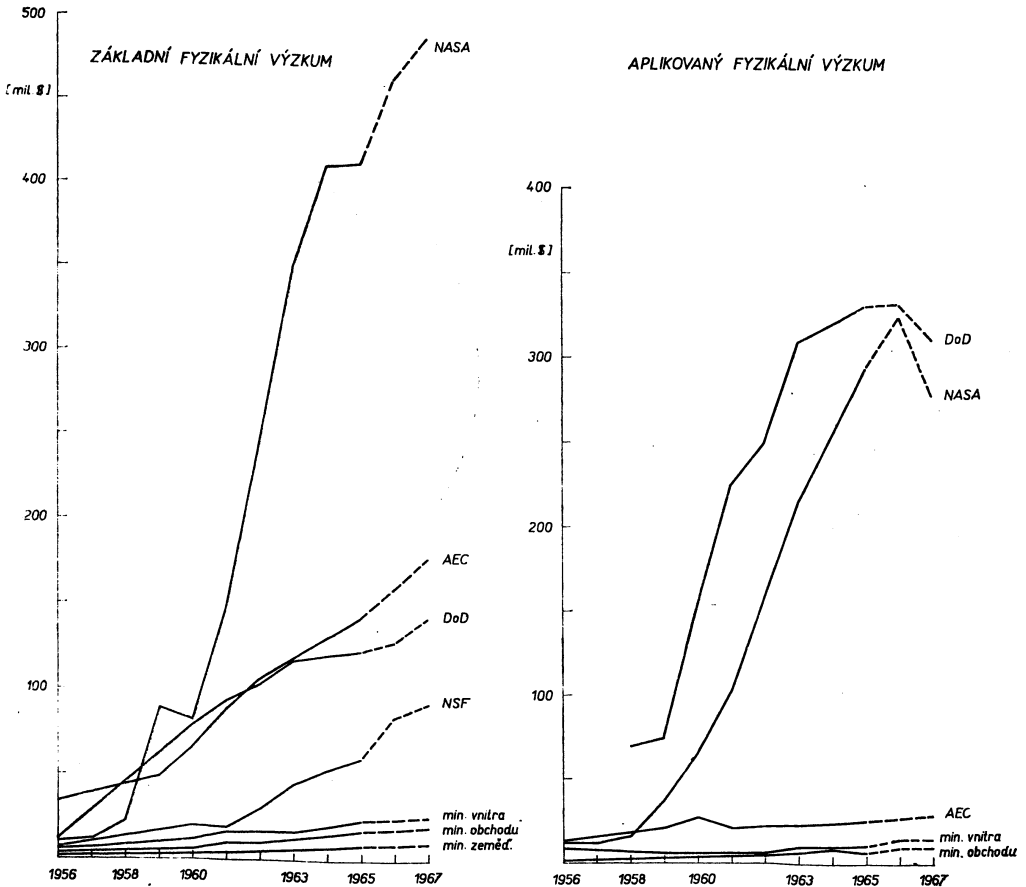
*) Ve smyslu podrobnější poznámky uvedené na začátku práce [1] zahrnuje zde pojednávaná oblast fyzikálních věd tyto disciplíny: fyzika elementárních částic, jaderná fyzika, atomová a molekulová fyzika, fyzika pevných látek; geofyzika, fyzika atmosféry, oceánografie; astronomie; chemie. Za účelem přesnější charakteristiky postavení samotné fyziky, věd o Zemi a astronomie v rámci federálního rozpočtu na výzkum a vývoj nebyla však v tomto článku započítávána chemie do oblasti fyzikálních věd pro některé grafy, jak se na to ostatně v jejich popisu výslovně upozorňuje.

