

KARLA SLAVOJE AMERLINGA „LUČEBNÉ ZKOUMÁNÍ NA SUCHÉ A MOKRÉ CESTĚ“ ANEB CESTA K POČÁTKŮM ČESKÉ ANALYTICKÉ CHEMIE

KAREL NESMĚRÁK

*Katedra analytické chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
Hlavova 8, 128 40 Praha 2
nesmerak@natur.cuni.cz*

Klíčová slova: Karel Slavoj Amerling, analytická chemie, historie, kvalitativní analýza

Obsah

1. Úvod
2. Karel Slavoj Amerling a jeho význam pro českou chemii
3. První česká příručka kvalitativní analýzy
 - 3.1. Lučebné zkoumání na suché cestě
 - 3.2. Lučebné zkoumání na mokré cestě
 - 3.3. Zdroje a kontext díla, ohlasy
4. Závěr

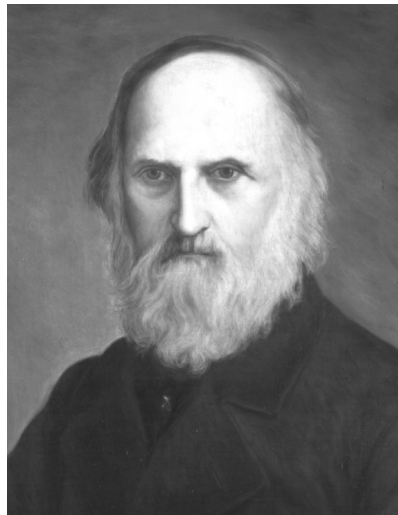
1. Úvod

Pohled do historie, ke kořenům a na cesty vývoje každé vědy je vždy zajímavý a mnohdy i inspirativní. V tomto článku bych čtenáře rád pozval na malý výlet k počátkům české analytické chemie a detailněji je seznámil s dnes už pozapomenutým spisem Karla Slavoje Amerlinga, *Lučebné zkoumání na suché a mokré cestě* z let 1843 a 1844, první česky psanou příručkou kvalitativní analýzy. Věřím, že nahlédnutí do instrumentaria analytického chemika poloviny devatenáctého století, postupů, které měl pro kvalitativní analýzu k dispozici, i dobového názvosloví bude pro čtenáře zajímavé, případně i zábavné.

2. Karel Slavoj Amerling a jeho význam pro českou chemii

Životu a dílu Karla Slavoje Amerlinga, jedné z významných postav českého národního obrození, byly kromě několika drobných článků věnovány dvě monografie^{1,2}, uvádím zde tedy jen základní biografická data a souhrn Amerlingových příspěvků k české chemii.

Karel Slavoj Amerling (obr. 1) se narodil 18. září 1807 v Klatovech, kde od roku 1818 navštěvoval proslulé klatovské latinské gymnázium. Po dvouletých studiích na tehdejší filosofii ve Vídni začal roku 1829 studovat lékař-



Obr. 1. **Karel Slavoj Amerling roku 1877** (reprodukováno s laskavým svolením Národního muzea v Praze, inv. čís. H2-11 822, fotografie Radovan Boček)

ství v Praze. Během svých studií byl v letech 1833–1837 asistentem „*nerostozpytu a živočichozytu*“ u profesora Jana Svatopluka Presla, který se na lékařské fakultě kromě mineralogie a zoologie věnoval především chemii. Odtud pramení i Amerlingova celoživotní záliba v chemii. Konečně Presl je autorem vůbec první česky psané chemické knihy *Lučba čili chemie zkusná* vydané roku 1828 (druhý díl 1835) a zakladatelem českého chemického názvosloví³. Dodnes používáme řadu názvů, které Presl – často za Amerlingovy pomoci – vytvořil, jako: *sloučenina*, *rozbor*, *dmuchavka*, *zkoumadlo*. Pro prvky navrhl Presl spolu s Amerlingem česká pojmenování, končící na koncovku *-ik*; mimochodem pojem *prvek* je Amerlingův, Presl jej označoval jako *živel*.

V roce 1836 byl Amerling, na základě úspěšně obhájené dizertace z mineralogie, promován doktorem lékařství. Nejprve se stal tajemníkem a správcem sbírek hraběte Kašpara Šternberka, pro kterého podnikl řadu přírodovědeckých cest po Rakousku, Itálii, Švýcarsku a Balkáně. Po svém návratu z cest se věnoval lékařské praxi, vedle níž pořádal přednášky a vydával řadu popularizačních prací. V roce 1839 otevřel v Praze soukromý ústav pro vzdělávání učitelů a průmyslníků nazvaný po staročeské škole Budeč, pro nějž byla postavena nová budova na rohu ulice Žitná a V tůních (č. p. 525-II). Vyučovacím jazykem byla čeština, zdůrazňovala se výuka přírodních věd, proto byly v Budeči kromě učeben i laboratoře, kabinety, dílny a hvězdárna. Přes velmi slibné začátky se projekt nevydařil a v roce 1848 musel být předlužený ústav zlikvidován.

Poté se Amerling stal ředitelem první c. k. Hlavní školy české, z níž později vznikl ústav pro vzdělávání učitelů, který vedl až do svého penzionování roku 1868. Konečně byl až do své smrti 2. listopadu 1884 ředitelem a lékařem Ústavu slabomyslných dětí na Hradčanech, který měl světovou pověst a byl prvním svého druhu v Evropě.

Amerlingova publikační činnost je velice rozsáhlá, zabýval se především popularizací přírodních věd a aplikovanou přírodovědou (včelařstvím, sadařstvím, parazitologií, obilnářstvím). Řada jeho děl patří mezi první české spisy o příslušném odvětví, byť se nejedná o práce původní, ale o kompilační překlady. Amerling byl velkým popularizátorem chemie, jejíž znalost považoval za klíčovou pro každého vzdělaného člověka, zejména průmyslníka či řemeslníka. Z jeho chemických spisů si, kromě dále zmíněných, zaslouží zmínku *Orbis pictus čili svět v obrazech* (1852) a *Lučební základové hospodářství a řemeslnictví* (1. díl 1851, 2. díl 1854), považované za první české učebnice chemie⁴.

3. První česká příručka kvalitativní analýzy

V roce 1837 otevřela Jednota ku povzbuzení průmyslu v Čechách, společnost usilující o zvýšení úrovně průmyslové a řemeslné výroby, nedělní průmyslovou školu pro řemeslníky, jejímž cílem bylo zavádění odborných poznatků do praxe, především do výroby^{2,5}. Za přednášejícího pro obor chemie a chemické technologie byl zvolen Amerling, který svou činnost zahájil 23. prosince 1838 v Klementinu. Přednášky byly nadšeně přijímány posluchači, Amerling je proto vydával v časopisu, nebo spíše po částech vydávané knize, nazvané *Promyslný posel*⁶ (vycházel 1840–1846), v němž byly ve formě rozmluvy několika osob podávány základy chemie a chemické technologie. Jednou z příloh tohoto časopisu je i první český psaná příručka kvalitativní analýzy, která vyšla ve dvou dílech, první pod názvem *Lučební zkoumání na suché cestě*⁷ roku 1843, druhý pod názvem *Lučební zkoumání na mokré cestě*⁸ roku 1844.

3.1. Lučební zkoumání na suché cestě

První část příručky představuje útlý svazek o 36 stranách, věnovaný dnes už prakticky opuštěným technikám analýzy na suché cestě, zejména důkazům pomocí dmuchavek (vývoji této techniky, která přispěla k objevu jedenácti prvků a byla používána více než 2500 let, se věnoval podrobně Jensen⁹), kupelací¹⁰ a důkazům pomocí boraxových či fosforečnanových perliček¹¹.

