

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Josef B. Slavík

Vývoj akustiky v našich zemích

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 2 (1957), No. 4, 466--470

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137321>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1957

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>

i počítačové metody, takže J. P e r n e g r ve spolupráci s pracovníky ČSAV a SAV mohli začít provádět první pokusy na vrcholu Lomnického štítu. J. S k ř í v á n e k studoval v diplomové práci přechodový zjev elektrono-fotonové komponenty pod velkými vrstvami olověných absorbátorů. J. P e r n e g r provedl společně s P. C h a l o u p k o u a J. D u b í n s k ý m studium východozápadní asymetrie. Já sám jsem ve spolupráci s pracovníky ÚJF ČSAV studoval geomagnetický zjev rozsáhlých spršek, vyvolaný geomagnetickým polem. Výsledky těchto měření potvrdila Chaloupkova měření asymetrie rozsáhlých spršek.

Přehlédneme-li provedený výčet experimentálních fyzikálních prací, vykonaných ve Fyzikálním ústavu za první desetiletí po druhé světové válce, můžeme mít všichni jak z jejich rozsahu, tak i z jejich úrovně upřímnou radost. Bylo by žádoucí provést závěrem jejich hodnocení, zvláště v období po liblické fyzikální konferenci, upozornit otevřeně na chyby, které se v jejich rozvoji na tomto pracovišti staly, a naopak zase vyzdvihnout jejich přednosti, zvážit hodnotu dosažených výsledků a vyvodit ze všeho důsledky pro plánování a řízení fyzikálních prací v budoucích letech. Domnívám se, že I. celostátní sjezd československých fyziků je událostí, která nám dá přehled naší dosavadní práce ve fyzice a cenné závěry pro směr a způsob naší budoucí práce, které přejeme všichni největší rozmach a nejlepší úspěchy.

VÝVOJ AKUSTIKY V NAŠICH ZEMÍCH

J. B. SLAVÍK

(*Katedra fyziky na elektrotechnické fakultě ČVUT v Praze*)

V článku je podán stručný přehled vývoje akustiky v našich zemích a uvedeny informace o současném stavu tohoto oboru u nás. Závěrem je uveden soupis knižních publikací z akustiky vydaných u nás.

S pracemi z akustiky se v našich zemích setkáváme již od doby působení prvního českého profesora fyziky na české filosofické fakultě Karlovy university v Praze po jejím rozdělení na českou a německou (r. 1882), Dr Č e ň k a S t r o u h a l a.

Dr Strouhal, který již od mládí byl velkým milovníkem hudby, si oblíbil akustiku a za svého pobytu v ústavu prof. F. Kohlrausche ve Würzburku vypracoval z tohoto oboru svou habilitační práci, v níž řešil experimentálně otázky vzniku t. zv. třecích tónů. Jeho habilitační spis *Eine besondere Art von Tonerregung*, na základě kterého se stal docentem ve Würzburku, jej proslavil a zařadil mezi významné fyziky té doby.

Za svého působení na pražské universitě (od r. 1882) prof. Strouhal v akustice dále soustavně vědecky nepracoval, avšak metodicky vykonal i v tomto oboru velmi mnoho, jak o tom svědčí jeho kniha *Akustika*, vydaná v r. 1902, která byla dlouhá léta naší nejlepší učebnicí akustiky, i jeho skvělé přednášky z experimentální fyziky. Také žádný z jeho nástupců na pražské universitě se akustice soustavně nevěnoval a setkáváme se tu jen ojediněle s přednáškami z některé části akustiky (na př. v letech 1927—1929 o hudební akustice, které konal tehdejší docent Dr V. D o l e j š e k, který o tomto oboru uveřejnil také dvě práce v časopise »Hudba«).

Na práce z akustiky se v třicátých letech soustředil prof. Dr. J. Zahradníček se svými spolupracovníky na přírodovědecké fakultě Masarykovy university v Brně, jejichž výsledkem byla řada publikací v různých časopisech. Na této fakultě vznikly také ojedinělé theoretické práce z akustiky (prof. Dr. B. Hostinský, Dr. J. Potoček).

