

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Ivan Úlehla

Vědecká činnost ve fyzice na českých vysokých školách v letech 1945-1975

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 20 (1975), No. 3, 127--136

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139866>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1975

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>

r. 1969 v Kabinetu pro modernizaci vyučování fyzice v rámci ČSAV – výzkumná práce na problémech modernizace vyučování fyzice na ZDŠ, kde již byly získány první kladné zkušenosti.

Stejně úspěšný je rozvoj fyzikální vědecké práce na vysokých školách na Slovensku, kde se dnes rozvíjí fyzikální bádání na 12 fyzikálních pracovištích. Kromě toho existují další fyzikální pracoviště na některých nefyzikálních pracovištích SAV a v některých resortních ústavech.

Těžiště fyzikální práce na Slovensku tvoří řešení aktuálních problémů fyziky vysokých energií a elementárních částic, fyziky pevných látek a fyziky plazmatu. Nejvýznamnějších výsledků dosáhli slovenští fyzikové v oblasti teorie elementárních částic (státní cena KG 1969) a v oblasti experimentálního studia kosmického záření (státní cena SSR v r. 1974). Řady významných výsledků se dosáhlo také v oboru fyziky pevných látek zejména při studiu vlastností iontových látek, polovodičů a magnetických jevů a dále ve fyzice plazmatu, jaderné fyzice a v oboru akustiky a optiky.

Všechny tyto úspěchy vědecké práce ve fyzice vytvářejí příznivé podmínky pro její další rozvoj do budoucna. V budoucnosti se předpokládá, že se vědecká práce ve fyzice bude rozvíjet především podle vybraných témat v těchto oborech: fyzika pevných látek a kondenzovaných systémů, fyzika vysokých energií, jaderná fyzika, fyzika plazmatu, optika, akustika a problematika fyzikálních přístrojů a metod. Rozsáhlé úkoly fyziky, které budou společné s úkoly dalších socialistických zemí, budou řešeny prohloubením koordinace výzkumné činnosti s SSSR a zeměmi socialistického tábora směrem k potřebné integraci a dělbě práce.

Vědecká činnost ve fyzice na českých vysokých školách v letech 1945 — 1975

Ivan Úlehla, Praha

1. Úvod

Třicet let, která uplynula od osvobození naší země v roce 1945, nás nutí k zamyšlení nad tím, jak se fyzika v Československu vyvíjela a čím přispěla naší společnosti i k světovému fondu vědeckého poznání. Zaměříme se v této studii především na rozmach vědeckého bádání v této oblasti na vysokých školách. Jeho spojení s výchovou mladých lidí na jedné straně a s odborníky z jiných než školských institucí na druhé straně osvětlí také další stránky historie tohoto oboru.

Sama výuka, jež je nejdůležitějším posláním vysokých škol, se v poválečném období značně změnila. Jako všude jinde studium se stává plánovitějším a závaznějším. Studijní programy byly poprvé vypracovány v roce 1948. Od té doby se několikrát upravovaly tak, aby absolventi mohli lépe uplatnit své znalosti v oboru, do něhož přicházejí. Tento problém je stále aktuální, neboť potřeby společnosti se mění a konkrétních poznatků přibývá.

Zatímco se v předválečném období studovala fyzika vždy v kombinaci s jiným oborem a její studium bylo zaměřeno převážně k získávání kvalifikace pro působení na středních školách, po roce 1945 se postupně studium fyziky osamostatňovalo a specializovalo se tak, aby se absolventi mohli co nejrychleji přizpůsobit požadavkům podniků a organizací, do nichž nastupují. Studentů přibývalo a také jejich úroveň se zvýšila.