Hned v první větě vysvětluje Amerling cíl spisu: „*O přemnohých sice vědách, obzvláště pak o lučbě platí ono velmi pravdivé přísloví: „Učení bez konání, prázdné bubnování“; neboť nikde učení tak nedokonalé a nepochopitelné není, jako v nauce lučební, neprovází-li je praktické konání a zkoušení. ... Měli bychom sice začít s povšechným naučením o suché cestě, než zkušeností poučení raději uvedeme milého nováčka lučebnického do prostředku che-*

mického náradí, neboť vidíme, že v dílně umění vysvětlovati mnohem jest snadnější, než na holém, potišťném papíře.“ K takto vytyčenému úkolu Amerling navrhl a dal zhotovit přenosnou laboratoř „*sucholučební skříň*“, obsahující veškeré potřebné náčiní i reagenty k „*první polovici lučebního náradí ... kteréž náleží k ohňolučbě čili sucholučbě (Chemie am trocknen Wege, Pyrochemie), jenž pouze pracemi se zanáší, které se pomocí ohně, tedy za sucha, s rozličnými prvky a sloučeninami lučebními vykonávají*“. Uzamykatelná skříňka se skládala ze dvou částí, rozdělených do celkem do osmi přihrádek. Jejich obsah je v příručce kromě slovního popisu znázorněn i obrázky (obr. 2).

V první přihrádce se nacházela krabička s kostním uhlím (spodium, vyráběné žiháním kostí bez přístupu vzduchu) na výrobu kupelačních kelímků, porcelánový hmoždířek s tloučkem, lojová svíčka (náhrada kahanu) a trojhranný kelímek z nepálené hlíny.

Ve druhé přihrádce byl uložen skládací stojánek, na nějž se upevňovala dvě mosazná šoupátka čili „*pístky*“ (tedy křížové svorky). Do dolní „*ohništní čili roštní pístky*“ se vkládalo držátko lojové svíčky nebo mosazného kahanu. Do hořejší „*nístějní pístky*“ pak držák zvaný „*nístějník*“, do nějž bylo možno upevnit buď vzorek rudy, dřevěné uhlí na zkoušky nebo „*kolbičku*“ (zkumavku či malou baňku).

Základní pomůckou k analýze na suché cestě byly dmuchavky, uložené v šesté přihrádce. Amerling popisuje dmuchavku skleněnou a mosaznou a rozebírá jejich výhody a nevýhody, a přikládá dmuchavku kovovou se dvěma vyměnitelnými zakončeními (zvanými „*dyksička*“ od slova dýchati) mosazným či skleněným, z nichž druhé zabraňuje šíření tepla z plamene do dmuchavky. Je přiloženo i šest skleněných trubiček a anglický pilník k případným opravám skleněného zakončení dmuchavky, protože „*neobratný začátečník lučebnický napařád koneček dyksičkový tuze do plamene strká*“ a tím jej poškodí. Dále popisuje Amerling „*dmuchavku stojatou*“ s mosazným kahanem, jež umožňuje práci s oběma rukama, uloženou v páté přihrádce. Pomocí dmuchavek se, kromě zahřívání samotného vzorku, často provádí i žihání vzorku na dřevěném uhlí. K tomu účelu bylo připraveno bukové uhlí (uložené v osmé přihrádce). Do vhodného kousku uhlí se pomocí železného uhlovrtu ze třetí přihrádky vytvořila jamka, do níž Amerling doporučuje stočit „*papírek salajkovany*“ (impregnovaný uhlíčitánem sodným), do nějž se vloží vzorek – průba; je to předchůdce tzv. Bunsenovy tyčinky, dřevěné špejle máčené v uhlíčitánu sodném¹¹.

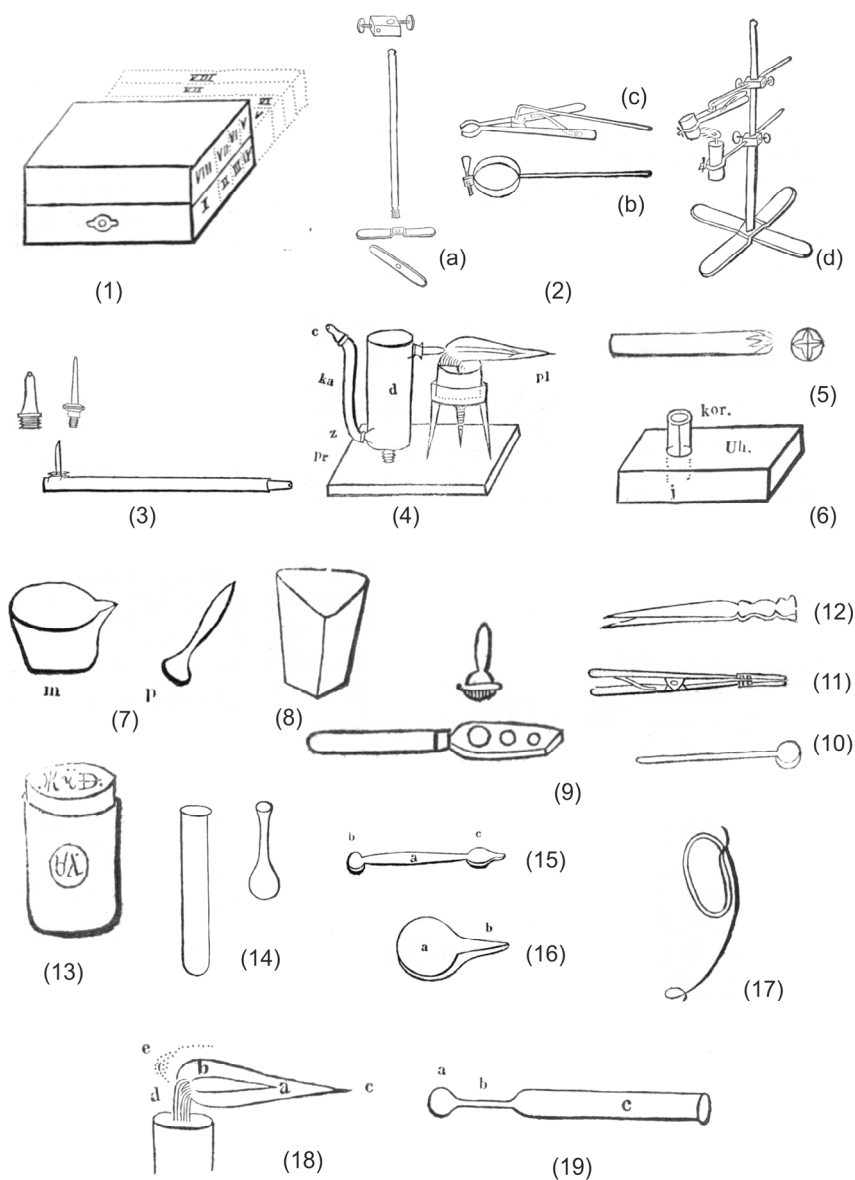
Ve třetí přihrádce byl kromě uhlovrtu uložen lis (skládající se z „*kapelníku*“ a „*čakánku*“) na výrobu kupelačních mističek, které se vyrábějí z kostního uhlí a vody (podle Amerlinga je ještě lépe použít pivo). Dále přihrádka obsahovala „*ocelové štipce*“ čili pinzety, jednu obyčejnou a jednu s platinovými konci, železnou lžičku a již zmíněný anglický pilník.

