

Českém vysokém učení technickém v Praze (zejm. Fakulta informačních technologií a Fakulta elektrotechnická), Vysokém učení technickém v Brně (Fakulta informačních technologií) a Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava (Fakulta elektrotechniky a informatiky).

Literatura

- [1] *Computing Our Future. Computer Programming and Coding: Priorities, School Curricula and Initiatives.* European Schoolnet, Brusel, 2015.
- [2] *Denning, P.*: Is computer science science? *Communications of ACM*, roč. 48 (2005), č. 4, s. 27–31.
- [3] *Denning, P.*: The great principles of computing. *American Scientist*, roč. 98 (2010), s. 369–372.
- [4] *Denning, P. et al.*: Computing as a discipline. *Communications of ACM*, roč. 32 (1989), č. 1, s. 9–23.
- [5] National Research Council of the National Academies. *Computer Science: Reflections on the Field, Reflections from the Field.* National Academies Press, Washington, DC, 2004.
- [6] *Newell, A., Perlis, A. J., Simon, H. A.*: Computer science. *Science*, roč. 157 (1967), s. 1373–1374.
- [7] Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. Výzkumný ústav pedagogický v Praze, Praha, 2007, http://www.msmt.cz/uploads/Vzdelavani/Skolska_reforma/RVP/RVP_gymnazia.pdf.
- [8] Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. MŠMT, 2014, <http://www.msmt.cz/ministerstvo/strategie-digitalniho-vzdelavani-do-roku-2020>.
- [9] *Wing, J. M.*: Computational thinking. *Communications of ACM*, roč. 49 (2006), č. 3, s. 33–35.

Z HISTORIE

Jméno experimentálního fyzika Augustina Žáčka je spojeno s vynálezem radaru i „mikrovlnky“

Tímto příspěvkem připomeneme českého vědce a vynálezce, od jehož narození letos uplynulo 130 let a od úmrtí 55 let.

Dnes téměř každý ví, že mikrovlnná trouba je kuchyňský elektrický přístroj na tepelnou úpravu pokrmů. Ne všichni ale slyšeli jméno českého fyzika *Augustina Žáčka*, přestože právě on má co do činění s jeho vynálezem. To však zdaleka není jediný výsledek jeho studia elektromagnetických kmitů a zdrojů mikrovlnné energie, jehož výsledkem byl objev magnetronů. Bez nich by nebyl myslitelný vynález vojenského radaru, který nejdříve významně pomohl spojencům ve druhé světové válce k vítězství nad nacistickým Německem, ale poté se stal spolu s dalšími radiolokačními

a sdělovacími zařízeními nepostradatelný v oblasti letecké a námořní navigace.

Psal se rok 1948 a koncem měsíce února byly u nás na základě výzvy Komunistické strany Československa ve všech městech a obcích, podnicích, úřadech, školách a dalších institucích ustavovány – zcela v rozporu s ústavou a platným právním řádem – tzv. akční výbory Národní fronty. Cílem této nezákonné akce bylo provedení politické a existenční likvidace stoupenců demokracie – jejich odvoláním ze zastávaných funkcí, propouštěním ze zaměstnání či vylučováním z veřejného života.

Jednou z prvních obětí těchto čistek akčního výboru Národní fronty na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy byl tehdy již dvašedesátiletý profesor experimentální fyziky PhDr. Augustin Žáček. Zrudlí studenti a zaměstnanci – členové fakultní organizace KSC převzali „po dělnickou“ školu rázně do rukou. Především začali s prověrkami profesorů, zvláště těch, kterých se potřebovali posluchači pro usnadnění svého dalšího studentského života zbavit. Pověstně přísného a při zkouškách náročného učitele prostě, jak se tehdy říkalo, „vyakčnili“. Protože se veřejně odmítl smířit s nastoupenou cestou nedemokratického vývoje naší republiky, skončilo v roce 1949 natrvalo jeho téměř čtyřicetileté pedagogické a vědecké působení na pražské univerzitě.

Dalším důvodem, proč byl mezi prvními propuštěnými profesory, byla četná setkání s americkými odborníky po roce 1945, kteří se zajímali o jeho práci. Údajně se s vysokými důstojníky americké armády dveře do Žáčkovy pracovny takřka netrhly. To si ovšem zapamatovali ostražití komunisté na „věčné časy“. Proto bylo Žáčkovo jméno po téměř půl století úmyslně skryto ve stínu zapomnění i před odbornou a zejména studentskou veřejností, včetně jeho vypuštění z učebnic. Znovu se objevilo až počátkem 90. let minulého století a v následujících letech, kdy osobnost prof. Žáčka zaujala oprávněné postavení

v historii české i světové vědy a techniky v oblasti průmyslové elektroniky a rádiové komunikace.