V roce 1919 byla založena univerzita v Brně, v roce 1921 samostatná přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, což svědčí o rostoucí úloze přírodních věd, a tedy i fyziky v období první republiky. Po roce 1945 je tento proces ještě výraznější. V roce 1952 vzniká odštěpením od přírodovědecké fakulty v Praze matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy. Na Univerzitě Karlově v Praze se zakládá v roce 1955 fakulta technického a jaderného inženýrství, která v roce 1960 přechází na České vysoké učení technické a v roce 1967 se z ní stává fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT. V Olomouci se zakládá přírodovědecká fakulta v roce 1953. Vedle těchto fakult se po roce 1945 zakládají fakulty pedagogické, lékařské a technické fakulty a vysoké školy mimopražské a mimobrněnské. Patří k nim např. Vysoká škola strojní a textilní v Liberci, jež zahájila svoji činnost v roce 1953. Na všech těchto vysokých školách jsou fyzikální pracoviště, jejichž počet rovněž vzrůstá. Tak např. na přírodovědecké fakultě v Praze existoval v r. 1945 Fyzikální ústav ([1]) se čtyřmi odděleními a Ústav a seminář teoretické fyziky. V roce 1974 je na matematicko-fyzikální fakultě v Praze Fyzikální ústav s pěti odděleními a devět fyzikálních kateder: elektroniky a vakuové fyziky, fyziky kovů, fyziky polovodičů, fyziky polymerů, chemické fyziky, jaderné fyziky, teoretické fyziky, teoretické jaderné fyziky, teorie vyučování fyzice. Na přírodovědecké fakultě v Brně ([2]) byly v r. 1945 dva ústavy: Ústav teoretické fyziky a Ústav experimentální fyziky, avšak v r. 1974 již čtyři katedry: experimentální fyziky, fyzikální elektroniky, fyziky pevné fáze, teoretické fyziky a astrofyziky. Na přírodovědecké fakultě v Olomouci ([3]) v době jejího založení v r. 1953 byla jediná katedra fyziky; v r. 1974 k ní přibyla katedra experimentální fyziky a didaktiky, katedra jemné mechaniky a optiky a laboratoř optiky. S obdobnými změnami se setkáváme na Slovensku a na jiných vysokých školách a fakultách, kde fyzika patří ke studijnímu programu.

Stav vysokoškolské fyziky v r. 1945 je určen předchozí historií. Období první republiky a také dobu před první světovou válkou lze charakterizovat spíše jednotlivými osobnostmi než směry. Profesori FR. KOLÁČEK ([1]) (1851–1913), B. KUČERA ([1]) (1874–1921), A. SEYDLER (1849–1891), Č. STROUHAL ([1]) (1850–1923) a V. K. ZENGER (1830–1908) patří k postavám, které na konci minulého a na počátku tohoto století dovedly pohotově reagovat na světový vývoj ve fyzice a přispět k němu svým dílem. Mezi vynikající fyziky, kteří působili pouze nebo převážně v období první republiky, patří profesor V. ZÁVIŠKA ([4]) (1879–1945), jeden z průkopníků teorie relativity na československé půdě, známý svými pracemi z teorie elektromagnetického pole, prof. V. TRKAL (1888–1956), jenž se u nás poprvé začal zabývat problémy kvantové teorie, prof. A. ŽÁČEK ([1]) (1886–1961), objevitel principu magnetronových generátorů, a zejména prof. V. DOLEJŠEK ([1]) (1895–1945), jemuž se jako prvnímu podařilo vytvořit v pravém slova smyslu moderní fyzikální školu, existující jak ve spektroskopickém oddělení Fyzikálního ústavu, tak v jím inspirovaném výzkumu Škodových závodů, prvním to „resortním“ fyzikálním ústavu (byl založen v roce 1934). V této skupině působili anebo s ní úzce spolupracovali

další profesori: známý fyzikální chemik prof. J. HEYROVSKÝ, laureát Nobelovy ceny z r. 1959, jedna ze zakladatelek rentgenoskopické strukturní analýzy v Československu prof. A. KOCHANOVSKÁ ([5]), prof. V. KUNZL ([6]), známý svými pracemi v oblasti rentgenové atomární spektroskopie, prof. J. B. SLAVÍK (1900–1964), jehož studie z akustiky měly značný ohlas, prof. M. VALOUCH, jeden ze zakladatelů studia kovů mikroskopickými cestami. K těm, kteří byli činní převážně mimo vysoké školy, patřil především akademik J. BAČKOVSKÝ, který se zabýval ve skupině prof. Dolejška rovněž atomární spektroskopii.

Také na univerzitě v Brně působili v tomto období významní badatelé, jejichž činnost hluboce ovlivnila poválečná léta. Patří mezi ně především prof. B. HOSTINSKÝ ([2], [7]) (1884–1951), známý svými studiiemi ve statistické fyzice a v teorii pravděpodobnosti, experimentální fyzik prof. J. ZAHRADNÍČEK ([2], [7]) (1881–1968) a prof. J. SAHÁNEK ([2], [7]) (1896–1942), jenž svými pracemi položil základy ke studiu v oblasti vysoko-frekvenční fyziky na brněnské fakultě.

Tragicky do dalšího vývoje zasáhlo rozbití Československé republiky a její okupace německými fašisty v letech 1938 a 1939. Vysoké školy v českých zemích byly zavřeny, inventář rozebrán anebo zničen a mnozí významní představitelé fyzikálního života zahynuli v koncentračních táborech. Z profesorů to byli V. Dolejšek, J. Sahánek a V. Závíška. Mimořádné osobní úsilí bylo třeba vynaložit na to, aby záhy po osvobození mohla fyzikální pracoviště na vysokých školách opět zahájit svoji činnost.