Tabulka 2

Úvěry amerických federálních ministerstev a agentur na základní a aplikovaný výzkum v oblasti fyzikálních věd pro rok 1965 a podle rozpočtů na léta 1966 a 1967; jsou rovněž uvedeny útvary ministerstev, které disponují rozhodující částí těchto prostředků (v miliónech dolarů)

Ministerstva a agentury	základní výzkum			aplikovaný výzkum		
	1965	1966	1967	1965	1966	1967
Ministerstvo obrany	140,3	145,9	159,8	407,2	408,2	387,9
<i>Ministerstvo letectva</i>	43,5	45,6	49,4	101,8	142,3	144,2
<i>Ministerstvo námořnictva</i>	60,5	63,1	71,3	42,0	39,5	34,9
<i>Ministerstvo pozemních sil</i>	17,0	17,9	18,8	43,5	39,0	40,4
<i>agentury ministerstva</i>	19,4	19,3	20,3	217,9	186,1	166,8
<i>fondy ministerstva</i>	—	—	—	2,0	1,9	1,6
Ministerstvo vnitra	28,9	31,7	32,4	11,7	15,2	15,3
<i>Geologický průzkum</i>	17,9	19,5	19,0	4,7	5,1	5,2
<i>Správa dolů</i>	3,8	4,0	4,0	3,8	4,0	3,9
<i>Kancelář pro využití slané vody</i>	5,7	5,3	6,7	—	—	—
<i>Úřad pro obchodní rybolov</i>	1,2	2,0	1,8	1,6	2,2	2,2
<i>Reklamační kancelář</i>	—	—	—	1,2	3,1	3,0
<i>Kancelář pro průzkum vodních zdrojů</i>	0,4	0,8	0,9	0,4	0,8	0,9
Ministerstvo zemědělství	19,5	20,5	21,2	22,3	23,9	24,0
<i>Zemědělská výzkumná služba</i>	17,1	17,6	18,3	18,3	19,6	20,1
<i>Lesní služba</i>	1,6	1,8	1,8	2,2	2,5	2,4
<i>Pomocná státní výzkumná služba</i>	0,9	1,1	1,1	1,7	1,9	1,5
Ministerstvo obchodu	18,1	19,3	20,7	7,2	8,8	10,5
<i>Státní normalizační úřad</i>	14,3	12,3	12,7	2,4	2,3	2,7
<i>Meteorologický úřad</i>	3,4	—	—	3,7	—	—
<i>Pobřežní a geodetický průzkum</i>	0,4	—	—	1,1	—	—
<i>Úřad služeb pro vědy o prostředí</i>	—	7,0	8,0	—	6,5	7,8
Min. zdravotnictví, školství a soc. ochr.	6,7	7,4	7,8	13,7	16,1	17,5
<i>Státní zdravotnické ústavy</i>	5,2	5,6	5,7	9,5	10,8	10,7
<i>Správa pro potraviny a léky</i>	0,5	0,7	0,8	2,8	3,3	4,0
<i>Federální úřad proti znečišťování vody</i>	0,9	1,2	1,4	1,4	1,9	2,5
Ministerstvo financí	0,8	1,3	1,7	0,2	0,2	0,2
<i>Americká pobřežní policie</i>	0,8	1,3	1,7	0,0	0,0	0,0
<i>Rytecký a tiskový úřad</i>	—	—	—	0,2	0,2	0,2
Národní úřad pro letectví a kosmický výzkum	414,5	463,4	488,1	294,4	323,8	276,3
Komise pro atomovou energii	180,4	201,7	221,0	45,1	48,4	50,7
Národní vědecká nadace	80,7	109,9	117,6	—	—	—
Smithoniovská instituce	1,0	1,2	1,7	—	—	—
Správa údolí Tennessee	—	—	—	0,8	0,8	0,8
Federální letecká agentura	—	—	—	0,4	0,4	0,2
Fyzikální vědy celkem	890,9	1002,8	1072,3	802,9	846,3	783,3

zhruba 40krát, v Ministerstvu obrany a Národní vědecké nadaci 10krát, v Komisi pro atomovou energii, jakož i ve většině civilních ministerstev 4krát. Rozpočet na aplikovaný fyzikální výzkum stoupl v Národním úřadu pro letectví a kosmický výzkum přibližně 25krát, v Ministerstvu obrany 5krát, v Komisi pro atomovou energii 2krát a obdobně i v ostatních federálních ministerstvech nebo agenturách. Výše