Dne 13. ledna 2016 uplynulo 130 let, co se Augustin Žáček (v některých pramenech August) narodil v malé obci Dobešicích u Protivína. Absolvoval s vyznamenáním českobudějovické gymnázium a v letech 1905 až 1910 studoval matematiku a zejména fyziku na Filozofické fakultě pražské české univerzity. Po státnicích v prosinci 1909 předložil disertační práci *O zjevích kapilárních*, na jejímž základě byl v následujícím roce promován na doktora filozofie (philosophiae doctor). Se svojí alma mater pak zůstal spjat po celý život. V roce 1910, právě v den svých narozenin, se stal druhým asistentem C. k. Fyzikálního ústavu v Praze. V jeho čele tehdy stál profesor experimentální fyziky *Čeněk Strouhal* (1950–1922). K jeho učitelům patřil také profesor *PhDr. František Koláček* a předčasně zesnulý profesor *PhDr. Bohumil Kučera*, který byl považován za nejtalentovanějšího českého fyzika první čtvrtiny 20. století.

Ve školním roce 1911/1912 Žáček pobýval na Filozofické fakultě göttingenské univerzity, kde se v laboratořích Ústavu pro aplikovanou nauku o elektřině zabýval problematikou generování elektromagnetických vln pomocí obloukového výboje. Svůj pobyt na jedné z nejvýznamnějších německých univerzit zúročil při habilitačním řízení na Přírodovědecké fakultě pražské české univerzity. Na základě předložené *Studie o kondenzátorových kruzích*, která byla publikována v roce 1917 ve Věstníku Královské společnosti nauk a s přihlédnutím k jeho dosavadní vědecké a pedagogické činnosti se v roce 1918 habilitoval jako soukromý docent.

Po vzniku Československé republiky v roce 1918 bylo 24. června 1920 vyhlášeno zřízení další fakulty na Karlově univerzitě – samostatné fakulty přírodovědecké. Záhy zde byl Žáček jmenován vedoucím nově zřízené stolice pro užitou fy-

ziku, současně se v roce 1921 stal mimořádným a po ročním osvědčení řádným profesorem pro obor experimentální fyzika. Obsahem jeho přednášek byla teorie střídavých proudů, elektrických oscilací, bezdrátové telegrafie a telefonie, elektronových lamp a jejich technických aplikací, termodynamiky a encyklopedie elektrotechniky. Tehdy také napsal několik odborných prací: *Elektronové lampy* (1922), *Nová metoda k výrobě ultrakrátkých vln* (1924) a *Metoda k měření malých vzájemných indukci* (1930).

Již rok po vzniku ČSR proběhly první pokusy s bezdrátovým vysíláním slova a hudby, organizované docentem Žáčkem. 28. října 1919 se z vojenského vysílače na petřínské rozhledně v Praze ozvalo zkušební hodinové vysílání s cílem vyzkoušet bezdrátový přenos (tehdy nazývaný radio-telefonii). Žáček se na provedení domluvil se dvěma techniky tohoto pracoviště, *Prokopem Ryvolou* a *Jaroslavem Kejřem*. Ti připojili uhlíkový mikrofon k francouzské armádní vysílače a asi hodinu před ním zpívali, recitovali básně a hráli na housle. Docent Žáček poslouchal jejich produkci ve fyzikálním kabinetu a s průběhem „svého“ prvního bezdrátového přenosu na čs. území byl prý spokojený. Tyto přenosy z Petřína se pak opakovaly v letech 1920 a 1921, také za velkého zájmu presidenta T. G. Masaryka. Řádné vysílání pak začalo v květnu 1923 prostřednictvím vysílače o výkonu 1 kW umístěném na kbelském vojenském letišti.

Ve školním roce 1923/1924 byl Žáček pozván na univerzitu do švédského Lundu, kde spolupracoval s *Karlem Mannem Georgem Siegbahnem* (1886–1978) na problematice rentgenové spektroskopie. Ten za objevy a výzkumy v této oblasti získal sám již v roce 1924 Nobelovu cenu za fyziku, ale tento rok se stal úspěšným i pro Žáčka, který svoji další výzkumnou práci nasměroval na dynamicky se rozvíjející vědeckotechnický obor, *elektroniku* (název navrhl již v roce 1904 fyzik *Johannes Stark*).