Sledujeme-li vývoj akustiky v našich zemích od dob Strouhalových, musíme konstatovat, že akustika u nás jako vědní obor nebyla soustavně rozvíjena. Spíše je možno vidět, že to byla praxe, která si vynucovala řešení některých úkolů z akustiky a vyvolala tak v život řadu moderních oborů akustiky, které jsou dnes pěstovány a rozvíjeny na řadě pracovišť.

Z historie vývoje akustiky u nás si připomeňme alespoň tyto hlavní události:

Po první světové válce se začíná zabývat akustikou Československý rozhlas, a to především akustikou architekturní a stavební. V laboratořích rozhlasu byla postavena tehdy první tichá komora.

Současně s tím vzniká nové akustické pracoviště na tehdejší fakultě strojího a elektrotechnické inženýrství při Českém vysokém učení technickém v Praze, kde se začíná experimentálně pracovat v oboru akustiky.

Byly studovány otázky hluku na ulicích a v dopravních prostředcích a dále otázky stavební akustiky. Šlo hlavně o stanovení akustických vlastností některých pražských sálů a jejich zlepšení a o přípravu rozsáhlejšího měření pouličního hluku, jako předpokladu pro boj proti hluku.

V oboru ultraakustiky byl téměř současně studován na fakultě inženýrského stavitelství ČVUT ohyb světla na ultrazvukových vlnách a metody pro měření disperze a absorpce ultrazvuku v kapalinách.

Do té doby spadá i ustavení Čsl. akustické společnosti v Praze, která se obírala hlavně otázkami názvoslovnými. V těchto pracích později pokračovala akustická komise EŠČ.

První měření hluku na ulicích v Praze podniklo ministerstvo zdravotnictví v roce 1934. Jako první veřejná akce boje proti hluku ve větším měřítku bylo uskutečnění t. zv. »Dne ticha« v Praze, a to dne 19. listopadu 1937.

V téže době byl založen u dřívějších Škodových závodů první fyzikální výzkumný ústav, kde později také vzniká oddělení pro akustiku a ultrazvuk. V rámci tohoto ústavu se začíná soustavněji pracovat na odstraňování hluku v technické praxi, především u automobilů.

Při X. všesokolském sletu v Praze r. 1938 byly použity vůbec po prvé zemní reproduktory (původní česká myšlenka a konstrukce) a byla řešena akustičnost volného prostoru (sletišť) ve větším měřítku. Při XI. všesokolském sletu v Praze r. 1948 byl u nás po prvé použit tlakový reproduktor (nový zemní reproduktor ve vodotěsném provedení), jakož i paralelní chod zesilovačů, jichž n. p. Tesla používá od r. 1947 u všech panelových zesilovačů. Při I. celostátní spartakiádě v Praze r. 1955 bylo užito ve větším měřítku směrových reproduktorových soustav, reproduktorových sloupů a reproduktorových dipólů, jakož i některých jiných zdokonalení pro zvýšení kvality reprodukce zvuku.

Srozumitelnost mluveného slova byla u nás po prvé zkoušena původními českými tabulkami pro slabikovou a větnou srozumitelnost v r. 1940 při úpravě Varieté v Karlíně pro druhou státní scénu (Prozatímní divadlo). V r. 1942 byly tyto tabulky nahrány na film a kromě toho ukázkové tabulky na gramofonovou desku. Nová verze těchto tabulek byla opětně nahrána na film v r. 1951. Před tím však,

již za doby okupace, byly slova a slabiky natočeny na film za účelem kontroly nedoslýchavosti pracujících v Baťových závodech v tehdejší Zlíně. Naše výsledky v tomto oboru jsou nyní diskutovány i na fóru mezinárodním CCIF v Ženevě (*Comité Consultatif International Téléphonique*).

Již před druhou světovou válkou v r. 1937 byl zařazen do plánu studia nástavbového kursu pro radiotechniku na fakultě strojního a elektrotechnického inženýrství při Českém vysokém učení technickém (ČVUT) v Praze samostatný předmět »Akustika« a po druhé světové válce v r. 1946 byl zaveden po prvé do plánu studia téže fakulty (obor elektrotechnický) samostatný předmět »Elektroakustika«.