Čtvrtá přihrádka obsahovala dvanáct lahviček s následujícími chemikáliemi (za původním názvem uveden dnes platný název): bledňková kyselina (kyselina boritá), olovo

lučebně čisté (olovo, p.a.), tekutec (fluorid vápenatý), uhličitán sodičitý čili salajka (uhličitán sodný), uhličitán drasličitý čili draslo (uhličitán draselný), ledek (dusičnan draselný), bledičnan sodičitý (dekahydrát tetraboritanu sodného), šťovan brončitý (dihydrát šťavelanu nikelnatého), dvojsíran drasličitý (disíran draselný), sůl kostičná (pravděpodobně tetrahydrát hydrogenfosforečnanu sodno-

amonného), d'asíkový roztok červený (roztok dusičnanu kobaltnatého) a kysličník měditý (oxid měďnatý). Amerling podává i české a „*evropské*“ názvy a zkratky, spolu s vysvětlením, k čemu která chemikálie v analýze slouží.

Další, v pořadí pátá, přihrádka obsahovala magnet k separaci vyredukovaného železa, kobaltu nebo niklu, dále sedm skleněných rourek k žihání vzorku, již popsanou stojá-



Obr. 2. Vybrané ilustrace z Lučebného zkoumání na suché cestě: (1) uzavřená „sucholučební skříň“, (2a) díly stojánku před složením, (2b) svorka na svíčku nebo kahan, (2c) svorka na vzorek, (2d) sestavený stojánek s upevněnou svíčkou a vzorkem, (3) dmuchavka s mosazným nebo skleněným zakončením, (4) stojatá dmuchavka, (5) uhlovrt, (6) dřevěné uhlí (Uh.) s vloženým papírkem napojeným uhličitánem sodným (kor.), (7) porcelánová třecí miska s tloučkem, (8) hliněný kelímek, (9) forma a lis na výrobu kupelačních kelímků, (10) železná lžička, (11) ocelová pinzeta s platinovými hroty, (12) pinzeta, (13) lahvička na chemikálie (označená značkami pro dusičnan draselný), (14) dva možné tvary zkumavek, (15) oboustranná lžička, (16) „prášková miska“ sloužící jako násypka, (17) platinový drát, (18) plamen svíčky při použití dmuchavky: (a) redukční oblast, (c) oxidační oblast, (19) zkumavka pro důkaz arsenu podle Berzelia: (a) místo pro vzorek, (b) místo pro dřevěné uhlí (redukovadlo), (c) místo, kde se objeví vyredukovaný arsen (arsenové zrcátko)

tu dmuchavku a konečně „kolbičku“ neboli zkumavku.

V šesté přihrádce byla umístěna výše popsaná dmuchavka s vyměnitelným koncem, ocelové kladívko a kovadlinka sloužící k úpravě vzorku, dvojnásobná lžička a „prášková mistička“ sloužící jako násypka.

Předposlední, sedmá, přihrádka obsahovala krabičky s modrým resp. červeným lakmusovým papírem k důkazu kyselin a zásad, „papírky salajkované“ (napuštěné uhličitánem sodným) ke zkouškám na dřevěném uhlí, kurkumový papír („*tento žlutý papír hnědne v kyselinách*“), stříbrný plech (k důkazu síry ve vzorku), platinový plech („*nikdy neobyčejným sebe silnějším ohněm netaje, a tedy napařáde v řeřavosti a žlžavění udržovati se může*“) jako náhradu dražší platinové lžičky, platinový drát na důkazy pomocí boraxových a fosforečnanových perliček, ocelový drát a cínový roubík. Konečně v osmé, poslední, přihrádce bylo uloženo dřevěné bukové uhlí.

Po popisu jednotlivých částí laboratoře a zacházení s nimi následuje „*Porádné zkoušení minerálů na suché cestě*“. Nejprve Amerling ukazuje důležitost této části kvalitativní analýzy, která nachází uplatnění v širokém oboru lidských činností. Podává výklad o povaze ohně a plamene (ukazuje plamen normální a plamen „*sílený dmuchavkou*“), popisuje jednotlivé úkony s pinzetou s platinovými hroty, zahřívání ve skleněné zkumavce či otevřené skleněné trubičce, konečně žihání na dřevěném uhlí a žihání s tavidly, jakými jsou salajka (uhličitán sodný), bledan (teraboritan sodný), bledníková kyselina (kyselina boritá) a sůl kostičná (hydrogenfosforečnan sodno-amonný). Poté probírá jednotlivé prvky a udává jejich vlastnosti a chování a důkazy pomocí plamene či tavením s výše popsanými činidly. Celkem popisuje důkaz čtyřiceti dvou prvků a jejich sloučenin, mimo jiné i čpavku, octové kyseliny nebo kyseliny sirkové (kyseliny sírové). Pro ukázkou uvedme část textu o důkazu cínu: „*Cín na suché cestě poskytuje pěkné divadlo. K tomu cili vezměme půl archu papíru, založme pak všechny čtyry strany as na palec v šíři, a tak dostaneme jakýsi plochý a mělký papírový táč. Pak se ušitím od cínového roubíku kousek malý a dá se do jamky uhlovřem v uhlí učiněné. Nato dmuchavkou roztopme [= roztavme] ten kousek cínu a když řeřaví a plyne [= taje] vhodme hbitě tuto rozteklou průbu [= vzorek] na onen papírový táč. Zvláště pak za večera jest to krásný pohled na to dosti dlouhý čas silně svítící a skákající kouličky cínové, až konečně uhasnou. ... Ty samé zkoušky i se strabíkem [= antimonem] a i jinými kovy učiniti můžeme, a užříme, jak rozmanité v tom ohledu rozliční kovové od sebe se liší.*“ Zajímavá je poznámka u zkoušky na arsen pomocí arsenového zrcátka (v modifikaci podle Berzelia), kde poznamenává: „*Zkoušky tyto všechny s otrušíkem a otruchem [= arsen] i v ohledu soudním a soudnolékařském jsou důležité, jelikož z těla otruchem neb jiným jedem otráveného člověka žaludek se vyňme a pak chemicky zkouší, jaký jed to asi byl. Je-li to otruch, tu žádá zákon, aby lučebník právně k tomu volaný otrušík v kovové podobě vydobyl, a pak právo přestupníku co kov představilo [= spravedlnost pachatelů v kovové formě ukázala].*“ Pro zajímavost budiž připomenuto, že proslavená Marshova

zkouška byla publikována jen o sedm let dříve v roce 1836 (vývoj a modifikace důkazů a stanovení arsenu v 19. století popisuje Webster¹²).

Na předposlední stránce podává Amerling tabulku s přehledem „*skel s blednou či kostičnou solí*“ (boraxových a fosforečnanových perliček), která je mnohem podrobnější, než jakou najdeme v novějších analytických příručkách: Okáč¹¹ udává barvy perliček pouze pro deset prvků, Amerling jich udává dvojnásobně, pro dvacet prvků. Zcela nakonec ukazuje zajímavý – dnes už zcela zapomenutý – důkaz podle Lampadia, sloužící k vzájemnému rozeznání salajky (uhličitánu sodného) a drasla (uhličitánu draselného) tavením s dusičnanem brončitým (dusičnan nikelnatý) nebo lépe se šřovanem brončitým (šřavelan nikelnatý), který v přítomnosti uhličitánu sodného hnědne, v přítomnosti uhličitánu draselného modrá.