2. Obecné prvky poválečného vývoje

Dominujícím prvkem pro poválečné období je skutečnost, že se Československo přiklonilo jednoznačně k socialistickému státnímu zřízení. Ta hluboce ovlivnila postavení, význam i funkci fyziky. Ačkoliv tato doba představuje ve světovém měřítku etapu prudkého rozvoje přírodních i technických věd, který je proto právem označován jako vědeckotechnická revoluce, pouze v socialistických státech potřeby společnosti začínají být systematicky uspokojovány řízeným a plánovaným vědeckým výzkumem. Vrcholné orgány totiž vycházejí z poznatku, že věda nabyla charakteru výrobní síly a že vědeckými metodami lze často rychleji než pouhou empirií dosáhnout zkvalitnění výroby a objevit nové zdroje energie i řešit mnoho dalších životně důležitých otázek. Srovnáme-li rozvoj československé fyziky se situací v evropských kapitalistických zemích, zjistíme, že jak vybavením, tak počtem pracovníků se s nimi můžeme nejen měřit, ale že mnohé z nich i předčíme.

Posledních třicet let reprezentuje však i časový úsek, v němž se rychle mění metody vědecké práce. Ukazuje se, že činnost v tematických skupinách a komplexní pohled na daný problém, úzká spolupráce odborníků z různých oborů a intenzivní mezinárodní kooperace jsou nutnými podmínkami úspěchů. Tento integrační prvek vede zcela zákonitě k zaměření na vybrané problémy, jejichž řešení může být co nejefektivněji provedeno za daných podmínek. Zde je pak důležitým činitelem řízení a plánování vědy jako podnětný i determinující faktor.

Z tohoto hlediska jsou pro poválečnou fyziku významné tři momenty. Je to předně

konference v Liblicích, uspořádaná v roce 1951 Ústředním ústavem fyzikálním, na níž se vytvořilo první celostátní schéma vědecké práce ve fyzice se zaměřením na fyziku pevných látek. Tak byl neobyčejně významně ovlivněn jak vývoj na vysokých školách, tak i zřízení fyzikálních ústavů a laboratoří v rámci Československé akademie věd, založené v roce 1952. Do těchto ústavů a laboratoří, z nichž některé začaly působit přímo na půdě vysokých škol, přešlo již na počátku mnoho pracovníků z vysokých škol, a tak stimulovalo jejich zrod.

Třetím takovým mezníkem byla nabídka Sovětského svazu v roce 1955, týkající se pomoci při vybudování jaderného výzkumu. Tím byl dán impuls pro rozvoj další významné oblasti moderní fyziky, jež byl ještě zesílen zřízením Spojeného ústavu jaderných výzkumů v Dubně u Moskvy v roce 1956 jako pracovního i koordinačního mezinárodního centra. Odtud také plyne současná struktura státního plánu výzkumu, v němž vlastní fyzika figuruje ve třech komplexních úkolech: „Výzkum mikrofyzikálních faktorů a vzájemných působení určujících fyzikální vlastnosti pevných látek, složených molekulárních soustav a plazmatu“; „Vlastnosti a struktura atomového jádra a elementárních částic“ a „Vybrané problémy optiky a akustiky a konstrukce unikátních přístrojů“. Tyto úkoly jsou řešeny především v ústavech ČSAV a na vysokých školách.

3. Vědecká činnost českých vysokých škol

Vědecká činnost na vysokých školách v českých zemích v posledních 30 letech je značně rozsáhlá a různorodá. Jednotlivá fyzikální pracoviště se postupně zapojovala do řešení úkolů podle státního plánu výzkumu nebo ho doplňovala úkoly vlastními. Neméně výrazně se rozšiřovala i tematika prací s charakterem převážně aplikačním.

V širokém měřítku se zkoumaly problémy fyziky pevných látek, a to jak z hlediska jejich mikrostruktury, tak z hlediska makroskopického, a otázky jaderné fyziky související s elementárními částicemi i s atomovými jádry. Velkou pozornost věnovala vysokoškolská pracoviště i dalším oborům jako fyzice plazmatu a jiným perspektivním disciplínám. Paralelně s tím se rozvíjely na moderní bázi i klasické oblasti.

a) Fyzika pevných látek a klasické obory

Při zkoumání pevných látek se pozornost vysokých škol soustředila především na jejich elektrické, magnetické a optické vlastnosti. S bádáním v této oblasti je spojena řada přípravných, vývojových a metodických prací, které měly často rozhodující význam pro zaměření výzkumu a pro jeho výsledky.