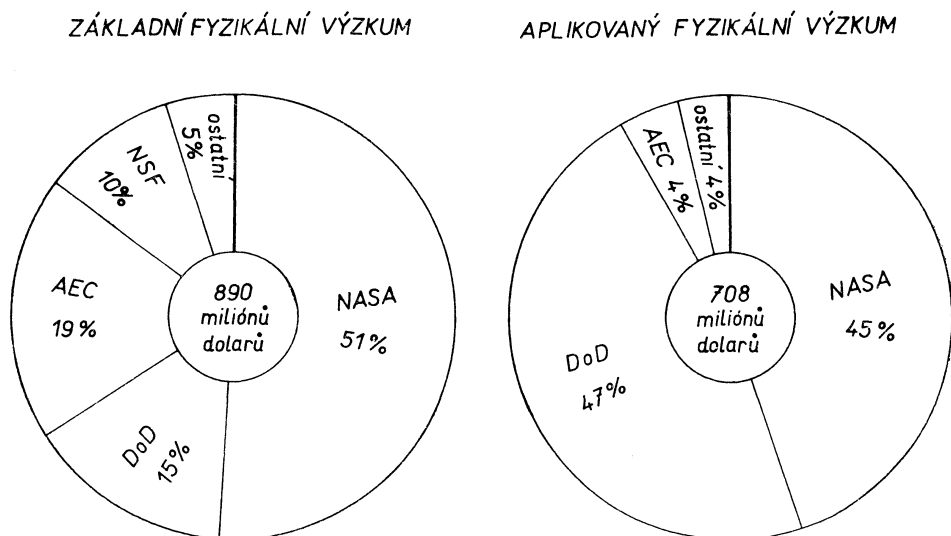


Obr. 1. Výdaje na základní a aplikovaný výzkum ve fyzikálních vědách (bez chemie) za období let 1956—1965 a podle rozpočtů na léta 1966 a 1967 v Národním úřadu pro letectví a kosmický výzkum (NASA), ministerstvu obrany (DoD), Komisi pro atomovou energii (AEC), Národní vědecké nadaci (NSF) a ministerstvech vnitra, zemědělství a obchodu.

položek předpokládaných na výzkum ve fyzikálních vědách pro léta 1966 i 1967 svědčí o tom, že v současné době nelze očekávat další dramatické přírůstky federálních úvěrů na fyziku, astronomii nebo vědy o Zemi, jak to ostatně také naznačují pokračující úsporná opatření vůči americkým výzkumným a vývojovým programům jako celku. Na druhé straně ovšem i při současném rozsahu státní podpory fyzikálních

věd jednak pokračují klíčové programy s téměř nezměněnými cíli a termíny, jednak mohou být prostředky převáděny z nákladných zahajovacích prací a investic na účely vlastních dlouhodobých úkolů nebo perspektivních studií.

Fyzikální vědy odčerpaly v roce 1966 více než jednu třetinu předpokládaného federálního rozpočtu na výzkum a jejich podíl z celkových úvěrů určených na výzkum se pro jednotlivé federální útvary liší velmi podstatně jak výši, tak oborovým určením.

