

## Proslov Dr. Viktora Trkala na slavnostním setkání u příležitosti 50 let od založení

### ÚŘE AV ČR 7. října 2004 v Lichtenštejnském paláci

Dámy a pánové, kolegyně a kolegové,

dovolte mi, abych Vás z pověření pana ředitele ve stručnosti seznámil s historií a významnějšími vědeckými úspěchy našeho ústavu u příležitosti 50 let od jeho založení.

Chtěl bych úvodem zdůraznit, že česká věda má dlouhodobou tradici. Připomeňme zde především založení UK v roce 1348 jako základ naší vzdělanosti a v technických oborech pak zřízení polytechniky, dnešního ČVUT v Praze císařským dekretem v roce 1803. Tyto školy vedle vzdělávání svých studentů tvořily i základ badatelství v českých zemích.

Jako specializovaná instituce pro výměnu vědeckých poznatků vznikla v roce 1784 Královská česká společnost nauk, tehdy převážně zastupujících německou inteligenci žijící v českých zemích. Úsilí českých vysokoškolských učitelů a studentů vyústilo v roce 1882 v rozdělení tehdejší Karlo-Ferdinandovy univerzity na českou a německou univerzitu. Současně pak snaha Jana Ev. Purkyně o českou badatelskou instituci byla po poskytnutí značných finančních prostředků architektem Josefem Hlávkou završena vznikem Česká akademie pro vědy, slovesnost a umění císaře Františka Josefa I. v roce 1891.

Ta byla po roce 1918 přeměněna v Českou akademii věd a umění a konečně v roce 1952 reformována v Československou akademii věd (ČSAV). Té se dostalo nebývalé podpory ze strany státu a mohla začít budovat vědeckou základnu v řadě oborů, technické vědy nevyjímaje. Mezi nově vzniklá pracoviště ČSAV patří i náš ústav, který svůj zrod datuje k 1. říjnu 1954 pod názvem Ústav teoretické radiotechniky. Vlastní činnost pak zahájil 1.1.1955 a záhy byl přejmenován na Ústav radiotechniky a elektroniky. Vedením ústavu byl v témže roce pověřen a později jmenován ředitelem Sergej Djadkov, přední pracovník čs. elektronického výzkumu.

Ústav tehdy neměl vlastní budovu a jeho pracoviště byla na 14 různých místech v Praze, z nichž největší bylo v nové budově Geofyzikálního ústavu ČSAV na Spořilově. Ke konci roku 1955 měl 36 pracovníků, z toho 16 vědeckých.

O rok později měl již 71 pracovníků, z toho 19 vědeckých, v roce 1960 pak již 180 pracovníků, z toho 30 vědeckých. Záhy po založení ústavu začala výstavba nové budovy v Kobylisích, kam se jednotlivá pracoviště soustředila v první polovině roku 1961. V následujícím roce bylo zaměstnáno již 200 pracovníků a 40 z nich bylo vědeckých. Postupně se ústav rozrůstal a maxima 238 dosáhl v roce 1989.

Věnujme nyní naši pozornost vědecké činnosti ústavu.

V prvním období byly hlavními směry výzkumu:

- 1) Pravděpodobnostní metody v radiotechnice a elektronice
- 2) Teorie elektrických obvodů
- 3) Elektromagnetické vlny
- 4) Přesná měření v radiotechnice

Náplň jednotlivých směrů se postupně vyvíjela a upřesňovala. Významnou skupinu tvořili pracovníci kolem Jiřího Tolmana zabývající se generací a měřením přesné frekvence a času. Veliký rozruch ve světě vyvolala zpráva, že v ÚŘE byl změřen Dopplerův efekt u prvního sovětského sputniku v roce 1957.

Další úspěch nedal na sebe dlouho čekat. Na Světové výstavě EXPO 58 vystavoval ústav dva exponáty, a to samočinný počítač na principu pravděpodobnosti a mechanický přístroj pro rezonanční transformaci signálů. Oba byly oceněny zlatými medailemi.

Záhy po založení ústavu přední španělský teoretik Miquel Tuero začal rozvíjet tehdy zcela novou vědní disciplinu: teorii lineárních obvodů a zejména jejich syntézu. Začala pravidelná kolokvia teorie obvodů, jejichž se ochotně zúčastnili přední odborníci z VŠ a průmyslu. Tato kolokvia trvají dodnes a poskytují možnost přednést aktuální vědecké poznatky i z jiných oborů. Nyní jde již o 657 setkání. To je opravdu úctyhodné číslo.