Již v předválečném období začal prof. V. PETRŽÍLKA na přírodovědecké fakultě v Praze studovat piezoelektrické jevy u dielektrik a zkoumat možnost aplikace získaných poznatků ve vysokofrekvenční technice ([1], [8]). Prací na těchto problémech se zúčastňoval i prof. J. B. SLAVÍK. V těchto studiích se pokračovalo po válce na matematicko-fyzikální fakultě a na elektrotechnické fakultě ČVUT a později i na vysoké škole strojní a textilní v Liberci. Zkoumaly se různé typy křemenných výbrusů a dalších piezoelektrických materiálů (Seignettova sůl, vinan ethylendiaminový aj.), které byly získány metodami

u nás vyvinutými. Všechny tyto studie byly doplňovány zkoumáním dalších vlastností dielektrik a část získaných výsledků byla předána národním podnikům.

K výzkumu polovodivých materiálů se přistoupilo záhy po ukončení války. Na matematicko-fyzikální fakultě k nim dal podnět jednak prof. ZDENĚK MATYÁŠ (1914–1957), jeden ze zakladatelů mikroskopické teorie pevných látek u nás, jednak prof. E. KLIER, který studoval vliv záření γ na vodivost polovodičů. První závažnější experimenty v této oblasti konal prof. Klier v r. 1952. Brzo potom se jeho výzkum, na němž se podílela řada spolupracovníků, podstatně rozšířil. Původní skupina se rozdělila do několika samostatných směrů, které studují optické a magnetooptické efekty pod vedením prof. V. PROSERA, dále transportní a povrchové jevy, fotoelektrické jevy a triboluminiscenci. Tyto studie byly provázány důležitými metodickými a vývojovými pracemi se zřetelem na pěstování a růst krystalů polovodivých sloučenin.

Od r. 1960 se studují vlastnosti polykrystalických polovodičů na bázi selénu a od r. 1970 tzv. horké elektrony v polovodičích na fakultě elektrotechnické ČVUT.

K výzkumu vlastností pevných látek vůbec přispěly významně práce na univerzitě J. E. Purkyně v Brně, které podnítil svými bádáními v optice tenkých vrstev prof. A. VAŠÍČEK ([2], [9]) (1903–1966), jehož metody se zde dále rozvíjejí. Současně se na brněnské univerzitě intenzívně studují povrchové vlastnosti polovodičů z hlediska jejich mikrostruktury po stránce teoretické i experimentální.

Na fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské se po r. 1955 začal také rozvíjet výzkum polovodičů, který byl zaměřen jednak na technologii výroby trojných sloučenin perspektivních polovodivých látek, jednak na studium objemových jevů v polovodičích.

Mnohé ze studií vlastností polovodičů našly svůj odraz v aplikacích v nejrůznějších oblastech a významně přispěly k vybudování samostatné technologické základny na tomto poli v ČSSR.

Studium vlastností kovů se započalo na matematicko-fyzikální fakultě ihned po r. 1945. Tehdy se pozornost soustřeďovala především na experimenty s magnetickými materiály. V současné době se tu experimentálně zkoumají mechanické vlastnosti čistých kovů a slitin, jejich mikrostruktura a teplotně závislé změny v ní. Po teoretické stránce dosáhl významných výsledků ve studiu tenkých magnetických vrstev prof. L. VALENTA, jehož práce byly odměněny státní cenou.

Velký aplikační význam mají strukturní studie materiálu rentgenovou spektroskopií, které se po dlouhá období provádějí na matematicko-fyzikální fakultě a na přírodovědecké fakultě v Brně, jakož i na fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské, kde působila prof. A. Kochanovská, jedna ze spoluzakladatelek této disciplíny v Československu.

Po r. 1950 se na matematicko-fyzikální fakultě začaly systematicky sledovat zářivé a nezářivé přechody v iontových krystalech ve skupině vedené prof. L. Zachovalem ([10]). Tyto studie navázaly na starší experimentální a teoretické práce z oblasti obrazové fotografie.

K některým studiím z fyziky pevných látek přispěl také výzkum na univerzitě Palackého v Olomouci, který byl a je soustředěn především na problémy klasické geometrické optiky a teoretických otázek zobrazování, jež se zkoumají pod vedením prof. B. HAVELKY ([11]), a na otázky konstrukce jemných mechanických a optických přístrojů, jimiž se zabýval prof. E. KERPRT ([12]) (1910–1974) a jeho spolupracovníci.