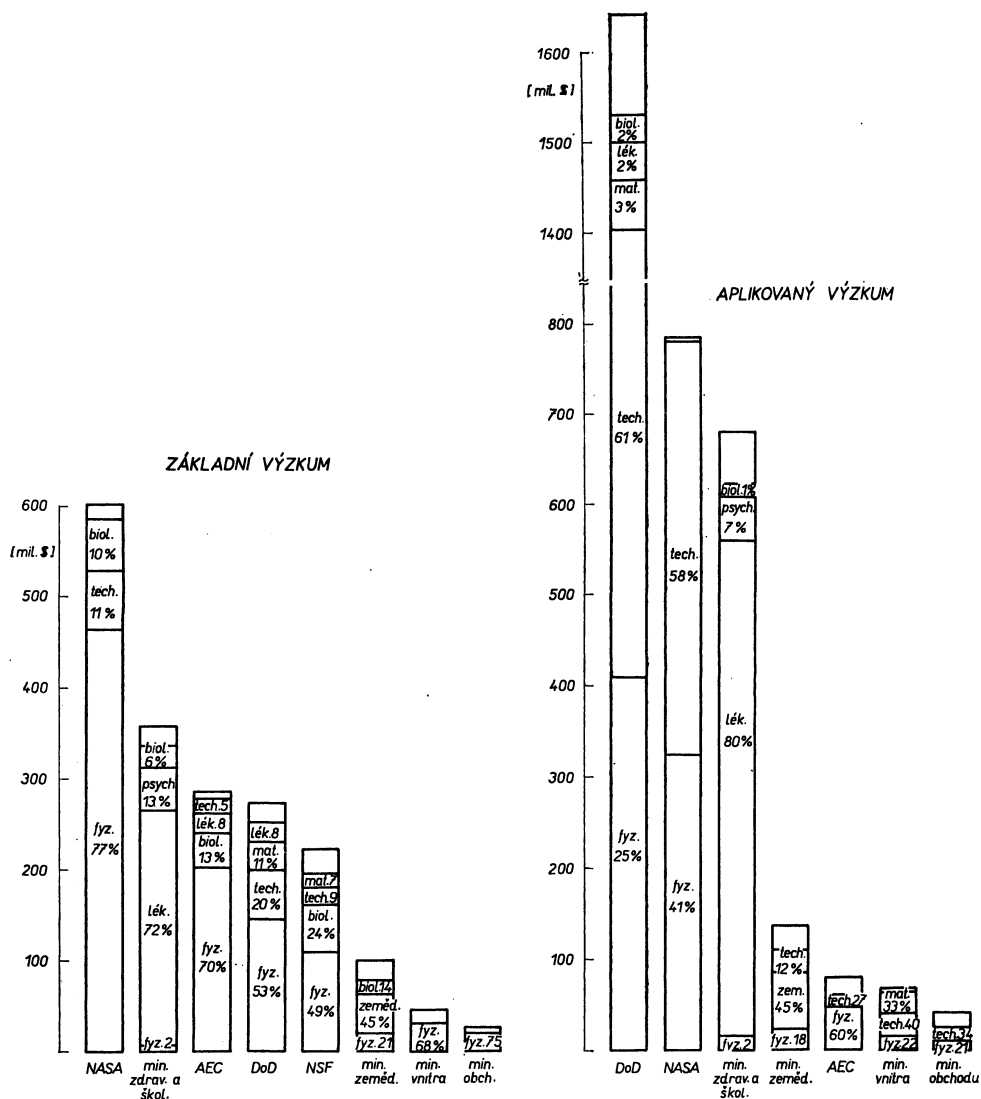


Obr. 2. Podíl Národního úřadu pro letectví a kosmický výzkum (NASA), Ministerstva obrany (DoD), Komise pro atomovou energii (AEC), Národní vědecké nadace (NSF) a dalších organizací na federálním rozpočtu pro základní a aplikovaný výzkum v oblasti fyzikálních věd (bez chemie) za rok 1966.