Po návratu ze zahraniční stáže se Žáček soustředil na studium zdrojů záření pro vlnová pásma 10 až 30 cm. Vycházel z poznatku, že ke generaci extrémně vysokých kmitočtů nelze používat klasické rezonátory, ale elektrická vedení s definovanou délkou. Proto zvolil ke svému výzkumu koaxiální diodu umístěnou v magnetickém poli. Při překročení prahové hodnoty pole prokázal vznik oscilací na vlnové délce 29 cm. Odvodil vzorce pro vlnovou délku generované vysokofrekvenční energie, respektující vliv prostorového náboje. To vše jej přivedlo k objevu výkonového generátoru centimetrových elektromagnetických vln – *magnetronu*, vhodného například k provozu radiolokačních a sdělovacích systémů.

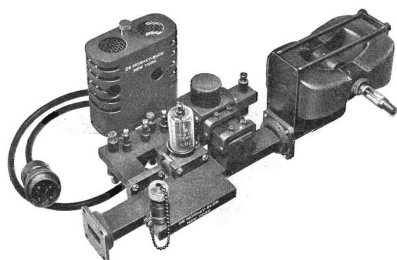


Obr. 1 Pohled do magnetronu [16]

Magnetron je v podstatě vakuová dioda s válcovou anodou a axiální přímo žhavenou katodou, procházející osou válcové anody. Tímto uspořádáním je vytvořeno radiální elektrické pole. Kolmo k němu, ve směru osy válcové anody, působí magnetické pole, které se obvykle vytváří vnějším permanentním magnetem. Magnetické pole tak působí na elektrony, pohybující se od katody k anodě, a zakřivuje jejich dráhu, takže při určité intenzitě magnetického pole elektrony nemohou dosáhnout katody. Součástí magnetronu jsou laděné rezonanční obvody ve tvaru dutinových rezonátorů, připojených k jednotlivým segmentům anody. Tyto rezonátory kmitají netlumenými kmity, přičemž hradí své ztráty z pohybové energie elektronů.

O svém objevu zveřejnil A. Žáček pouze krátkou zprávu *Nová metoda k vytvoření netlumených oscilací (předběžná zpráva)*, uveřejněnou v Časopise pro pěstování matematiky a fyziky v květnu 1924 a současně svůj objev přihlásil k patentování. Čs. patent č. 20293 pod názvem *Spojení pro výrobu elektrických vln* mu byl udělen Patentním úřadem Republiky československé v roce 1926. Pravděpodobně první popis (ideu) magnetronu uvedl v roce 1921 americký fyzik a technik *Albert Wallace Hull* z General Electric Company, jenž byl zpočátku považován za jeho hlavního tvůrce. První funkční magnetron však v roce 1924 jako první sestrojil Augustin Žáček. Světová priorita jeho magnetronového generátoru mu byla přiznána až v roce 1929.

Významným pokrokem v této oblasti byl v roce 1939 skupinou britských vědců z univerzity v Birminghamu vynalezený dutinový magnetron. Speciální elektronku, která měla mít rozhodující podíl pro konstrukci radaru pracujícího i na větší vzdálenosti, hledali už od 30. let minulého století konstruktéři po celém světě. Až právě Žáčkovo zdokonalení magnetronu, které popsal ve vědeckém časopise *Zeitschrift für Hochfrequenztechnik* v listopadu 1928, náhodou objevil – a použil – *Sir Robert Alexander Watson-Watt*. Na nyní již funkční radar mu byl udělen v dubnu 1935 britský patent.



Obr. 2 Letecký radar z r. 1947 – magnetron je vpravo [16]

Pojmenování *radar* se začalo používat v americkém námořnictvu, a je to vlastně zkratka z anglického *Radio-Detection and Ranging* (radiový systém vyhledávání a zaměření). První vojenský radiolokátor, díky využití magnetronů pro ještě kratší vlnové délky, byl zkonstruován v roce 1938 techniky v *Royal Radar Establishments* (Královský radarový ústav) ve Velké Británii. Jak se říká, stalo se to v hodině dvanácté, neboť zahájení druhé světové války bylo již otázkou krátké doby.

Žáčkova vědecká a pedagogická činnost byla úzce spjata s četnými aktivitami ve vědeckých a odborných společnostech a v akademickém životě. Dlouhá léta spolupracoval s Jednotou českých matematiků a fyziků a Elektrotechnickým svazem československým, od roku 1921 byl řádným členem Královské české společnosti nauk a řádným členem II. třídy (vědy matematické, přírodovědecké a geografické) Československé akademie pro vědy a umění (1946), po vzniku Masarykovy akademie práce se v roce 1920 stal tajemníkem přírodovědecko-lékařské třídy, působil v České vědecké zkušební komisi pro učitele na středních školách jako examinator pro fyziku. To vše stihnul vedle vedení Fyzikálního ústavu, kde se zaměřil zejména na výchovu nové generace odborníků v oblasti aplikované elektrotechniky.