V roce 1959 odchod skupiny 11 pracovníků uspil vznik nového samostatného pracoviště, které vytvořilo základ Ústavu teorie informace a automatizace (UTIA) ČSAV.

V šedesátých letech jedním z hlavních vědeckých oborů se stala kvantová elektronika, a to nejprve studiem paramagnetických látek pomocí ESR a dále výzkumem kvantového generátoru  $\text{NH}_3$  MASERU, který byl jako šestý ve světě realizován v březnu 1963 a v témže roce rubínový LASER dal na sebe čekat pouhé 2 měsíce. Následovala pak celá řada plynových i polovodičových LASERŮ.

Začátkem roku 1963 se stal novým ředitelem ústavu Václav Zima a ten zavedl řadu podstatných změn do vědecké činnosti a struktury ústavu. V témže roce část pracovníků zabývající se šířením elektromagnetických vln přešla do Geofyzikálního ústavu a naopak do ústavu přišla skupina pracovníků z Laboratoře optiky zabývající se infračerveným zářením. Ve školním roce 1963/4 náš ústav spolu s Fakultou jaderné fyziky uspořádal dvousemestrální postgraduální kurs kvantové elektroniky pro téměř 100 posluchačů. Ze skript pro tento kurs vznikla knižní publikace Kvantová elektronika ACADEMIA 1968.

V roce 1965 byla k nám převedena z Fyzikálního ústavu početná skupina zabývající se ferroelektrickým triglycinsulfátem s cílem vypěstovat kvalitní bezporuchové monokrystaly.

V roce 1967 byla v našem ústavu ve spolupráci s očním odd. FN Bulovka provedena na pacientce první oční operace rubínovým laserem v Československu a následně byly zkonstruovány 4 kusy oftalmokoagulátorů a předány očním klinikám na Bulovce, Karlově nám., v Mostě a v Bratislavě. Celkem bylo úspěšně odooperováno několik tisíc pacientů.

Rok 1968 a po něm následující léta se obrazy v činnosti ústavu jednak tím, že vznikl pokus o demokratické řízení ústavu ustavením tzv. vědecké komise při ROH a jednak následnými postihy těch, kteří se v tzv. obrodném procesu angažovali. Několik pracovníků muselo ústav opustit, dvě vědecká oddělení byla zrušena a několik dalších kolegů emigrovalo.

Zaváděla se optoelektronika a zesílila snaha orientovat ústav na problematiku s bezprostředním praktickým uplatněním v průmyslu. V první polovině sedmdesátých let se řešila příprava nových materiálů, a to jak na bázi  $\text{A}^3\text{B}^5$  pro účinné červené a zelené elektroluminiscenční diody z GaP, tak i na bázi  $\text{A}^2\text{B}^6$ . Následoval vývoj infračervených diod z GaAs a GaAlAs amfoterně legovaných Si pro Teslu Blatná. Ta je po řadu let úspěšně vyráběla i exportovala. V rámci výzkumu přípravy materiálů pro modré elektroluminiscenční diody byly tehdy připraveny monokrystalické vrstvy GaAlAs, jako jedny z prvních na světě.

Dalším cílem bylo připravit polovodičový laser pro optickou komunikaci s vylepšenými parametry. Byly realizovány ternární GaAlAs pro oblast 0.8-0.9  $\mu\text{m}$ , kvarternární lasery GaInAsP pro oblast 1.3-1.55  $\mu\text{m}$  a postupně byl pokryt celý možný obor vlnových délek v tomto materiálu od 1.13 do 1.68  $\mu\text{m}$ . Technologie byla předána VÚST a TESLA Blatná.

Ke kontrolním strukturním a analytickým měřením se v ústavu s úspěchem využívala rtg strukturní a spektrální analýza a také rastrovací elektronová mikroskopie.

Již v 60. letech se v rámci problematiky přesné frekvence a času v našem ústavu zavedla Jiřím Tolmanem navržená televizní metoda časového transferu pro porovnání časových stupnic v jednotlivých státech, která doznala světového uznání. A tak vedle vysilače OMA, pracujícího od roku 1957 zde byl další prostředek přenosu časové informace. Za mimořádně významný okamžik v tomto oboru lze označit přechod od krystalových frekvenčních normálů na Cs kvantový generátor v roce 1969.