Pro teoretické i experimentální poznání vlastností pevných látek mají značný význam i práce z oboru elasticity, konané pod vedením prof. M. BRDIČKY na fakultě matematicko-fyzikální. Pokračuje se v nich na této fakultě i na strojní fakultě ČVUT. Prof. O. LITZMAN na přírodovědecké fakultě v Brně zkoumá vliv poruch v krystalické mříži na vlastnosti krystalů.

Mechanické a také některé tepelné vlastnosti látek zkoumají na strojní fakultě ČVUT prof. Z. HORÁK, prof. F. KRUPKA a jejich spolupracovníci. Teoretický výzkum rázu nedokonalých těles má značný aplikační význam právě tak jako výzkum různých typů tření. Zkoumání tepelných vlastností se tu soustřeďuje především na vývoj vhodných zařízení a měření tepelné vodivosti kovů, dielektrik a také kapalin.

S experimentálním zkoumáním vlastností některých magnetických látek, zejména sloučenin uranu, se začalo na matematicko-fyzikální fakultě v r. 1961 pod vedením prof. J. BROŽE. Současně s tímto výzkumem se sledovala i jaderná magnetická rezonance v látkách s uspořádanými magnetickými momenty.

Zvláštní kategorii výzkumu tvoří také studium fyzikálních vlastností makromolekulárních látek, k němuž se na matematicko-fyzikální fakultě přistoupilo počátkem šedesátých let. Tento výzkum jde dvojím směrem; jednak se zkoumají technické organické materiály, jednak biologické materiály (viz níže).

Do této oblasti bádání zahrnujeme také výzkum v akustice, jehož centrálním nositelem je katedra fyziky na elektrotechnické fakultě ČVUT. Navazuje se v něm na dlouholetou tradici, kterou vytvořil prof. J. B. Slavík a která má dalekosáhlé praktické uplatnění.

Již v předválečném období na přírodovědecké fakultě v Praze začali prof. F. Závíška a prof. A. Žáček zkoumat šíření elektromagnetických vln podél vodivých a nevodivých drátů a trubic. Na tuto tradiční problematiku navázaly významné studie v teorii elektromagnetického pole prof. Č. MUZIKÁŘE (1926–1965).

b) Jaderná fyzika

Objev radia manžely Curieovými v rudě z Jáchymova a jeho těžba v období první republiky podnítily první studie československých fyziků z tohoto oboru. Význačnějšími experimenty se již v letech 1900–1910 zabýval prof. B. Kučera (1874–1921) z Fyzikálního ústavu University Karlovy. Koncem dvacátých let a počátkem třicátých let věnovali se problematice z jaderné fyziky prof. F. BĚHOUNEK ([13]) (1898–1973), a prof. V. Petržílka. Oba se neobyčejně zasloužili o rozvoj tohoto oboru po roce 1945.

Systematické práce v jaderné fyzice začal po válce v roce 1946 prof. V. Petržílka na matematicko-fyzikální fakultě studii kosmického záření, které byly založeny na metodě fotografických emulzí. Až do založení Spojeného ústavu jaderných výzkumů se postupovalo výhradně touto metodou a dosáhlo se řady zajímavých i cenných výsledků, k nimž patří zejména určení životní doby mezonu μ a pozorování mimořádně vysokých energií v kosmickém záření. Tato metoda se i po založení SÚJV ukázala být plodnou a přispěla k výzkumu vzájemného působení protonů a mezonů π prováděného již v rámci spolupráce s tímto centrem.

Od r. 1961, kdy základní pracoviště v tomto oboru byla soustředěna na fakultu

jaderného a fyzikálního inženýrství na ČVUT, se postupně přecházelo na principiálně jinou metodiku zkoumání ve fyzice vysokých energií, a to na bublinové komory. Tímto způsobem se zkoumaly jak elastické, tak neelastické interakce elementárních částic, a to zejména částic silně interagujících, v poměrně úzké spolupráci se zahraničními institucemi. Práce z této oblasti byly oceněny cenou SÚJV.

Souběžně s výzkumem elementárních částic a jejich interakcí se postupně rozvíjelo také zkoumání v jaderné fyzice nízkých energií na těchto pracovištích. První poválečné významnější studie, které navazovaly na výsledky dosažené již dříve, se týkaly jaderných reakcí indukovaných fotony. Později se zkoumaly v tomto směru reakce vyvolané protony, při nichž je z jádra vyzářen neutron, a konečně nepružný rozptyl deuteronu na těžkých jádrech, jehož se využilo ke zkoumání struktury těžkých jader. Druhý ze směrů v jaderné fyzice nízkých energií, v němž se začalo pracovat poměrně záhy (v r. 1948), byla jaderná spektroskopie. V současné době se činnost soustřeďuje v Ústavu jaderné fyziky ČSAV v kooperaci se Spojeným ústavem jaderných výzkumů. Zkoumají se jednak krátkodobě žijící radioizotopy, jednak reakce označované jako radiační záchyt neutronu.