3.2. Lučebné zkoumání na mokré cestě

O rok později vyšla druhá část příručky, osmdesátistránkový spis „*Lučebné zkoumání na mokré cestě s připojeným popisem užívání skříně mokrolučebné*“, k níž Amerling navrhl a dal vyrobit druhou přenosnou laboratoř, co do rozměru šestkrát větší než „*skřín sucholučebná*“. Laboratoř byla vyrobena ve dvou verzích, menší a větší, a její obsah znázorňuje příručka kromě slovního popisu i obrázky (obr. 3). Výhodou této přenosné laboratoře je, že ji „*učení chemikové, a cestující průmyslníkové vůbec sebou pro pocestní zde neb tam namanulé zkoumání s sebou vozívají*“. Amerling si nicméně uvědomuje stísněnost přenosné laboratoře a doporučuje: „*jestliže již některý z našich milých pánů vlastenců s celou chutí na lučbu se odhodlal, nejvíce bychom radili, odhodlati si [zaříditi] již celý zvláštní pokojíček s kamny a plotnou, kamnovcem a krbem.*“

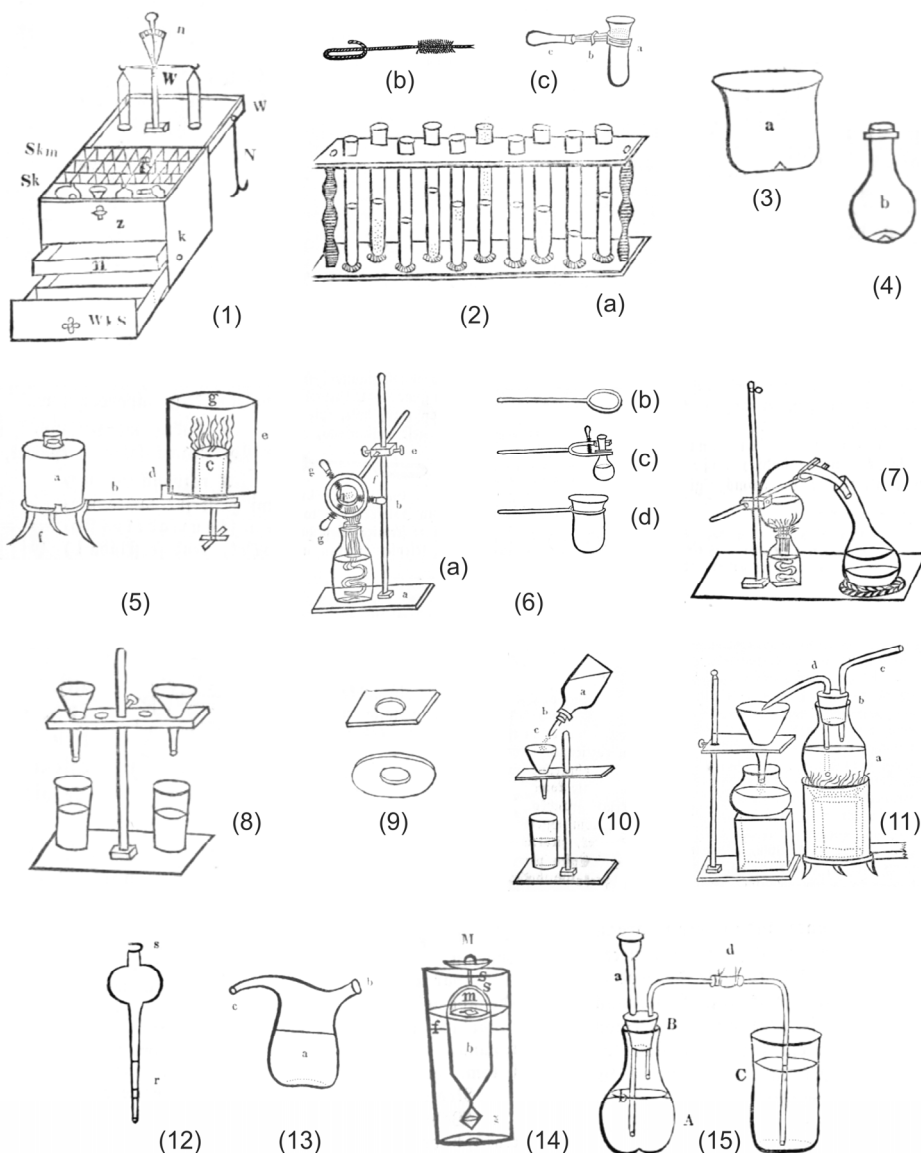
Dubová, lakovaná skřín se skládala z hořejšího oddělení zvaného „*skoumadelnice či lučidelnice*“, ve kterém bylo 24 nebo 30 přihrádek k uložení lahviček se zkoumadly a v popředí jedna velká přihrádka „*skelnice*“ k uložení skleněných nádob (kádinky, zkumavky, promývací láhve, pipety, retorty – křivule). V dolním oddělení pak byly dvě zásuvky pro uložení dalších nádob a potřeb, k nimž patřily porcelánové odpařovací misky, váhy se závažími (gramovými i gránovými), kahan lihový a Argandův, platinová lžička a platinový plech, filtrační stojan, chemický stojan, stojánek na zkumavky, chemické kleště, teploměr, „*mokoměr*“ (hustoměr), kartáček na zkumavky a kaučukové hadičky.

V přihrádkách „*skoumadelnice*“ byly uloženy reagenční lahvičky zvané „*lučidelky*“ s následujícími zkoumadly (za původním názvem uveden dnes platný název): skalicovka čili kyselina sirková (kyselina sírová), ledkovka (kyselina dusičná), solovka čili kyselina solní (kyselina chlorovodíková), duběnkový odvar (gallová kyselina a třísloviny), čpavek čili dusičík vodičnatý (hydroxid amonný), žiravé draslo čili kysličník drasličitý (hydroxid draselný), živé vápno (hydroxid vápenatý), barvičian drasličí

čitý (chroman draselný), hel (směs uhličitanu a hydroxidu měďnatého), dusičnan stříbrný (dusičnan stříbrný), soličník zlatičitý (tetrachlorozlitan sodný), soličník platičitý (tetrachloroplaticitan sodný), octan olovitý (octan olovnatý), dusičnan merotičitý (dusičnan barnatý), křemíkokazivka (kyselina hexafluorokřemičitá), sírník železitý (sulfid železitý), šťovan drasličitý (šťavelan draselný), řasík lihový (jodová tinktura), mořetan železodrasličitý (hexakvanoželezitan draselný), hnilomoček (uhličitán

amonný), líh (ethanol) a tresť (diethylether). Dále byly v zásuvce dolního oddělení uloženy „cínové roubičky“.