V oblasti *základního výzkumu* věnuje na rozvíjení fyzikálních věd všechny své prostředky Ministerstvo financí, tři čtvrtiny svých prostředků Národní úřad pro letectví a kosmický výzkum, Komise pro atomovou energii a Ministerstvo obchodu, dvě třetiny Ministerstvo vnitra, zhruba polovinu svých prostředků Ministerstvo obrany a Národní vědecká nadace a pětinu nebo méně Ministerstvo zemědělství, Smithoniovská instituce a další. Na úseku *aplikovaného výzkumu* připadají na fyzikální obory tři čtvrtiny rozpočtu Ministerstva financí, téměř dvě třetiny v Komisi pro atomovou energii, dvě pětiny v Národním úřadu pro letectví a kosmický výzkum, čtvrtina v Ministerstvu obrany a více než dvě pětiny v ministerstvech vnitra a obchodu menší díly pak z rozpočtů na aplikovaný výzkum v ostatních federálních útvarech (obr. 3).

Rozbor výdajů na *základní výzkum* v jednotlivých oblastech fyzikálních věd za rok 1966 ukazuje, že na 333 miliónech dolarů věnovaných vlastní *fyzice* se podílela Komise pro atomovou energii 47%, Národní úřad pro letectví a kosmický výzkum

25%, Ministerstvo obrany 18%, Národní vědecká nadace 7% a ostatní organizace 3%; v *astronomii* disponuje téměř devíti desetinami státních fondů na základní výzkum Národní úřad pro letectví a kosmický výzkum, který má rozhodující postavení také v *geofyzice* a *fyzice atmosféry*; naproti tomu v *oceanografii* dostávají čtyři pětiny federálních dotací společně Ministerstvo obrany a Národní vědecká nadace, kdežto na úseku *chemie* pohltí třetinu výdajů úkoly Komise pro atomovou energii.



Obr. 3. Postavení fyzikálních věd a některých dalších oborů v rozpočtech na základní a aplikovaný výzkum za rok 1966 v Národním úřadu pro letectví a kosmický výzkum (NASA), Ministerstvu obrany (DoD), Komisi pro atomovou energii (AEC), Národní vědecké nadaci (NSF) a ostatních důležitějších federálních ministerstvech.

V aplikovaném výzkumu podílí se na 218 miliónech dolarů pro fyziku plnými čtyřmi pětinami Ministerstvo obrany; valná část jeho projektů je ovšem zařazena do oborů jiných než specifikovaná fyzika elementárních částic, jaderná fyzika, atomová a molekulová fyzika nebo fyzika pevných látek. V samotných těchto disciplínách však ministerstvo obrany i tak pokrývá dvě třetiny vydávaných částek. Je zajímavá vysoká účast Ministerstva obrany v aplikovaném výzkumu *astronomickém*, nepřekvapí soustředění výdajů na aplikovanou *geofyziku* v Národním úřadu pro letectví a kosmický výzkum, ani značná váha obou těchto složek na aplikovaném výzkumu *zemské atmosféry* — ve všech třech kategoriích činí však často obtíže definice základních a aplikovaných úkolů, zejména pokud jde o financování pomocných úkolů. Vojenské programy pohlcují rovněž velkou část federálních prostředků na aplikovaný výzkum *oceánografický* a *chemický* (tabulka 3, graf 4).