Po druhé světové válce byl při ČVUT zřízen Výzkumný ústav zvukové techniky, televise a filmu a před několika lety byla na elektrotechnické fakultě ČVUT v Praze zřízena specialisace filmové, rozhlasové a televizní techniky.

V r. 1950 konala se v Praze I. celostátní konference o hudebních nástrojích, pojednávající o zdokonalení hudebních nástrojů i s hlediska akustického.

Od r. 1956 se naši pracovníci zúčastňují zahraničních konferencí. Tak na př. v r. 1956 se naše delegace zúčastnila II. mezinárodního akustického kongresu v Bostonu (Massachusetts, USA) a v r. 1957 pracovní konference ISO (*International Organisation for Standardisation*) a IEC (*International Electrotechnical Commission*) v Paříži. Po prvé se naši pracovníci zúčastnili zahraniční konference s vlastními referáty na pozvání Akademie věd SSSR v r. 1956 v Leningradě, kde se konala konference o boji proti hluku a vlivu hluku na lidský organismus.

V současné době se pracuje u nás v těchto oborech akustiky:

Architekturní (prostorovou) akustikou se zabývají především Čs. rozhlas, Výzkumný ústav zvukové, obrazové a reprodukční techniky a katedra fyziky na elektrotechnické fakultě ČVUT v Praze.

Ultrazvuk se studuje hlavně na katedře fyziky na elektrotechnické fakultě ČVUT, ve Výzkumném ústavě materiálu a technologie, ve Výzkumném ústavě tepelné techniky a v národním podniku Laboratorní potřeby v Praze.

V oboru elektroakustiky se pracuje především v elektroakustickém oddělení Výzkumného ústavu telekomunikací, ve Výzkumném ústavu zvukové, obrazové a reprodukční techniky, v Čs. rozhlasu a na katedře fyziky a katedře zvukové techniky, televise a filmu na elektrotechnické fakultě ČVUT.

S otázkami piezoelektriny se zabývali dříve zejména na přírodovědecké fakultě Karlovy university; nyní se pracuje v tomto oboru na katedře fyziky na elektrotechnické fakultě ČVUT, na katedře fyziky Vysoké školy strojní v Liberci, ve Výzkumném ústavě pro elektrotechnickou fyziku v Praze a ve Výzkumném ústavě pro elektrotechnickou keramiku v Hradci Králové.

S otázkami hluku a jeho odstraňováním v průmyslu zabývají se hlavně katedra fyziky na elektrotechnické fakultě ČVUT, Výzkumný ústav tepelné techniky, Výzkumný ústav zvukové, obrazové a reprodukční techniky a Ústav pro výzkum motorových vozidel.

Mimo uvedené výzkumné ústavy jsou ještě další pracoviště a národní podniky, které aplikují některé obory akustiky, jako na příklad ultrazvuk, architekturní akustiku a elektroakustiku na praktické problémy.

Hlavní problémy, které se na těchto pracovištích řeší, jsou: akustické vlastnosti materiálů, izolace hluku v obytných a průmyslových budovách, odstraňování hluku v průmyslu a v dopravních prostředcích, prostorová akustika kin a zvukových studií pro film a rozhlas, stereofonie, záznam a reprodukce zvuku, kon-

strukce mikrofonů, reproduktorů, přenosek, zesilovačů, magnetofonů a podobných zařízení, fyziologická akustika a preventivní opatření proti hluku, studium formantů, srozumitelnost řeči, normování zkušebních metod, teorie vyzářování membrán, konstrukce ultrazvukových generátorů a ultrazvukových přístrojů pro různé technické účely, ultrazvuková defektoskopie, vývoj a konstrukce měřicích přístrojů atd.

V oboru ochrany proti vibracím provádí se výzkum tlumení vibračních strojů a motorů, vlastností pružných členů (dílců), zejména pryžových, pérování vozidel, antivibračních nátěrů, bezhlučného chodu ozubených kol atd.