Po krátkém popisu součástí laboratoře podává Amerling „Opis pochodu prací lučebnických na mokré cestě“, tedy úvod do pracovní techniky analýzy na mokré cestě. Nejprve Amerling uvádí, že vzorek je dobře rozdělít na několik dílů („brylek“) a podrobit je jak analýze na suché cestě, tak analýze na cestě mokré. Nejprve se má chemik přesvědčit, ke které „říši“ náleží zkoumaná látka, je-li



Obr. 3. Vybrané ilustrace z Lučebného zkoumání na mokré cestě: (1) celkový pohled na přenosnou laboratoř: (Sk) přihrádky na lahvičky s reagensy, (Sk) přihrádka na chemické sklo, (2a) stojánek na zkumavky, (2b) kartáček na čištění zkumavek, (2c) držák na zkumavky, (3) kádinka, (4) kulatá baňka, (5) kahan podle Arganda, (6a) složený stojan, (6b) „držkruh“, (6c) svorka na baňky (vyložena korkem), (6d) držák na kádinky, (7) destilační „geberský apparat“, (8) filtrační stojan, (9) „držcedítka“, (10) „heronská smývačka“, (11) „vřídomyjní smývačka“, (12) „násoska neb lopovek“, (13) „krápavka“, (14) hustoměr podle Mohse, (15) aparatura pro vyvíjení sulfanu a jeho zavádění do analyzovaného roztoku

tedy látkou „*minerální čili nerostní*“ nebo látkou organickou, která se skládá „*z tří lučebních prvků vodíku, kyslíku a uhlíku ano někdy i ještě dusíku*“. K tomu slouží zkouška na zuhelnatění vzorku na platinovém plechu nebo zahřívání ve zkumavce s hydroxidem draselným, přičemž unik amoniaku ukazuje na organickou látku obsahující dusík.

Stejně jako dnes, bylo první operací před analýzou na mokré cestě rozpuštění vzorku, buď ve vodě (studené či teplé), různých kyselinách („*od té nejslabší a nejrozřednější až k těm nejsilnějším, nejsehnanejším [= koncentrovaným] ano i složeným, jakováž jest královská lučavka (Königswasser), kdež nápodobněž vařením nápomahati neopomíh*“) nebo zásadách, případně v lihu, silicích, olejích. K rozpuštění sloužily především „*skoumadelní kolbičky*“, neboli zkumavky, umístěné ve „*skoumadelním stoličku*“. Pro rozpuštění většího množství vzorku byly k dispozici kádinka („*sklenice krátká a širší kádečkovitá*“) nebo baňka zvaná „*láhevka*“. K rozpuštění za tepla sloužil buď skleněný lihový kahan, nebo mosazný „*argandský kahan*“, navržený roku 1782 francouzským chemikem Jacquesem Aimé Argandem. Zahřívání ve zkumavkách bylo možné pomocí „*ručního držádko*“. Pro zahřívání po delší dobu byl v laboratoři k dispozici univerzální skládací stojan, na nějž bylo možné pomocí držáků upevnit příslušné nádoby. Stojan a příslušné chemické sklo umožňovaly sestavit i „*geberský apparat*“, neboli destilační aparaturu (jméno má po slavném arabském alchymistovi z 8. století Džábiru ibn Hajjánovi, v latinské transkripci známý jako Geber); za pozornost stojí slaměný věnec držící „*loptu*“ čili jímadlo, který pochází z dávných dob alchymie a přetval až do současnosti ve formě korkového nebo teflonového podstavce pod baňky¹³.

Po rozpuštění vzorku může následovat filtrace, neboli „*procezování*“. K ní sloužil, stejně jako dnes, filtrační papír, z něhož se složily „*procezovací kornoutky čili cedníčky*“. Složený filtr se vložil do skleněné nálevky, která se upevnila do „*nálevkodrže*“ tedy stojanu opatřeného prkénkem s otvorem, nebo se vložil přímo do „*držcedítka*“, skleněné tabulky (nebo hodinového skla) s provrtaným otvorem. Sraženinu na filtru je dále třeba promýt, buď prostě přiléváním činidla nebo pomocí stříček. Jako první uvádí Amerling „*smývačku heronskou*“ (podle řeckého mechanika a matematika Herona Alexandrijského), což byla skleněná lahev s vrtanou korkovou zátkou a skleněnou trubičkou pracující na pneumatickém principu. Práci s touto smývačkou (dnes naprosto neslučitelnou s bezpečností práce v laboratoři) popisuje Amerling takto: „*Chceš-li touto láhví sraženinu do dna cedníčkového [= do středu filtru] smýti, vsuť rourkou láhev do koutku v ústech, a zafoukni silně do ní, načez chutě [= rychle] vytáhna z úst láhev obrát rourkou dolů a dnem nahoru a rukou v kole [= dokola] ji obnášej po bokách cedítka...*“ Další možností byla „*vřídlomyjni smývačka*“ podobná dnešní promývačce, s níž bylo možné pracovat i za horka (postavením na Argandův kahan). Vymytá sraženina se pak často suší a vypaluje buď v platinovém kelímku nebo v porcelánových miskách, „*abychom zkusili, zdali se proměňují [= mění] čili nic, aneb co na tíži ztrácejí*“. Amerling zde volně přechází

až ke kvantitativní analýze. Při sušení sraženin je případně možné přidávat i několik kapek činidel, k čemuž slouží skleněná „*násoska neb lopovek, kterouž se ale velmi pozorně tak jako s obyčejnými násosami u vinařů, sládků, atd. zachází*“ nebo „*krápavka (Pipette)*“.

„*Každý soudný čtenář snadno pozná, že oddělení toto, pro praktickou a fabriční lučbu velice jest důležité, ano víme, že právě tenkrátě lučba nade všemi přístrachy, duchy, hoříky (flogistony) atd. zvítězila, když Lavoisier, její otec, lučbě váhy do ruky dal, a i onoho takořka duši rovného flogistona vážit naučil.*“ Těmito slovy uvádí Amerling důležitý oddíl příručky věnovaný vážení, základu kvantitativní analýzy. V něm mimo prosté vážení (kromě starších závaží založených na vídeňském gránu, uvádí i gramové závaží), ukazuje i „*potažnou tíži čili specifickou*“ tedy hustota a její stanovení jak pomocí vah a Archimedova zákona, tak pomocí hustoměru (v konstrukci podle Friedricha Mohse).

Dalším oddílem analýzy na mokré cestě je samozřejmě práce s roztoky zbylými po odstranění nerozpustného zbytku. A stejně jako dnes, bylo třeba analyty dokazovat pomocí „*sražení čili dělání sraženin*“, protože „*zkušený lučebník ... pozná sice často na první pohled, co v roztoku jest, jeli totiž barevný ... předc nepostačují všudy, ano největší díl má barvy více méně bílé. Nezbyvá tedy lučebníkovi nic jiného, leč vzíti útočiště ke zkoumadlům (Reagentien) a z těch obzvláště k těm, které v roztokách sraženiny nejčastější a nejrozmanitější barvené dávají; neboť člověk nejvíce podlé toho souditi může, co rozmanité jest a nejvíce v oči bije*“. K tomuto účelu sloužily výše uvedené reagentie uložené v přihrádkách „*skoumadelnice*“. K systematickému dělení anorganických analytů sloužily (velmi trefně pojmenované) „*smradavka i smradopavek*“ tedy sulfan a sulfid amonný. Protože sulfan „*brzo se rozlučuje a tudy dlouho v skoumadelnici lučebnické přechovávati se nedá*“, použije se „*smradaveční nářadí k vyvinování smradavky*“, v němž se ze sulfidu železitého a kyseliny sírové (přilévání „*tulipkou*“) vyvíjí sulfan, který se vede do „*sražovnice*“. Stejnou aparaturu lze použít k výrobě dalších plynů, jako oxidu uhličitého, chloru, fluoru, vodíku, „*což pak k dalšímu samopodnikání a samozkoušení našeho novlučebníka ostaveno jest*“.