Problémům jaderné spektroskopie se ve spolupráci s matematicko-fyzikální fakultou věnují pracovníci ze strojní fakulty ČVUT, z VŠCHT a zejména z fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské. Tato spolupráce je orientována na rozsáhlý program, jenž se pod názvem SPIN realizuje v SÚJV v Dubně.

Kromě této oblasti dosáhli pracovníci FJFI, kteří se zabývají interakcí nukleonů při středních energiích, důležitých experimentálních poznatků o jaderných silách v letech 1965 až 1972. V šedesátých letech se začala na FJFI rozvíjet také neutronová fyzika, v níž se jednak zkoumají vlastnosti uranu ve spolupráci s ÚJF a SÚJV, jednak difrakce neutronů.

Experimentální studie v difrakci neutronu, které se provádějí pod vedením prof. V. Petržílky na katedře jaderné fyziky matematicko-fyzikální fakulty (od r. 1967 a předtím na FJFI), lze rozdělit do dvou skupin. Je to předně difrakce na mřížkách deformovaných buď kmity geometrických těles vyřiznutých z krystalů, nebo mechanicky či elektrostaticky. Kromě toho jde o práce používající difrakce neutronů ke studiu struktury látek. Oba směry mají značný význam pro aplikaci. Výsledky zde dosažené byly odměněny státní cenou.

Na FJFI v posledních letech rovněž začala skupina vedená prof. Č. ŠIMÁNĚM používat neutronografické strukturní analýzy při studiu struktur se spinelovou bází. Na FJFI se řešily i úkoly z oblasti reaktorové fyziky. Byla provedena studie školního kritického reaktorového souboru a věnovala se také pozornost rychlým reaktorům a některým dalším typům reaktorů.

Pod vedením prof. F. Běhounka, zakladatele československé radiologie a dozimetrie, se na této fakultě také rozvinula systematická práce v těchto oborech, jež vedou k významným a důležitým aplikacím.

Vedle experimentálního výzkumu v jaderné fyzice se velmi záhy po válce zahájily na matematicko-fyzikální fakultě teoretické studie v této oblasti (v letech 1955 až 1967 bylo pracoviště působící v teoretické jaderné fyzice na FJFI). První významné práce ve skupině vedené prof. V. VOTRUBOU se týkaly kvantové elektrodynamiky a systematiky

elementárních částic. V druhém směru se bez přerušení až do současné doby pracovalo. Nyní se zkoumají otázky silně interagujících částic i problémy symetrií u elementárních částic. Od r. 1960 se začalo teoreticky na tomto pracovišti pod vedením prof. ÚLEHLY působit také v oboru jaderné fyziky nízkých energií. Práce se tu soustředily zejména na studium jaderných sil, hledání nukleonových potenciálů a na výzkum lehkých jader.

c) Nové obory

K moderním fyzikálním disciplínám s potenciální možností dalekosáhlého vývoje bezesporně patří fyzika plazmatu. Problémům v této oblasti se věnují především čtyři česká velká vysokoškolská pracoviště: katedra fyziky na elektrotechnické fakultě ČVUT, katedry elektrotechniky a vakuové fyziky na matematicko-fyzikální fakultě v Praze a na přírodovědecké fakultě v Brně a katedra fyzikální elektroniky na FJFI ČVUT. Některé otázky se zkoumaly rovněž na katedře teoretické fyziky na MFF. Řeší se na nich úlohy týkající se základních procesů plazmatu teoreticky i experimentálně, problémy svazků nabitých částic i otázky emise částic, problémy interakce vysokofrekvenčního pole s elektronovým svazkem a úlohy týkající se diagnostiky plazmatu. Práce prof. J. SAHÁNKY ve vysokofrekvenční fyzice nesporně přispěly významnou měrou k řešení úloh spojených s jednopólovými vysokofrekvenčními výboji v plazmatu, jimiž se zabývá prof. V. TRUNEČEK na přírodovědecké fakultě v Brně. Rozsáhlá škola ve fyzice plazmatu působící na elektrotechnické fakultě ČVUT a vedená prof. J. KRACÍKEM vyřešila řadu problémů z této oblasti. Studie týkající se provazcového doutnavého výboje byly odměněny státní cenou.