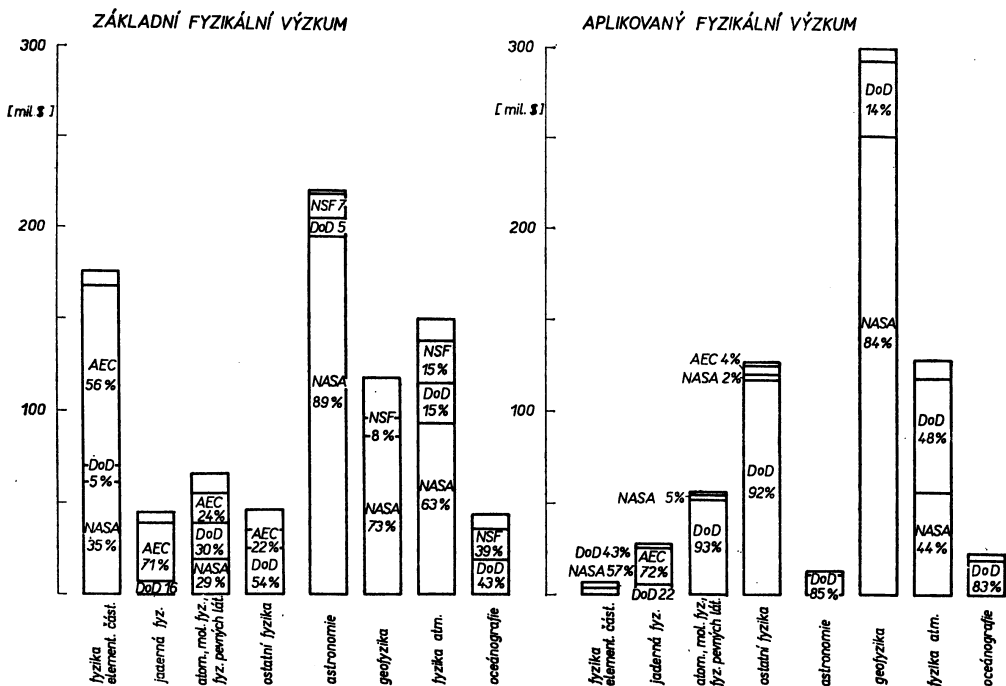
Tabulka 3

Federální úvěry na základní a aplikovaný výzkum v oblasti fyzikálních věd podle rozpočtu hlavních agentur a ministerstev na rok 1966 (v miliónech dolarů)

	Národní úřad pro letectví a kosmický výzkum		Ministerstvo obrany		Komise pro atomovou energii		Národní vědecká nadace		Ostatní	
	zákl.	aplik.	zákl.	aplik.	zákl.	aplik.	zákl.	aplik.	zákl.	aplik.
Fyzika elementárních částic	61	4	9	3	98	—	9	—	—	—
Jaderná fyzika	1	—	7	6	32	22	4	—	1	1
Atom. a mol. fyz., pevné látky	19	3	20	52	16	—	6	—	6	1
Ostatní fyzika	2	3	25	117	10	5	4	—	4	2
Astronomie	195	3	10	11	—	—	15	—	1	3
Geofyzika	86	251	3	42	—	—	10	—	18	6
Fyzika atmosféry	93	56	22	62	5	1	23	—	7	10
Oceánografie	—	1	19	19	4	—	17	—	4	3
Chemie	7	4	14	77	36	20	19	—	37	40
Ostatní fyzikální vědy	—	—	18	20	—	—	3	—	3	5
Fyzikální výzkum celkem	463	324	146	409	202	48	110	—	82	65

V závěru je účelné zmínit se alespoň o některých všeobecných zásadách při *udělování dotací*. Všechny vládní útvary mohou od roku 1958 tímto způsobem podporovat základní výzkum, avšak formy, jakými to uskutečňují, se případ od případu velmi liší. Národní vědecká nadace uděluje dotace na dobu až pěti let při průměru dvou let, Národní úřad pro letectví a kosmický výzkum obvykle na jeden rok a Komise pro

atomovou energii uzavírá smlouvy jednorocní s možností prodloužení. V Ministerstvu obrany používají výzkumné a vývojové složky armády, letectva a námořnictva a Agentura pro pokročilé výzkumné projekty dotací i smluv termínovaných na jeden až pět let, Státní zdravotnické ústavy udělují roční dotace obnovitelné na dobu až sedmi let při průměru tři let. Zadavatelé i uživatelé dotací jsou ovšem povinni předkládat zprávy o plnění zadaných úkolů a vedou záznamy o finančním hospodaření. Většina agentur při výběru výzkumných projektů široce využívá externích odborných poradců a skupin expertů. Kromě toho je třeba připomenout poválečnou tendenci využívat federálních investic při stavbě výzkumných a vývojových laboratoří a při pořizování nákladných zařízení. Zvýšenou měrou se zakládají státní nebo společná vědecká střediska, zejména pro studium v mezioborových oblastech.