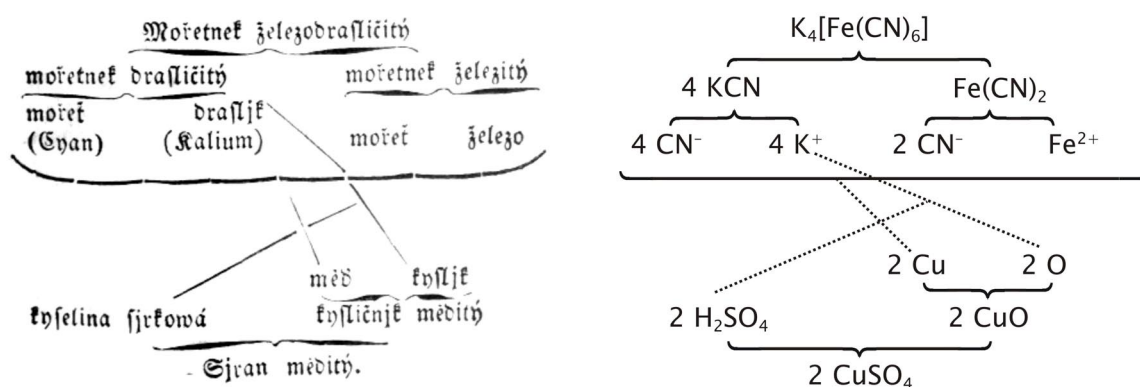
Po tomto obšírném přehledu pracovních technik analýzy na mokré cestě následuje systematický „*popis lučebních skoumadel na mokré cestě*“. Amerling připomíná tradiční dělení látek na sloučeniny nerostné, rostlinné a živočišné; vzhledem k zaměření spisu na anorganickou analýzu (další plánované díly věnované analýze organických sloučenin ale nevyšly) se podrobně věnuje jen první skupině, v níž rozeznává:

1. prvky, kterých uvádí padesát čtyři;
2. „*sloučeniny prvního stupně*“, sloučeniny dvouprvkové, kdy „*prvek jedné povahy, tak zvaná kyš, s prvkem druhé protivé [= obráceně] povahy (s tak zvanou žíří) se sloučí, jako k. př. síra se železem (sirník železitý)*“;
3. „*sloučeniny druhého stupně, čili tak zvané soli*“;
4. „*sloučeniny třetího stupně, čili dvojsoli*“.

Tabulka I

Rozdělení zkoumadel do oddělení podle Amerlingova *Lučebného zkoumání na mokré cestě* (za původním názvem uveden dnes platný název nebo značka)

Oddělení	Zkoumadla
1. Zkoumadla prvková	
a) nekovová	kyslík, solík (chlor), řasík nebo chaluzík (jod), uhlík, síra, vodík
b) kovová	draslík, zinek, železo, měď, cín, rtuť, stříbro
2. Zkoumadla prvního stupně	
a) kyseliny	skalicovka (kyselina sírová), ledkovka (kyselina dusičná), solovka (kyselina chlorovodíková), křemíkokazíkovka (kyselina tetrafluorkřemičitá), vínovka (kyselina vinná), duběnkovka (gallová kyselina), šťávelovka (šťávelová kyselina), smradavka (sírovodík), mořetovka (kyanovodík), uhličnatka (kyselina uhličitá), kostíkovka (kyselina fosforečná), barvíkovka (kyselina chromová)
b) „ <i>skoumadla zásaditá</i> “	draslavek (hydroxid draselný), salajček (hydroxid sodný), čpavek (amoniak), vápenná voda (hydroxid vápenatý), merotičná voda (hydroxid barnatý)
c) „ <i>obojetenci skoumadelní</i> “	soličník drasličitý (chlorid draselný), soličník salajčitý (chlorid sodný), soličník merotičitý (chlorid barnatý), soličník vápničitý (chlorid vápenatý), soličník cínitý (chlorid cínatý), soličník zlatitý (tetrachlorozlatitan sodný), soličník platičitý (tetrachloroplaticitan sodný), chaluzičník drasličitý (jodid draselný), sirník drasličitý (sulfid draselný), sirník železitý (sulfid železitý), mořetnek rtutitý (kyanid rtuťnatý), mořetník železodrasličitý (hexakynoželezitan draselný), mořetnek železodrasličitý (hexakynoželezatan draselný)
3. Zkoumadla druhého stupně	soli: drasličité (K^+), salajčité (Na^+), čpavkové (NH_4^+), merotičné (Ba^{2+}), vápničité (Ca^{2+}), hořčíkové (Mg^{2+}), železnaté (Fe^{2+}), mědité (Cu^{2+}), rtuťnaté (Hg_2^{2+}), rtutité (Hg^{2+}), stříbrité (Ag^+), olovité (Pb^{2+})
4. Zkoumadla třetího stupně	dávivý vinný kámen (vínan antimonylo-draselný), kamenec (síran draselný-hlinitý)
5. Zkoumadla rostlinná	líh (ethanol), trest' (diethylether), modralka (lakmus), žlutalka (kurkuma), modřilinový roztok (indigo), modřilina odkysličená (redukované indigo), škrob
6. „ <i>Skoumadla zvěrolučební</i> “	klíh, bílkovina, červcovina (karmínové barvivo), lidská kůže



Obr. 4. Originální Amerlingovo schéma reakce hexakynoželezatanu draselného se síranem měďnatým a jeho novodobá interpretace

Definuje základní pojmy: „*skoumanec slove to, co se skoumá, neb již skoumáno jest; skoumadlo, čím se skoumá; skoumatel kdo skoumá; skoumadliště, kde se skoumá; skoumadelnice čili skříň skoumadly naplněná*“. Vysvětluje i princip a cíl analytické reakce, totiž „*když po slití, setření [= smísení] atd. ku příkladu dvou prvků neb sloučenin mezi sebou něco smyslům patrného, vřiditelného atd. následuje a sice ku příkladu nějaké zakalení, nějaké náhlé neb zdoluhavější změnění na jinou barvu, nějaké vaření, dýmání, šumění, utvoření pachu a srážení ke dnu neb vystupování na povrch*“. Činidla pak dělí v souladu s dobovou praxí do šesti oddělení (tab. I), u každého činidla podrobně popisuje jeho vlastnosti a použití v analýze, včetně některých obecných i konkrétních mechanismů, například: „*Skoumadlo vylučuje (vypuzuje) ze skoumance prvek, kterýž ve svých vlastních prvkových vlastnostech se jeví. Čím jej ale vylučuje? Svou větší silou, kde smíme-li tak říci, podle jistých slov v evangelium, d'ábel silnější vyhání d'ábly slabší [= Mt 12, 27]; aneb, chceme-li učeně chemicky mluvit, pronese-me tento veliký ač nepodivný zákon takto: Prvek pryskyřičnomlunný bývá vyhnán od prvku pryskyřičnomlunnějšího, a naopak prvek sklomlunný bývá vyhnán prvkem sklomlunnějším...*“, „*mluno*“ je Amerlingův pojem pro elektrický náboj. U vznikajících sraženin popisuje jejich barvy, chování (změny barvy v čase, rozpustnost v činidlech). Kromě slovního výkladu se Amerling některé popsání reakce pokusil znázornit i reakčním schématem (obr. 4).