Všechny uvedené výzkumné ústavy a pracoviště zabývají se jako ústavy a pracoviště resortní především výzkumem aplikovaným. Základní výzkum v oboru ultrazvuku, stavební akustiky a reprodukce pěstuje se především na katedře fyziky na fakultě elektrotechnické při ČVUT, v oboru fyziologické akustiky ve foniatrické laboratoři na lékařské fakultě a v oboru fonetiky na katedře fonetiky filosofické fakulty Karlovy university. V menší míře pěstuje se základní výzkum v některých oblastech akustiky i v některých resortních výzkumných ústavech, jako na př. ve Výzkumném ústavu zvukové, obrazové a reprodukční techniky atd.

V poslední době se začalo u nás také s výrobou některých důležitých akustických přístrojů. Tak na př. byl podle návrhu Výzkumného ústavu telekomunikačních výroben měrný mikrofon a pistofon, dále zde byl také zkonstruován a vyroben první čs. telefonometrický normál, shodný s ARAEN v Ženevě a p.

V budoucnu je nutné ještě větší prohloubení výzkumné činnosti uvedených pracovišť, jejich další rozšíření jakož i koordinace jejich činnosti. Na začátku roku 1957 byla zřízena u technické sekce ČSAV komise pro elektroakustiku, jejímž účelem je koordinace výzkumu v tomto oboru. Naléhavé a pro naše poměry velmi důležité je i zřízení akustické komise při ČSAV se stejným posláním.

Základní výzkum z oboru akustiky by se měl dále rozšířit na příklad i na akustiku hudební, akustiku velkých amplitud a na jiné obory, v nichž se u nás dosud systematicky nepracuje.

Práce z akustiky se u nás dosud soustřeďují především v časopisech Slaboproudý obzor, Elektrotechnický obzor a Strojírenství. Jsou tu též možnosti publikace v Čs. časopise pro fyziku a v nově založeném časopise Jednoty čs. matematiků a fyziků Pokroky matematiky, fyziky a astronomie. Vzhledem k odlišné tematice těchto časopisů setkávají se pracovníci v akustice při publikaci svých výsledků s některými obtížemi, které by mohlo odstranit úplně pouze založení speciálního časopisu pro tyto otázky.

V poslední době se naši pracovníci v oboru akustiky svými články dobře uplatňují i v zahraničních odborných časopisech.

Z oboru akustiky a z oborů s ní spojených byly vydány doposud tyto podstatné knihy o větším rozsahu:

- M. Barvík, *Přehled hudební akustiky*, Praha 1949, nakl. Melantrich, 48 str.
 J. Beránek, *Theorie turbulentního proudění tekutin*, Praha 1954, nakl. Čs. akademie věd, 91 str.
 B. Hála, *Akustická podstata samohlásek*, Praha 1941, nakl. Čs. akademie věd, 335 str.
 B. Hála, *Mluva ve zvukovém filmu*, Praha 1946 (II. vyd.), nakl. Čs. filmové nakladatelství, 100 str.
 B. Hála, *Úvod do fonetiky*, Praha 1948, nakl. Melantrich, knihovna Svět vědy a práce, sv. 9, 174 str.