Před více než půl stoletím u nás konicpoval obor vysokoškolského studia užité fyziky, dnešního fyzikálního inženýrství. Při svých vlastních výzkumných pracích spolupracoval se svými tehdejšími asistenty, později významnými představiteli české vědy a techniky *Rudolfem Šimůnkem*, *Václavem Dolejškem*, *Václavem Petržílkou* a *Bohuslavem Pavlíkem*. Výrazem úcty k Žáčkovi pedagogickému působení bylo jeho zvolení děkanem Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy ve školním roce 1931/1932.

Zajímavou epizodu v Žáčkově životě představují jeho jediné známé komplikované mezilidské vztahy s dalším vynika-

jícím experimentálním fyzikem s mezinárodním renomé a později také univerzitním profesorem *PhDr. Jaroslavem Šafránkem* (1890–1957), vyvolané Šafránkovou osobní averzí vůči nadřízenému kolegovi, kterého vinil ze svého dlouholetého zařazení jen jako asistenta, negativními postoji k jeho habilitaci a později ke jmenování profesorem. Koneckonců i vědci jsou jen lidé, se svými vášněmi, ctížádostmi a urputností, často se cítící neuznáni. Šafránek se ještě jako asistent stal propagátorem vysílání a příjmu nízkořádkové mechanické televize, kterou slavnostně předvedl 5. prosince 1935 před četným publikem v Praze. Technickou problematiku televizního vysílání zvládl natolik, že o rok později mohl vydat knihu *Televize*, první komplexní pojednání o televizi v podmínkách ČSR.

Po uzavření českých vysokých škol v roce 1939 byl Žáček zproštěn činné služby a odešel podobně jako ostatní členové profesorského sboru na *dovolenou s čekatelným*. Je až ohromující představit si německé vědce zoufale hledající klíčovou součást radaru a netušící, že její vynálezce sedí ve svém bytě v okupované Praze u radiového přijímače a na přísně zakázaných krátkých vlnách poslouchá zprávy o vzdušné bitvě o Anglii, ve které také „jeho“ radar hraje velkou roli. Na východním a jihovýchodním pobřeží totiž Angličané vybudovali v roce 1940 řetěz radarů, jejichž antény byly umístěny na 120 m vysokých stožárech a mohly včas lokalizovat (až do vzdálenosti 160 km) nepřátelská letadla a sledovat jejich manévrování.

Ve spolupráci se svým asistentem *Dr. Václavem Petržalkou* (později profesorem na ČVUT a jedním ze zakladatelů Ústavu jaderné fyziky v Řeži) se mu podařilo v průběhu druhé světové války riskantně zachránit většinu vybavení Fyzikálního ústavu před jeho odvezením do Německa, takže po válce mohly výzkumy pokračovat v původních třech odděleních ústavu experimentální fyziky – spektroskopie, vědecké fotografie a fotochemie.

Ve svém působení již nemohli pokračovat dva Žáčkoví kolegové, kteří patřili k šesti obětem na životech z řad profesorů a docentů pro podezření, že se podíleli na odbojové protiněmecké činnosti – profesor experimentální fyziky *Václav Dolejšek* (1895–1945) a profesor teoretické fyziky *František Závíška* (1879–1945).

Přednáškové sály zaplnily stovky nových i staronových posluchačů, učitelé za vydatné pomoci studentů v poválečném entusiasmu urychleně obnovili provoz v jednotlivých ústavech. Zdálo se, že po téměř šestileté nucené přestávce, se otevřela také profesorovi Žáčkovi nová kapitola v pedagogické a výzkumné činnosti. V otevřeném dopise adresovaném profesorskému sboru Přírodovědecké fakulty dne 7. listopadu 1945 s cílem iniciovat přípravu fyziků pro potřeby obnovy a rozvoje československého průmyslu, uvedl:

„Fyzika je podkladem všech odvětví techniky. Jest známo, že jak dříve, tak i v nejnovější době vznikla prací fyziků nebo spoluprací fyziků a techniků celá důležitá průmyslová odvětví: tak například rozsáhlý obor vysokofrekvenční techniky, televize, osvětlovací a filmové techniky je toho typickým dokladem. Ale i v těch odvětvích průmyslu, která se již v dřívějších dobách do jisté míry od fyziky osamostatnila a kde vedoucí místa zastávali inženýři, se začíná v posledních desetiletích ukazovat nutnost úzké spolupráce techniků s fyziky: velké závody zařizují výzkumné a zkušební ústavy, kde hlavní slovo mají fyzikové. Fyzik nemá v průmyslu nahradit inženýra, nýbrž jej doplnit. Školení inženýrů vede totiž již na technice k jakémusi druhu specializace. A jde-li o vyhledávání vyšších souvislostí, hledání nových cest apod., nestačí k tomu normální inženýr se svým dosavadním školením, k tomu se daleko lépe hodí fyzik s hlubším a všeobecnějším fyzikálním vzděláním. . .“

Bohužel, on sám se ke splnění nastíněných úkolů do svého fyzikálního kabinetu Na Karlově vrátil jen na krátkou dobu.