U dosud analyticky využívané „*smradavky*“ čili sirovdiku (zařazeného mezi kyseliny v druhém oddělení) uvádí, že „*náleží mezi nejdůležitější skoumadla ... Náleží pak podle původu svého mezi lučebniny živočišné, neboť jest obzvláštní jich zplodinou a již za tou příčinou souditi lze na její nestálost, citlivost a barevnost v sloučeninách*“. Vznikající sulfidy rozděluje podle rozpustnosti na:

1. snadno rozpustné ve vodě: K_2S , Na_2S , Li_2S ,
2. sirníky ve vodě těžko rozpustné (v poměru 1:25–1:300): BaS , SrS , CaS ,
3. sirníky ve vodě nerozpustné,
 - a) rozpustné ve zředěných kyselinách: MnS , ZnS , Fe_2S_3 , CoS , NiS ,
 - b) nerozpustné ve zředěných kyselinách,
 - ba) rozpustné v sulfidu amonném: VS_2 , MoS_3 , IrS_2 , Rh_2S_3 aj.,
 - bb) nerozpustné v sulfidu amonném: PbS , HgS , Ag_2S , CdS .

A uzavírá „*z toho všeho vidíme, že veliké množství kovů smradavkou se sráží a musíme říci, že teprv nedávno výborné vlastnosti smradavky a smradavky čpavkové ... poznány a v lučbě náležitěji zavedeny byly*“ (srážení sirovdíkem bylo do analýzy zavedeno poprvé roku 1829 Heinrichem Rosem, později hlouběji propracováno Carlem R. Freseniem).

Většina Amerlingem popsaných reakcí má dodnes místo a uplatnění v analytické chemii, výjimkou jsou některá zkoumadla posledních tří oddělení. Dávivý vinný kámen (vínan antimonylo-draselný) ze čtvrtého oddělení sloužil k důkazům gallové kyseliny a tríslovin (černá sraženina) nebo sulfanu (pomerančově-červená sraženina). Ze

zkoumadel pátého oddělení svůj význam ztratily: kurkuma jako acidobazický indikátor (Amerling neuvádí použití této látky k důkazu boritanů), indigo používané pro důkaz dusičnanů a kyseliny dusičné a redukované indigo k důkazu volného kyslíku. O zkoumadlech šestého oddělení uvádí Amerling, že (vzhledem ke stupni vývoje organické chemie v první polovině 19. století) jsou „*posud řídká*“, tedy málo používaná. Přesto uvádí čtyři látky:

1. klíž, pro důkaz tríslovin, které s ním poskytují „*sraženinu klkatou*“;
2. bílkovina, která dává s kovovými solemi sraženiny, dále slouží za „*čistivo*“, kdy se přidá k tekutině „*smíchá a zahřeje. Bílkovina při tom se sráží a všecka mechanická znečištění v sebe přijme a tak s nimi co sražený rosol vyloučí*“;
3. červcovina (karmínové barvivo), užívané k důkazům kamenců, vinných solí apod.;
4. posledním zkoumadlem je, trochu překvapivě, lidská kůže: „*Každý praktický chemik brzo se naučí vlastnostem lidské kůže, jelikož bez rukou a bez kůže na nich nic pracovati nemůže, a při dosti malé neprozřetelnosti tu se spálí, tam zase zbarví, onde zase pryskyřičnou si nadělá. ... kůže lidská pokapaná ledovkou [= kyselinou dusičnou] bez bolesti a leptání pěkně sežloutne a v měkký nehet ztvrdne; vše to tak dlouho zůstává, aniž se ztrácí, lečby se pilníkem oddřelo aneb outle [= jemně] nožičkem odřezalo. Prst omočen v roztok zlata, znachovati [= zbarví se do purpurova], a musí též pilníkem chceme-li hned přečistiti, odpilován býti...*“. V souvislosti s působením chemických látek na lidskou kůži rovněž uvádí: „*ličidlářský svět zvláště u ženských tak brzo nevyhyne a tudy vždy ještě potřebí bude o těchto ... věcech obšírněji na svém místě promluvit, aby se ještě více chyb a škod i na zdraví nestalo*“.

Na konec pojednává autor „*o užítku dokonalého znání se v lučbě na mokré cestě*“, která nachází své uplatnění v řadě oborů, jako jsou „*kyselinářství a skalicářství [= výroba síranů], ledkářství [= výroba dusičnanů], solivářství, mydlářství, vaření piva, dělání vína, pálení kořalky, octářství, barvířství a barvářství, cukrářství, cukročistitelství a cukřinkářství, lékárnictví, klihařství, koželužnictví, kožišnictví, belpuchařství [= výroba pergamenu], zámišnictví [= výroba jelenice], barvířství a tiskařství kůže, v bledárnách [= výroba boraxu], čpavkárnách, solikárnách [= bělení bavlny], v hospodářství [míněno zemědělství] a v domácnosti*“. Prospěšnost znalosti chemie uzavírá spis těmito, dosud velmi aktuálními, slovy: „*předně každý již, kdož člověkem na zemi sluje, tomuto umění učiti se má, a za druhé obzvláště každý, kdož přumyslem neb řemeslem buď již jakýmkoli se obíráš, nechť zde na světě jen žítí, abys sjídal v lenosti neb v marnotratném hýření to, čehož jiní v potu tváři dobyli*“.

3.3. Zdroje a kontext díla, ohlasy

Přenosné chemické (analytické) laboratoře se objevily už na konci 17. století, a velké popularity dosáhly zejména v 18. a první polovině 19. století^{14,15}. Popsané Amerlingo-

vy příručky a jím navržené přenosné laboratoře nejsou, a při šíří jeho zájmů a skutečnosti, že se chemií nezabýval vědecky, ani nemohou být originálním dílem. Amerling ve své příručce necituje konkrétní díla, jež mu byla podkladem a zdrojem informací, jmenovitě zmiňuje pouze Jönse Jakoba Berzelia, Antoine Françoise Fourcroye a Louise Nicolase Vauquelina. Vzhledem k tomu, že v době vzniku příručky již byla k dispozici celá řada monografií o analytické chemii¹⁶, lze při hledání možných Amerlingových zdrojů (vzhledem k některým textovým shodám) odhadnout, že použil zejména Lampadiova *Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper* (1801), Pfaffova *Handbuch der analytischen Chemie* (I. díl 1821, II. díl 1822), Roseova *Handbuch der analytischen Chemie* (1829) a nejspíše i v té době nejobsáhlejší chemické monografii, jedenáctisvazkové knihy Berzeliovy *Lehrbuch der Chemie*, která vyšla v řadě vydání.

Přestože Amerling v textu své příručky uvádí, že obou druhů laboratoří bylo vyrobeno nejméně dvacet kusů, do dnešního dne se podle mého zjištění nejspíše nedochovala žádná. Příklady jiných soudobých, do dnes dochovaných, souprav včetně jejich vyobrazení uvádí Edelstein¹⁷, Schwedt¹⁸ a Öxler^{14,15}. Pokud se týká ekonomické stránky, Amerling udává, že sucholučební skříň stojí 15 zlatých, mokrolučební pak (podle velikosti) 30 nebo 40 zlatých, udává i ceny jednotlivých komponent a vyzdvihuje, že laboratoře „jsou mnohem levnější nežli kdekoliv jinde, neb takové skříně jinde za 120 zl. stříbra se prodávají“. Srovnání cen může poskytnout i dochovaný ceník Batkovy drogerie na Perštýně v Praze, která roku 1828 prodávala přenosnou laboratoř za 75 zlatých¹⁹.