Všechny tyto práce se plně uplatňují v praxi. Zvládnutí problematiky v tomto oboru přináší ještě také nové fyzikální měřicí metody např. ve vakuové fyzice a jinde.

Předválečná činnost ve skupině kolem prof. V. Dolejšky vedla k některým metodickým studiím v oblasti vakuové fyziky a fyziky plazmatu a po válce dala podnět (prof. Kunzl) k vybudování katedry fyzikální elektroniky a vakuové fyziky na MFF. Zde se řeší nejen problémy z fyziky plazmatu, ale i náročné problémy spojené se získáváním, udržováním a měřením ultravysokého vakua. Vedle toho se tu zkoumají elektronické vlastnosti povrchů a tenkých vrstev a řeší se problémy základního i aplikovaného výzkumu ve vlastní fyzikální elektronice, jež jsou z části napojeny na mezinárodní program Interkosmos a mají značný aplikační dosah. Po r. 1955 podobným vývojem prošla katedra fyzikální elektroniky na FJFI, kde se pracovalo pod vedením akademika B. KVASILY na konstrukci vysokofrekvenčních iontových zdrojů, na konstrukci vysokofrekvenčního urychlovače elektronů a kde se v posledních letech přešlo ke studiu v oblasti kvantové elektroniky, v jehož rámci byl realizován generátor laserových impulsů s velkým výkonem. Výzkumy v této oblasti se částečně konají v rámci mezinárodní akce Interkosmos.

Vývojově velmi perspektivními směry jsou rovněž studie ležící na rozhraní fyziky a biologie. V druhé polovině šedesátých let se v této oblasti začal Fyzikální ústav Univerzity Karlovy, jehož ředitelem je prof. V. Prosser, zabývat studiem elektronové struktury nukleových kyselin a složek nukleových kyselin na základě elektrických, fotoelektrických a optických měření a měření luminiscence. Ke studiu nukleových kyselin byl

zvolen čistě fyzikální, avšak komplexní přístup, v němž se dané látky zkoumají za přesně definovaných podmínek v pevné fázi. V počátečním stadiu byly postupně zvládnuty metodické problémy a v současné době je již prakticky uzavřena série měření elektrických a fotoelektrických vlastností DNK a syntetických polynukleotidů. Do této oblasti výzkumu patří také studie přenosu a přeměny energie v rostlinných barvivech, jímž se zabývá v posledních letech katedra chemické fyziky na matematicko-fyzikální fakultě.

Aplikací biofyzikální problematiky se zabývá ve značném rozsahu Biofyzikální ústav lékařské fakulty v Praze, který vznikl z Fyzikálního ústavu této fakulty založeného v roce 1950/51. Pod vedením prof. Z. DIENSTBIERA, laureáta státní ceny, se tu řeší konkrétní úlohy od aplikací radioizotopů v nukleární medicíně až po různé aspekty nemoci z ozáření.

Za jeden z dalších hraničních oborů, jenž na jedné straně má blízko k astronomii a na druhé straně podle všeho k jaderné fyzice, lze dnes považovat obecnou teorii relativity. Zkoumání, jež se v této oblasti v poslední době vedou, naznačují, že i tato životu zdánlivě velmi vzdálená disciplína bude nabývat nadále na významu. Teoretickým studiím v tomto směru se věnují pracoviště na MFF, na přírodovědecké fakultě v Brně a v Olomouci a na strojní fakultě ČVUT. Pojednává se v nich o nejrůznějších aspektech tohoto oboru a jejich použití k výkladu gravitačních vln, kolapsů a dalších efektů pozorovaných či hypotetických.

d) K pedagogické problematice

Je jistě pozitivním rysem vysokých škol, že ti, kteří jsou na nich činní, mají hluboký smysl pro vedení mladých talentovaných lidí směrem k pravdivému vědeckému poznání a k správným představám o společenské funkci i úloze vědy a výzkumu. Vysokoškolská pracovníci se významnou měrou podílejí na vypracování učebnic i učebních pomůcek a řeší při tom stejně jako ve svých přednáškách a cvičeních, seminářích a v praxi zřejmě problém optimálního pedagogického účinku. Tento problém je sice ve své podstatě vědecký, nikoli však ryze fyzikální a patří k otázkám, jež se intenzivně řeší na přírodovědecké fakultě v Brně, na matematicko-fyzikální fakultě v Praze, na pedagogických fakultách a zejména na přírodovědecké fakultě v Olomouci pod vedením prof. J. Fuky ([14]). Jde o mnohostranný problém, který se zkoumá z různých hledisek. Základní a otevřenou otázkou tu je, zda dosavadní způsob výkladu založený na historickém přístupu je pro výuku ve fyzice nejvhodnější, třebaže má jistě značnou metodologickou cenu.