Začal znovu přednášet již v červnu 1945 v tzv. přechodném letním semestru. Jako ředitel Fyzikálního ústavu pražské univerzity vedle jeho vedení a vlastních přednášek vyučoval experimentální fyziku také pro mediky, farmaceuty a posluchače dalších oborů. Psal nová skripta a učebnice, podílel se na obnově činnosti odborných společností, na pozvání Mezinárodní fyzikální unie se v roce 1947 zúčastnil konference o kosmickém záření v Krakově.

Brzy však také akademickou půdu zasáhly politické události, které vyvrcholily „vítězným únorem“ v roce 1948 a na dlouhých 40 let ovlivnily osudy naší vlasti. Aby se vyhnul již zmíněným politickým prověrkám a celkové tísnivé atmosféře na své milované alma mater, přijal pozvání na dlouhodobou vědeckou stáž spojenou s přednáškami na vysokých školách ve Švédsku, ale nebylo mu to povoleno a jeho vědecká aktivita skončila 1. dubna 1949, kdy byl na základě rozhodnutí Ústředního akčního výboru Národní fronty přeložen do trvalé výslužby.

Ovdovělý, bezdětný vědec, který se naráz stal jen soukromou osobou bez možnosti jakékoliv odborné činnosti, neprožíval poslední roky svého života snadno. Dochovalo se vyprávění paní *Ludmily Klimešové*, která manželům Žáčkovým pomáhala s domácími pracemi, ve kterém po letech vzpomínala, že „někdy nebylo ani na mléko a housky“. Univerzitní profesor, významný experimentální fyzik, jehož vědeckou práci a prioritu v objevu funkčního zdroje mikrovlnné energie (magnetronu) uznával celý svět, zemřel ve věku 75 let 26. října 1961 v anonymním ústraní v Praze a pohřben je v Protivíně.

Výběr z použité literatury

- [1] *Bober, J.*: Laureáti Nobelovy ceny. Obzor, Bratislava, 1971.
- [2] *Efmertová, M.*: Elektrotechnika v českých zemích a v Československu do poloviny 20. století: studie k vý-

voji elektrotechnických oborů. Libri, Praha, 1999.

- [3] *Efmertová, M.*: Osobnosti české elektrotechniky. ČVUT, Praha, 1998.
- [4] *Heřman, J.*: Od jantaru k tranzistoru: elektřina a magnetismus v průběhu staletí. FCC Public, Praha, 2006.
- [5] *Kolektiv*: Ottův slovník. Osobnosti Česko. Ottovo nakladatelství, Praha, 2008.
- [6] *Kraus, I.*: Století fyzikálních objevů. Academia, Praha, 2014.
- [7] *Kubín, M.*: Proměny české energetiky. Historie. Osobnosti. Vědeckotechnický rozvoj. ČSZE, Praha, 2009.
- [8] *Kvítek, M.*: Průkopníci vědy a techniky v českých zemích. Fragment, Praha, 1994.
- [9] *Mayer, D.*: Pohledy do minulosti elektrotechniky: objevy, myšlenky, vynálezy, osobnosti. Kopp, České Budějovice, 2004.
- [10] *Meidenbauer, J.*: Objevy & vynálezy. Rebo Productions, Čestlice, 2005.
- [11] *Mikeš, J., Efmertová, M.*: Elektřina na dlani. Kapitoly z historie elektrotechniky v českých zemích. Milpo Media, Praha, 2008.
- [12] *Pickover, C. A.*: Kniha o fyzice. Argo/Dokořán, Praha, 2015.
- [13] *Stránský, J.*: Od bezdrátové telegrafie k dnešní radiotechnice. Academia, Praha, 1983.
- [14] *Toufar, P.*: [Sedm] divů Česka. Edice ČT, Praha, 2010.
- [15] *Žáček, A.*: Nová metoda k vytvoření netlumených oscilací. Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, 053.4 (1924): 378–380.
- [16] *Wikipedia*: Cavity magnetron. https://en.wikipedia.org/wiki/Cavity_magnetron.

Bohumil Tesařík