O soudobém ohlasu příručky a obou přenosných laboratoří pro posluchače vysokých škol se zmiňuje chemik a pedagog Jiljí V. Jahn¹ „*nám, kdož jsme studovali chemii v letech padesátých [19. století], bylo vítanou pomůckou*“. Jen pro zajímavost, samostatné přednášky a laboratorní cvičení z analytické chemie byly na Karlo-Ferdinandově univerzitě zahájeny v roce 1842 Josefem Redtenbacherem²⁰ – tedy ve stejné době, kdy vyšly Amerlingovy příručky. Spíše kuriozním ohlasem Amerlingova díla je zobrazení platinové lžičky a kahanu podle Arganda z jeho *Lučebného zkoumání na suché cestě* na portrétu Amerlingovy přítelkyně Bohuslavy Rajske, který snad měl zdobit posluchárny Budče²¹.

Další české příručky kvalitativní analýzy se objevily až o čtvrtstoletí později: roku 1867 tabulky Berrovy²², roku 1869 příručka Gallova²³, roku 1873 překlad původně německé příručky Hlasiwetzovy²⁴ a do konce 19. století ještě roku 1881 příručka Karla Preise²⁵ (mj. dlouholetého redaktora Chemických listů, který posléze vydal i příručky kvantitativní analýzy). Žádná z nich se však o příručce Amerlingově nezmiňuje, všechny jsou již psány v poměrně moderním chemickém jazyce, kterému však na rozdíl od jazyka Amerlingova chybí jistá poezie.

4. Závěr

Ohlédli jsme se o 170 let zpět k počátkům české analytické chemie na spis Karla Amerlinga *Lučebné zkoumání na suché a mokré cestě*, přiblížili si obsah jím navržených přenosných laboratoří a podívali se, jaké možnosti měl tehdejší analytický chemik. Přesto, že se nejedná o díla originální, ale kompilační, jejich historický význam je značný: jsou první českou příručkou analytické chemie.

Amerlingův hlavní přínos tak spočívá ve vytvoření řady českých chemických pojmů a v tom, že výše popsaným dílem poprvé zprostředkoval českému čtenáři svět analytické chemie.

Přestože Amerlingovy chemické knihy a příručky jsou dnes spíše zábavnou kuriozitou, dovoluji si na konec našeho malého výletu citovat jeho oslavu významu chemie, která zůstává dodnes aktuální²⁶: „*Proč žádný větvůrce básnický ještě neoslavil velebnou tajemnici lučby. Či snad ji neprovází nic básnického a velebného, nic krásného, nic vznešeného, nic obrazitého, nic erotického, nic romantického? Neprožila ona všechny věky dějinství lidského, nepůsobila mocně na dějiny světa? Či snad není dosti zázračná a svatotajemná, či snad nechová si ona historické čistnařství [= alchymii] a doby znamenitých válek, porážek a vítězství, či nezná ona lásku a příbuzenství? Aneb nehýbala snad světem a nehýbe i nyní od časů praotce svého Lavoisiera veškerými zástupy Prometheovců [= chemiků] a pomocí těchto celým světem? Velebná jesti to zajisté nauka i věda! První to pravý stupeň k poznání Boha i veškerenstva.*“

Tato práce vznikla v souvislosti s řešením výzkumného záměru Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR (Projekt MSM 0021620857). Za ochotné být marné pátrání po Amerlingových přenosných laboratořích děkuji pracovníkům následujících institucí: Ing. Miroslavu Novákovi (Národní technické muzeum), PhDr. Lubomíru Sršňovi (Národní muzeum v Praze), PhDr. Janu Šimkovi, Ph.D. (Národní pedagogické muzeum a knihovna Jana Amose Komenského), Mgr. Janu Babicovi (České farmaceutické muzeum v Kuksu), PhDr. Tomáši Pavlíčkovi, Ph.D. (Památník národního písemnictví) a Mgr. Šimonu Krýslovi (Zdravotnické muzeum Národní lékařské knihovny).

LITERATURA

1. Jahn J. V.: *Karel Slavoj Amerling: obraz života a práce*. Praha 1893.
2. Hoffmannová E.: *Karel Slavoj Amerling*. Melantrich, Praha 1982.
3. Janko J., Štrbáňová S.: *Věda Purkyňovy doby*. Academia, Praha 1988.
4. Čtrnáctová H., Banýr J.: *Chem. Listy* 91, 59 (1997).
5. *Dějiny exaktních věd v českých zemích do konce 19. století*. (Luboš Nový, ed.). Nakladatelství ČSAV, Praha 1961.
6. <http://kramerius.nkp.cz/kramerius/handle/>

- ABA001/1230654 (staženo 9. července 2013).
7. <http://kramerius.nkp.cz/kramerius/handle/ABA001/21092054> (staženo 9. července 2013).
 8. <http://kramerius.nkp.cz/kramerius/handle/ABA001/21091973> (staženo 9. července 2013).
 9. Jensen W. B., v knize: *The History and Preservation of Chemical Instrumentation*. (J. T. Stock, M. V. Orna, ed.), str. 123–149. Reidel, Boston 1986.
 10. Nriagu J. O.: *J. Chem. Educ.* 62, 668 (1985).
 11. Okáč A.: *Analytická chemie kvalitativní*. 2. vyd. Nakladatelství ČSAV, Praha 1961.
 12. Webster S. H.: *J. Chem. Educ.* 24, 487 (1947).
 13. Forbes R. J.: *Short History of the Art of Distillation from the Beginnings Up to the Death of Cellier Blumenthal*. Brill 1997.
 14. Öxler F. K., Friedrich Ch.: *Chem. unserer Zeit*. 42, 282 (2008).
 15. Öxler F. K.: *Vom tragbaren Labor zum Chemiebaukasten*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2010.
 16. Szabadváry F.: *History of Analytical Chemistry*. Pergamon Press 1966.
 17. Edelstein S. M.: *J. Chem. Educ.* 26, 126 (1949).
 18. Schwedt G.: *Chemkon* 12, 15 (2005).
 19. Novák J. S.: *Praktický lékárník* 7, 286 (1938).
 20. Večerek B., Taizich J.: *Chem. Listy* 70, 980 (1976).
 21. Sršeň L.: *Nevšední příběhy portrétů*. Vyšehrad, Praha 2011.
 22. Berr F.: *Tabulky analytické. Návod ku cvičení ve kvalitativním chemickém rozboru obecnějších neústrojných sloučenin*. Praha 1867.
 23. Gall J.: *Stručný návod ku kvalitativnímu chemickému rozboru nerostných sloučenin. Pro začátečníky se speciálním navedením ku kvantitativnímu rozboru některých, v ohledu technickém a hospodářském důležitých látek*. Praha 1869.
 24. Hlasivec J.: *Navedení ku kvalitativnímu rozboru chemickému*. Praha 1873.
 25. Preis K.: *Navedení ku chemickému rozboru. I. Analýza kvalitativná*. Praha 1881.
 26. Amerling K. S.: *Lučební základové hospodářství a řemeslnictví*. Praha 1851.

Karel Nesměrák (*Department of Analytical Chemistry, Faculty of Science, Charles University, Prague*): **Karel Slavoj Amerling: „The Chemical Examination in a Dry and Wet Process“ or a Way to the Beginning of Czech Analytical Chemistry**

The first analytical chemistry handbook on qualitative analysis in Czech language is described. The handbook (two volumes, 1843 and 1844) as well as laboratory kits were compiled by a physician, Karel Slavoj Amerling (1807–1884) on the basis of Lampadius, Pfaff, Rose, and Berzelius books. Amerling created original Czech chemical terms for his handbook.



Česká společnost průmyslové chemie pořádá

**2nd International Conference on Chemical Technology
7th – 9th of April 2014, Mikulov, Czech Republic**

Sledujte aktuální informace na
<http://www.cspch.cz/aktuality.html>