Způsob řešení pedagogických otázek ať teoreticky či prakticky se nakonec nutně projevuje v kvalitě absolventů fakult. Je na institucích, v nichž začínají působit, aby posoudily jejich úroveň.

4. Závěr

Vědecká práce na vysokých školách, které jsme se především v tomto stručném přehledu věnovali, by dnes nebyla myslitelná vně vztahů k institucím ležícím za jejich hranicemi. Katedry, laboratoře a ústavy pro fyziku jsou spjaty s těmito organizacemi nejen prostřednictvím státního plánu výzkumu, ale i řadou dohod o spolupráci na teoretických nebo praktických úkolech. Úzká kooperace s ústavu ČSAV i s resortními

ústavy, s průmyslovými i výrobními závody a se zahraničními institucemi zejména v SSSR se pro ně jeví jako něco nezbytného, stimulačního vývoj jejich vědecké činnosti a morálně a ekonomicky i závazného. Ukazuje se, že organizace těchto kontaktů je sama opět vědeckým problémem a opět nikoli jen fyzikálním. Jeho konkrétní řešení má nutně vliv na růst efektivity výroby a životní úroveň vůbec.

Je zřejmé, že vědecká práce ve fyzice na vysokých školách v Čechách i na Moravě prošla v minulých 30 letech prudkým vývojem. Z malých a skromných začátků se dostala na úroveň, která ze světového hlediska zcela odpovídá možnostem našeho socialistického státu. Vědecký fyzikální potenciál těchto škol je vysoký, jde nyní o to, aby byl dále efektivně využíván a k všeobecnému vývoji přiměřeně zvyšován.

Je mi velmi milé, že na tomto místě mohu poděkovat profesorům: M. BRDIČKOVÍ, J. BROŽOVÍ, Z. DIENSTBIEROVI, J. FUKOVÍ, B. HAVELKOVÍ, Z. HORÁKOVÍ, E. KLIEROVÍ, J. KRACÍKOVÍ, F. KRUPKOVÍ, V. KUNZLOVI, O. LITZMANOVÍ, V. PETRŽÍLKOVÍ, V. PROSEROVI, V. TRUNEČKOVÍ, L. ZACHOVALOVI a děkanu doc. I. ŠTOLLOVI za laskavé a pohotové poskytnutí velmi bohatých podkladů pro tento článek o činnosti vysokých škol.

Literatura

- [1] Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, roč. II, str. 394—512.
- [2] *Universitas Brunensis 1919—1969*, Brno.
- [3] *Kapitoly z dějin Olomoucké University 1573—1973*, Profil 1973.
- [4] Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, roč. X, číslo 2, str. 74—80.
- [5] Čs. časopis fyz. A 22 (1972), 420.
- [6] Čs. čas. fyz. A 21 (1971), 567; Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, roč. XVI, č. 5, str. 267.
- [7] R. KOŠŤÁL: *Vznik a vývoj pobočky JČMF v Brně*, 1967.
- [8] Čs. čas. fyz. A 20 (1970), 199.
- [9] Ročenka brněnské university 1964—1968, Brno 1969.
- [10] Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, roč. XVI, č. 4, str. 206; Čs. čas. fyz. A 4 (1971), 454.
- [11] Čs. čas. fyz. A 22 (1972), 421.
- [12] *Jemná mechanika a optika*, roč. XV (1970) č. 2, str. 48.
- [13] Čs. čas. fyz. A 18 (1968), 599.
- [14] Sborník prací přírodovědecké fakulty UP v Olomouci, Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium 37, 1972.

Věřím, že v blízké budoucnosti budeme studenty tlačeni k tomu, abychom se obrátili k aplikacím. Všechny velké epochy jsou dobou poučení, hledání hodnot. ... Dobrovolná izolace mnoha matematiků a jimi pěstovaných oborů od přírodních věd a techniky, od velkých problémů společnosti, je odpovědná za mnoho nespokojenosti mezi studenty a učiteli.

Operační výzkum pracuje se systémy, rozsáhlými a složitými systémy lidí, strojů, materiálu a peněz. Dívá-li se student kolem sebe, vidí, že celý svět je souhrnem systémů. Abyste pochopili, kontrolovali nebo navrhli systém, musíte sestavit model systému. Tady nastupuje matematika; *aplikovaná matematika je uměním budovat modely.*

Artur Engel