- B. Hála, *Řeč v obrazech*, Praha 1942, nakl. V. Petr, knihovna Svazky úvah a studií, čís. 71, 30 str.
- B. Hála — M. Sovák, *Hlas, řeč, sluch*, Praha 1947 (II. vyd.), nakl. Čes. grafická unie, 304 str.
- F. Daneš — B. Hála — A. Jedlička — M. Rompolt, *O mluveném slově*, Praha 1954, Státní pedagog. nakl., 121 str.
- V. Elznic, *Zvukoměřictví (fonometrie)*, Praha 1948, nakl. Elektrotechn. svaz čs., 302 str.
- J. Grossmann, *Akustika ve stavitelské praxi*, Praha 1947, nakl. Práce, 166 str.
- V. Koloušek — J. Hořejší, *Úvod do harmonického kmitání*, Praha 1954, Stát. nakl. techn. lit., 85 str.
- J. Merhaut, *Theorie elektroakustických přístrojů I.*, Praha 1955, nakl. Čs. akademie věd, 280 str.
- P. Pachner — F. Pilát, *Měření hluku, otřesů a osvětlení*, Praha 1947, nakl. Spolek čes. lékařů v Praze, knižnice Pracovního lékařství, sv. 2, 17 str.
- V. Petržilka — J. B. Slavík, *Piezoelektrina a její použití v technické praxi*, Praha 1940, nakl. Jedn. čes. mat. a fys. v Praze, knihovna Cesta k vědě, sv. 2, 117 str.
- V. Petržilka, *Piezoelektrina*, I. část, Praha 1951, Přírodovědecké vydavatelství, knihovna Cesta k vědě, sv. 62, 143 str.
- F. Pilát — P. Pachner, *Hluk a sluch v lehkém průmyslu*, Praha 1944, nakl. Spolek čes. lékařů v Praze, Sborník lékařský XLVI (L); 138 str.
- Z. Pírko, *Co jsou balistika a zvukoměřictví*, Praha 1944, nakl. Jedn. čes. mat. a fys. v Praze, 34 str.
- K. Sedláček, *Základy audiologie*, Praha 1956, Stát. zdrav. nakl., 421 str.
- M. Seeman, *O lidském hlasu*, Praha 1953, vyd. Orbis, knihovna Čs. společ. pro šíření polit. a věd. znalostí, sv. 27, edice Přírodní vědy, sv. 8, 54 str.
- M. Seeman, *Poruchy dětské řeči*, Praha 1955, Stát. zdrav. nakl.
- J. B. Slavík, *Akustika kinomatografu*, Praha 1947 (3. vyd.), nakl. Českosl. film. nakl., 207 str.
- M. Sovák, *Redukce sluchu ve světle učení I. P. Pavlova*; L. Edelsberger — P. Janota — V. Janotová — M. Sovák, *Metodika a výsledky redukčních kursů pro nedoslýchavé*; P. Janota, *Audiometrická vyšetřování řeči a jeho použití v redukčních kurzech*; Praha 1954, Státní zdrav. nakl., 65 str.
- Č. Strouhal, *Akustika*, Praha 1902, nakl. Jedn. čes. matematiků, 461 str.
- J. Strnad, *Elektroakustika I, Záznam a reprodukce zvuku, část I a II*, Praha 1951, Technicko-vědecké vydavatelství, část I a II, 1487 str.
- J. Šimaljak — Z. Krížan — J. Burjan, *Ultrazvuk v medicíně*, Bratislava 1955, Slov. akad. věd, 68 str.
- J. Šimonová - Čeřovská, *Ultrazvuk a jeho užití v praxi*, II. rozš. vyd., Praha 1945, Elektrotechn. sv. čs., 167 str.
- E. Švránek, *Pokus o stanovení jakosti českých samohlásek (Studie z experimentální fonetiky na dlouhých samohláskách)*, Praha 1927, nakl. Č. ak. věd a umění, 53 str.
- K. Teige, *Elektroakustika*, Praha 1932, nakl. Elektrotechnický svaz čs., 175 str.
- J. Zahradníček, *Akustika, Vybrané kapitoly z přednášek pro posluchače lékařství a přírodních věd*, Brno 1938, nakl. vlastním, 105 str.
- J. Zahradníček, *Mechanické kmity*, Praha 1942, Jednota čes. mat. a fys. v Praze, knihovna Cesta k vědě, sv. 16, 76 str.
- J. Vott — J. Vachek — J. B. Slavík, *Akustika hlediště v divadelním provozu*, Praha 1943, nakl. Čes. grafické unie, 94 str.
- Kolektiv autorů: *Radiotechnická a elektroakustická příručka*, Praha 1949, nakl. Elektrotechn. svaz čs., 416 str.

Z cizí odborné literatury byly doposud přeloženy tyto knihy:

- S. P. Alexejev, *Hluk*, Praha 1952, Techn. věd. vyd., 91 str.
- I. Grekov, *Resonance*, Praha 1955, Státní nakl. techn. lit., Malá radiotechn. knihovna, 128 str.
- J. Jeans, *Věda a hudba*, Praha 1946, Dělnické nakl., Knihovna světové literatury, 232 str.
- A. N. Kačerovič, *Akustika filmových studií a kin*, Praha 1953, Státní nakl. techn. lit., 276 str.