

Jméno experimentálního fyzika Augustina Žáčka je spojeno s vynálezem radaru i mikrovlnné trouby - vzpomínka na českého vědce a vynálezce při příležitosti jeho letošních životních výročí - uplynulých 130 let od narození a 55 let od úmrtí.

**„Existovalo mnoho věcí na které se pohlíželo jako na nemožné až do doby, kdy se uskutečnily.“** (starořímský filozof Plinius starší)

Dnes téměř každý ví, že mikrovlnná trouba je kuchyňský elektrický přístroj na tepelnou úpravu pokrmů. Ne všichni ale někdy 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 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 KSČ 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 odmítnul 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, a znovu se objevilo až počátkem 90. let minulého století a v následujících letech, kdy oprávněně zaujalo své skutečné postavení významné osobnosti průmyslové elektroniky a rádiové komunikace v české i světové historii vědy a techniky.

## **Cesta k vědě**

Dne 13. ledna 2016 uplynulo 130 let od doby, kdy se v malé obci Dobešice u Protivína narodil Augustin Žáček (v některých pramenech August). 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 zjevech kapilárních, na jejímž základě byl v následujícím roce promován doktorem filozofie.

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 jehož čele stál další z jeho učitelů, profesor experimentální fyziky Čeněk Strouhal. 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 v Praze. 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.

## Vynálezcem

V roce 1920 se stal Žáček vedoucím nově zřízené stolice pro užitou fyziku na Přírodovědecké fakultě UK a v roce 1921 se 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 indukcí (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 radiotelefonii). 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 prezidenta 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 vědecko-technický obor – elektroniku (název navrhnul již v roce 1904 německý fyzik Johannes Stark).

Po návratu ze zahraniční stáže se 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.

O svém objevu zveřejnil A. Žáček pouze krátkou zprávu nazvanou 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. Světová priorita jeho magnetronového generátoru mu byla přiznána až v roce 1929.

Žáčkově 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. 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.

Žáčková 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 examinátor 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 koncipoval 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 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 vynikajícím experimentálním fyzikem s mezinárodním renomé a později také univerzitním profesorem PhDr. Jaroslavem Šafránkem (1890–1957). Šafránek jej vinil ze svého dlouholetého zařazení na pozici asistenta, stavěl se negativně k jeho habilitaci a později ke

jmenování profesorem. Koneckonců i vědci jsou lidé jako my, se svými vášněmi, ctižádostmi a urputností, často se cítí neuznaní...

## Válečná léta

Po uzavření českých vysokých škol v roce 1939 byl Žáček zproštěn činné služby a odešel podobně jako ostatní členové profesorského sboru na dovolenou s čekáním. 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.

Žáčkovi se ve spolupráci se svým asistentem Dr. Václavem Petržílkou (později profesorem na ČVUT a jedním ze zakladatelů Ústavu jaderné fyziky v Řeži) 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 Žáčkovi kolegové, kteří patřili k šesti obětem na životech z řad profesorů a docentů pro podezření jejich odbojové protiněmecké činnosti – profesor experimentální fyziky Václav Dolejšek (1895–1945) a profesor teoretické fyziky František Záviška (1879–1945).

## Poválečný elán

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 vrátil jen na krátkou dobu. Začal znovu přednášet již v červnu 1945 v tzv. přechodném letním semestru. Jako ředitel Fyzikálního ústavu 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, přijal pozvání na dlouhodobou vědeckou stáž spojenou s přednáškami na vysokých školách ve Švédsku, ale nebylo povoleno vycestovat 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. Pohřben je v Protivíně.

*Bohumil Tesařík*

Výběr z použité literatury

Bober, J.: Laureáti Nobelovy ceny. Obzor, Bratislava 1971.

Efmertová, M.: Elektrotechnika v českých zemích a v Československu do poloviny 20. století: studie k vývoji elektrotechnických oborů. Libri, Praha 1999.

Efmertová, M.: Osobnosti české elektrotechniky. ČVUT, Praha 1998.

Heřman, J.: Od jantaru k tranzistoru: elektřina a magnetismus v průběhu staletí. FCC Public, Praha 2006.

Kolektiv: Ottův slovník. Osobnosti Česko. Ottovo nakladatelství, Praha 2008.

Kraus, I.: Století fyzikálních objevů. Academia, Praha 2014.

Kubín, M.: Proměny české energetiky. Historie. Osobnosti. Vědecko-technický rozvoj. ČSZE, Praha 2009.

Kvítek, M.: Průkopníci vědy a techniky v českých zemích. Fragment, Praha 1994.

Mayer, D.: Pohledy do minulosti elektrotechniky: objevy, myšlenky, vynálezy, osobnosti. Kopp, České Budějovice 2004.

Meidenbauer, J.: Objevy & vynálezy. Rebo Productions, Čestlice 2005.

Mikeš, J., Efmertová, M.: Elektřina na dlani. Kapitoly z historie elektrotechniky v českých zemích. Milpo Media, Praha 2008.

Pickover, C. A.: Kniha o fyzice. Argo/Dokořán, Praha 2015.

Stránský, J.: Od bezdrátové telegrafie k dnešní radiotechnice. Academia, Praha 1983.

Toufar, P.: [Sedm] divů Česka. Edice ČT, Praha 2010.

Žáček, A.: Nová metoda k vytvoření netlumených oscilací. Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, 053.4 (1924): 378-380.