Věnceslav Kroupa, který se z počátku podílel na předchozí problematice, později se vědecky orientoval na frekvenční syntézu a dosáhl v tomto oboru mezinárodního věhlasu, který byl v roce 2003 oceněn Machovou medailí AV.

V polovině sedmdesátých let byl zahájen teoretický i experimentální výzkum planárních a kanálkových vlnodů a vlnodných součástek ke zpracování optických signálů přímo na optických frekvencích. Ve spolupráci s VÚST a vysokoškolskými pracovišti byla zvládnuta technologie přípravy vlnodných prvků v dielektrických podložkách včetně návrhů litografických masek a osvojeny speciální měřicí metody. Postupně se práce orientovaly hlavně na analýzu, návrh a charakterizaci vlnodných součástek i funkčních celků pro optické komunikace a senzory. Byly také rozpracovány moderní metody modelování vlnodných struktur. Dosažené cenné výsledky se uplatnily v řadě mezinárodních projektů.

S nástupem mikroelektroniky bylo v polovině 60. let zřízeno nové vědecké oddělení zabývající se výzkumem přípravy a vlastností vakuově deponovaných tenkých vrstev. Zde je třeba připomenout realizaci tenkovrstvého tranzistoru TFT na bázi CdS a CdSe a zejména pak výzkum polykrystalických vrstev CdSe. To bylo v dalším období využito při výzkumu polovodičových optoelektronických součástek. Další výzkum byl zaměřen na kvalitní bezporuchové dielektrické vrstvy a elektricky i metalurgicky stabilní ohmické a Schottkyho kontakty pro elektroluminiscenční diody a polovodičové injekční lasery.

Výzkum fyzikálních charakteristik těchto a obdobných materiálů ( $A^2B^6$ ) probíhal simultánně a při tom byla vyvinuta a nově aplikována metoda SIMS (Secondary Ions Mass Spectroscopy), která doznala světového ohlasu.

Sem lze také zařadit přípravu a tažení optických vláken a vývoj přístrojů pro laserové bezdotykové a průběžné měření průměrů optických vláken během jejich tažení.

Studium nového oboru holografie bylo z počátku zaměřeno na holografickou interferometrii elektroakustických převaděčů., později se úsilí soustředilo na holografické elementy pro planární vlnodnou optiku. Posléze vyústilo do produkce spektroskopických mřížek pro průmysl přístrojové techniky.

Do začátku 70. let spadá i vyčlenění skupiny pracovníků z odd. teorie obvodů do nově založeného Celoakademického výpočetního střediska, které dalo základ k dnešnímu Ústavu informatiky AV ČR. V teorii obvodů se postupně přešlo na číslicové zpracování signálů, což vyústilo ve zpracování řeči, tj. ve výzkum převodu psaného textu na mluvenou řeč. To se uplatnilo i v průmyslovém využití, zejména pro slabozraké a nevidomé.

V první polovině 70. let bylo založeno oddělení družicových komunikací, které participovalo též na projektu Interkosmos. V 80. letech došlo v souladu se světovým trendem ke změně zaměření na optické komunikace a z názvu oddělení bylo vypuštěno označení „družicové“. Postupně se rozvíjela i problematika systému s rozprostřeným spektrem a problematika optických sítí, které jsou nadále oblastí aktivit současného oddělení širokopásmových komunikací.

Od začátku 60. let do začátku 90. let se vědecké zaměření ústavu řídilo Statním plánem základního výzkumu. Ten dosti přesně stanovoval úkoly jednotlivých oddělení ústavu. Samotní vědečtí pracovníci si nemohli určovat své zaměření, přesto však při dobré vůli a schopnosti si pracovník mohl najít alespoň někdy tematiku, která ho přitahovala.

Všechny výzkumné změny, jimiž ústav procházel od 1963 do 1990 si vyžádaly i řadu stavebních úprav. Připomeňme si hlavní :

V polovině 70. let byla postavena nástavba nad jídelnou a zde zřízeno tzv. aplikační středisko, začátkem 80. let pak zavedena výroba plošných spojů a s tím i vynucená výstavba nové neutralizační a čistící stanice odpadních vod.

Pro technicko-hospodářskou správu byla v polovině 80. let postavena samostatná budova zahrnující i velkou část skladů. V hlavní budově pak provedena řada stavebních úprav pro laboratoře a také zrušena vlastní kotelna a objekt byl napojen na dálkové vytápění.