Obr. 4. Podíl Národního úřadu pro letectví a kosmický výzkum (NASA), Ministerstva obrany (DoD), Komise pro atomovou energii (AEC), Národní vědecké nadace (NSF) a dalších ministerstev z federálního rozpočtu na jednotlivé obory základního a aplikovaného fyzikálního výzkumu (bez chemie) v roce 1966.

Literatura

- [1] VLACHÝ J.: *Americké federální výdaje na fyziku, vědy o Zemi a astronomii*. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 12 (1967), č. 4, s. 235—244.
- [2] *Federal Funds for Research, Development and Other Scientific Activities, Fiscal Years 1956,*

- 1957 and 1958 až 1965, 1966 and 1967 (Vol. VI až XV). National Science Foundation—Surveys of Science Resources Series (NSF 57—24 až NSF 66—25), Washington 1957—1966.
- [3] Délégation générale à la recherche scientifique et technique: *5^e plan de développement économique et social — La recherche scientifique et technique, Tome 1^{er}*. Commissariat général du plan d'équipement et de la productivité, Paříž 1966, s. 15.
- [4] *Budget for Science*. Nature 213 (1967), č. 5075, s. 431.
- [5] *Federal Support of Basic Research in Institutions of Higher Learning*. National Academy of Sciences, Washington 1964.
- [6] VLACHÝ J.: *Organizace a rozpočet amerického Národního úřadu pro letectví a kosmický výzkum*. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 13 (1968), v tisku.
- [7] VLACHÝ J.: *Organizace výzkumu a výdaje na fyziku v americké Komisi pro atomovou energii, Ministerstvu obrany a Národní vědecké nadaci*. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 13 (1968), v tisku.

Krátkodobá přirozená družice Země

může vzniknout zachycením většího meteoritu v zemském gravitačním poli. V letech 1956—1965 bylo takové těleso pozorováno; mělo dobu oběhu necelých 300 dnů a eliptickou dráhu s velkou osou o délce asi 14 000 km. Pravděpodobně zaniklo v hustých vrstvách atmosféry v lednu 1966.

Sk

Nejmenší televizní kameru pro prohlížení trubek

vyvinula britská firma Pye. Kamera má průměr asi 5 cm a může prohlédnout potrubí až 300 m dlouhé bez přerušování. Je 70 cm dlouhá i s osvětlením a zesilovačem, které jsou připojeny ohebnými spojkami.

Sk

Pro osoby neznalé Morseovy abecedy

vyrobějí v NSR přístroj s klávesnicí jako u psacího stroje, který po stisknutí klávesy vyšle dokonalou telegrafní značku. Kódování provádějí křemíkové tranzistory a diody. Rytmus dávání je plynule nastavitelný mezi 20 a 200 značkami za minutu; vestavěný obvod hlídá, aby při příliš rychlém ovládnutí klávesnice značky nesplývaly. Přístroj je schopen funkce od -50 do $+100^{\circ}\text{C}$, napájí se $6,5 \pm 2$ V a spotřebuje asi 25 mA.

Sk

Elektromagnetické vlny s periodou 4—40 s

(frekvence 0,25—0,025 Hz), jejichž původ se připisuje Slunci, studovali pracovníci mnichovské techniky. Aby vyloučili místní vlivy, měřili zároveň vertikální složku (anténou) a horizontální složku ve směru od severu k jihu (cívkou na permalloyovém jádře) a brali v úvahu jen koincidující jevy. V celém rozsahu zjistili signály převyšující místní šum; jejich maximální intenzita leží u periody 25 s (0,04 Hz). Amplituda elektrické složky dosahuje 0,1 V/m, amplituda magnetické složky 10^{-3} A/m. Poměr E/H odpovídá 10—1000 Ω .

Sk