

# 100 LET POLAROGRAFIE A JEJÍ VLIV NA MODERNÍ ELEKTROANALYTICKÉ METODY A JEJICH VYUŽITÍ V PRAXI

Psal se rok 1922 a v laboratoři Chemického ústavu Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy na pražském Albertově se v hlavě profesora Jaroslava Heyrovského zrodila unikátní nová elektroanalytická metoda, pro kterou on sám navrhl název polarografie. Profesor Heyrovský se v té době zabýval studiem některých anomálií při chování kapalně rtuť v kontaktu s vodným roztokem běžných elektrolytů. Při studiu povrchového napětí rtuť kapající ze skleněné kapiláry do vodných roztoků běžných solí používal jednoduchou metodu měření doby kapky rtuť v závislosti na vloženém potenciálu. Jednalo se o čistě akademický a v dnešním pojetí poněkud „nevzrušivý výzkum“, u něhož bylo poněkud obtížné si představit, že může mít nějaký praktický význam. Situace se však dramaticky změnila 9. února 1922, kdy prof. Heyrovského napadlo, že by bylo zajímavé měřit proud procházející rtuť odkapávající do příslušného základního elektrolytu. Tím položil základ nejen nové elektroanalytické metodě, ale i celé řadě od ní odvozených metod založených na měření závislosti proudu procházejícího vhodně zvolenou tzv. pracovní elektrodou, na které probíhá elektrodová reakce jako zdroj vlastní (elektro) analytické informace, na vloženém potenciálu. Při této příležitosti je dobré si připomenout jednak nenahraditelnou roli prof. Heyrovského při vývoji těchto metod a jednak nezastupitelnou roli moderních elektroanalytických metod v současné analytické chemii a jejich význam pro přírodní, lékařské a environmentální vědy, kontrolu potravin, životního prostředí či zdraví obyvatelstva.

Pokud jde o roli prof. Heyrovského, je nutné zdůraznit jeho schopnost odlišit podstatné od nepodstatného, uvědomit si možné praktické důsledky jím prováděných teoretických studií a schopnost „nakazit“ řadu svých spolupracovníků a žáků svou láskou ke rtuťové kapkové elektrodě a vysvětlovat praktické důsledky svých teoretických studií. Díky svému brilantnímu myšlení si dokázal uvědomit, že oscilace související s odkapáváním rtuťové elektrody jsou nepodstatné na rozdíl od signálů ve tvaru vlny souvisejících s elektrochemicky redukovatelnými látkami přítomnými ve sledovaném roztoku a s elektrodovými ději, kterým tyto látky podléhají. Brzy si uvědomil, že tyto vlny nesou informaci jak o kvalitě (jejich poloha na potenciálové ose), tak i o koncentraci (jejich výška na proudové ose), a uvědomil si i jejich význam pro analytickou chemii. A nejen to. Dokázal o tom přesvědčit i analytické chemiky v praktických laboratořích po celém světě. A aby jim usnadnil život, zkonstruoval (viz obr. 1) a zavedl do výroby (viz obr. 2) i první elektroanalytický přístroj s automatickou registrací sledované závislosti – polarograf.

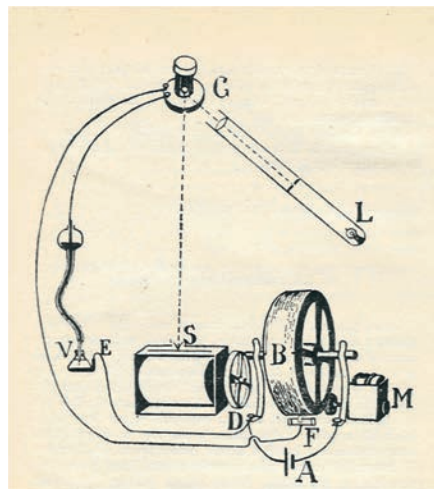
I z dnešního pohledu je třeba připomenout, že pro praktické uplatnění jakékoliv analytické me-

tody musí být splněny následující požadavky:

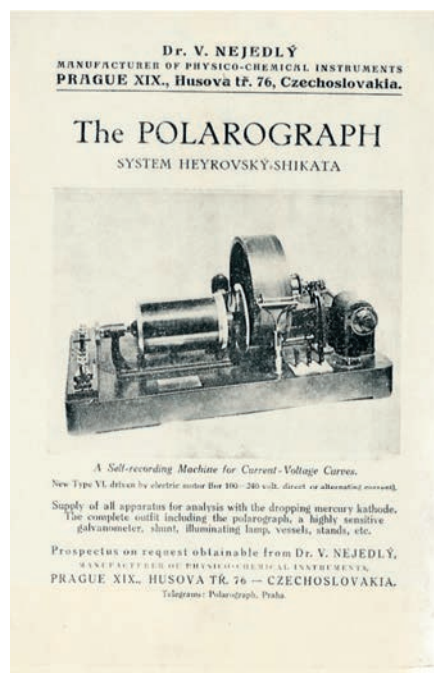
1. Musí splňovat příslušné metrologické požadavky (citlivost, selektivita, mez detekce či stanovitelnosti, správnost, reprodukovatelnost atd.).
2. Musí být k dispozici spolehlivé teoretické základy a praxe musí být o této metodě a jejich výhodách dostatečně informována.
3. Metoda musí být uživatelsky přívětivá a ekonomicky výhodná.
4. Musí být k dispozici spolehlivá, jednoduchá a ekonomicky dostupná instrumentace.

**Obr. 1: První elektroanalytický registrační přístroj – polarograf prof. Heyrovského (A) a jeho komerčně vyráběná verze (B).**

A)



B)



Zatímco první dva body spadají do prostoru chemického vysokého školství a akademického výzkumu a autor těchto řádků se rád hlásí k zodpovědnosti za jejich naplňování, druhé dva body spadají do oblasti průmyslu a obchodu. Nicméně i zde je neobyčejně důležitá spolupráce institucí z akademické a průmyslové sféry. A zářným příkladem této spolupráce je Demonstrační laboratoř firmy Metrohm na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy (PřF UK) v budově chemických kateder PřF UK na Albertově, Hlavova 2030/8 (viz obr. 2).

**Obr. 2: Špičková moderní instrumentace v Demonstrační laboratoři firmy Metrohm na PřF UK v budově, kde před sto lety profesor Heyrovský změřil první polarografickou křivku.**



Toto spojení nejstarší české univerzity a nejspolehlivějšího výrobce špičkové elektroanalytické, ale i chromatografické (iontová chromatografie) a spektrometrické (Ramanova spektrometrie) instrumentace je dobrým příkladem spolupráce akademie a praxe a jistě by z něj měl radost i prof. Heyrovský. Stejně jako by měl radost ze špičkové instrumentace firmy Metrohm pro nejrůznější typy moderních voltametrových metod na nejrůznějších rtuťových, ale i kovových, uhlíkových, sitotiskových či jiných elektrodách (viz <https://www.metrohm.com/cs-cz/>). A autor těchto řádků možná trochu neskromně doufá, že prof. Heyrovský by měl radost i z úspěšného používání elektroanalytických metod odvozených od jeho polarografie na Katedře analytické chemie PřF UK v Praze a v její UNESCO laboratoři elektrochemie životního prostředí, na Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR, na Ústavu analytické chemie Fakulty chemicko-inženýrské Vysoké školy chemicko-technologické v Praze a na řadě dalších špičkových pracovišť. A všechny uvedené instituce budou jistě rády s případnými zájemci diskutovat nepřeberně množství moderních analytických metod odvozených od dnes již 100 roků staré (a přitom stále mladé a přitažlivé) polarografie.

Jiří BAREK, Předseda Odborné skupiny analytické chemie České společnosti chemické, [barek@natur.cuni.cz](mailto:barek@natur.cuni.cz), [www.metrohm.cz](http://www.metrohm.cz)