Významným mezníkem našeho ústavu stejně jako v celé společnosti byla tzv. sametová revoluce v listopadu 1989. Stejně jako v ostatních ústavech proběhla i u nás demokratizační

vlna. Byli voleni zástupci do celoakademických shromáždění, diskutovalo se o mnohém, co by bylo třeba odstranit a co vylepšit.

V březnu 1990 byl pověřen vedením ústavu a v červnu 1990 jmenován ředitelem Viktor Trkal. V průběhu let 1990 – 1992 bylo třeba přehodnotit činnost všech pracovišť ČSAV, zabezpečit jejich činnost po rozdělení republiky přijetím nového zákona o vzniku Akademie věd ČR a s tím spojenou redukcí pracovišť a počtu zaměstnanců. Náš ústav prošel v roce 1992 evaluací úspěšně, ale, stejně jako ostatní ústavy, musel snížit počet zaměstnanců na 136, později pak na 128 přepočteného stavu.

Akademický výzkum byl směřován k základnímu výzkumu, byla zřízena Grantová agentura AV a zavedena nová platová klasifikační stupnice. V ústavu se postupně omezovaly aplikační programy. Po evaluaci a zániku Ústavu silikátů jsme přijali do ústavu oddělení zabývající se přípravou a tažením optických křemenných vláken se sídlem v Suchdole a tak sjednotili přípravu a měření těchto vláken v jednom ústavu.

Nově se začala rozvíjet problematika interakcí elektromagnetických polí s živými buňkami.

V přenosu časové informace byla zavedena revoluční metoda GPS využívající družic.

Od poloviny 90. let se pak hlavní pozornost přesunula na výzkum vysoce sofistikovaných vrstevnatých fotonických struktur.

V červnu 1996 se stal ředitelem ústavu Jan Šimša.

Ústav prošel úspěšně dalšími evaluacemi. Upřesnily se výzkumné programy.

V návaznosti na výzkum triglycínulfátu v 60. letech se pak v ústavu ve shodě s trendem světových laboratoří věnuje pozornost organo-anorganickým materiálům pro optoelektroniku.

Předpokládá se, že optické nelineární krystaly se uplatní při zpracování optického signálu. V ústavu se studuje příprava těchto krystalů pomocí průtokového tříkomorového krystalizátoru s využitím katalytických jevů. Výsledky výzkumu budou aplikovány v TESLE BLATNÁ.

Po osmi letech se pak v roce 2002 stává ředitelem Vlastimil Matějec. Ale to už je současnost a tudíž jiná kapitola našeho ústavu.

Připomeňme, že výsledky výzkumu pracovníků našeho ústavu byly publikovány ve více než tisíci původních prací, v desítkách původních odborných knih a předneseny na stovkách konferencí.

První mezinárodní konferenci z oboru šíření elektromagnetických vln pořádal ústav již v roce 1958, významné byly Letní školy teorie obvodů SCCT, nejvýznamnější však bylo Generální shromáždění URSI v roce 1990. V roce 2002 jsme uspořádali v Praze prestižní 7.IEEE mezinárodní sympozium o technice rozprostřeného spektra s aplikacemi (Seventh International Symposium on Spread Spectrum Techniques and Applications) za účasti 240 předních vědců ze všech koutů světa. Zde je třeba připomenout i pravidelná bienále z oboru interakce elektromagnetických polí s živou hmotou pořádaná v posledním desetiletí a pravidelné česko-německé workshopy o syntéze řeči.

Při našem historickém exkurzu nelze opominout činnost podpůrných a pomocných složek ústavu, počínaje vědeckou knihovnou, nyní USVI, THS, dílnou údržbou a v určité etapě i fotolaboratoří, galvanovnou a sklárnou. Ti všichni mají svůj podíl na vědeckých úspěších ústavu. Zvažme každý z nás, co pěkného či horšího v kolektivu svých spolupracovníků prožil a jak k tomu lepšímu sám přispěl.

Na závěr bych rád konstatoval, že náš ústav se důstojně řadí mezi ostatní ústavy Akademie a připomenul slova TGM publikována v Athenaeu již v roce 1885:

„Nemylme se: české vysoké školy bez české Akademie jsou nemožny.“

A tak mi dovolu, abych své osobní postřehy z historie ústavu uzavřel poděkováním všem těm, kteří mi je pomohli osvěžit a požádal vás o dodržování stále platné zásady:

Úcta k historii – cesta k budoucnosti.

Děkuji za pozornost.