

Premonstráti v Plzni

Smetanův zájem o fyziku

In: Jindřich Bečvář (author); Martina Bečvářová (author): Premonstráti v Plzni. III. Josef František Smetana, vlastenec a rebel. (Czech). Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2024. pp. 881–904.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/405436>

Terms of use:

© Bečvář, Jindřich

© Bečvářová, Martina

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Smetanův zájem o fyziku

1. Učebnice fyziky

Roku 1842 vydal Smetana učebnici *Sjlozpyt čili Fysika ...* [Y-29]. Připsal ji Hanušovi Krakovskému hraběti z Kolovrat.¹ Vyšla jako druhý svazek knižnice *Nowočeská biblioteka*, kterou vydávalo *Museum Králowství českého*. Na svém jednání 29. července 1841 vyslechl *Sbor musea* názory Karla Slavoje Amerlinga, Františka Ladislava Čelakovského a Václava Staňka, kteří Smetanovu učebnici jednoznačně doporučili k vydání na náklady muzea.²

Upozornění na vydání Smetanovy učebnice *Sjlozpyt ...* [Y-29] a její krátkou recenzi publikoval František Doucha pod zkratkou Fr. D. v časopisu *Česká wčela*.³ Ve svém textu uvedl:

Slowútný pan professor Smetana doho[to]wil swau klassickau „fysiku“ čili knihu o přjrodničtwj, k gegjmžto četným okrasám náležj obzwlásstě důkladné rozebjránj ussech neynowěgssjch obgewů we wědě této, během poslednjch dob tak mohútně ku předu postauplé. Wýtečný spis ten nákladem Českého Museum co část „Nowočeské biblioteky“ wydán bude.

Jak víme, Sedláčkova učebnice *Základové přjrodničtwí aneb Fyziky a Matematyky potažené neboli smjssené* [X-41] a [X-60] z let 1825 a 1828 příliš úspěšná nebyla, a snad proto zůstala nedokončená. Smetana se rozhodl napsat zcela novou učebnici, tj. na Sedláčkův text navazovat nechtěl.

Sedláčkovu učebnici Smetana překonal jak po stránce odborné, tak po stránce jazykové. Smetanův *Sjlozpyt ...* [Y-29] přehledně vysvětluje klasickou

¹ Jan Nepomuk Karel hrabě Krakovský z Kolovrat (1794–1872), zvaný Hanuš, český šlechtic, vládní úředník a vlastenec, byl filantropem a podporovatelem národních institucí, např. *Maticе české*. Zapojil se do aktivit revolučního roku 1848 (účast na *Slovanském bále*, spolupráce s Palackým), po potlačení revoluce byl pod policejním dohledem. Patřil do okruhu vlastenecky smýšlející šlechty, která roku 1818 založila *Wlastenské museum*. Podporoval vydávání a rozšiřování české literatury, byl jednou z autorit národního obrození. Božena Němcová ho ztvárnila jako filantropa Hanuše Březenského v románu *Pohorská vesnice* (1855).

² Viz [Hš2], s. 432.

Václav Staněk (1804–1871) byl lékařem, který se na různých místech Čech roku 1832 úspěšně potýkal s epidemií cholery. Vydal několik odborných prací, podílel se na tvorbě české lékařské terminologie, napsal slovník lékařského názvosloví a první česky psanou učebnici anatomie (1840). Během revoluce roku 1848 se aktivně zapojil do politiky jako poslanec *Říšského sněmu*. Roku 1862 spoluzakládal *Spolek českých lékařů*, od roku 1865 redigoval jeho časopis. Jako profesor lékařství prosazoval na pražské univerzitě rovnoprávnost výuky v českém a německém jazyce. Přátelil se s českými obrozeneckými spisovateli, básníky, hudebníky, vědci a politiky. Ve svém bytě na pražském Novém Městě pořádal český společenský salón.

³ Česká wčela 8(1841), č. 74 z 14. 9., s. 296, a 9(1842), č. 49 z 21. 6., s. 195–196.

učební látku, která byla typická pro kvalitní učebnice první poloviny 19. století (statika, dynamika, mechanika, optika, teplo, elektřina, magnetismus, základy meteorologie). Neobsahuje nic z astronomie, tu totiž Smetana zpracoval ve své předchozí učebnici *Hvězdoslowj* [Y-14]. Neobsahuje ani zeměpis, který býval v dobových učebnicích obvykle zahrnut do partie pojednávající o meteorologii a astronomii.

Sjlozpyt ... [Y-29] se skládá z úvodu a tří dílů, které jsou dále členěny do kapitol a ty do kratších paragrafů. V předmluvě Smetana zdůraznil význam a nutnost fyzikálního poznávání a vzdělávání, neboť fyzikální poznatky pronikají do každodenního života. Nové vynálezy postavené na fyzikálních zákonech jsou důležité pro rozvoj řemesel, průmyslu, zemědělství i věd. Upozornil na to, že četba knihy a její pochopení vyžaduje matematické znalosti, maximálně se však ve výkladu snažil postupovat tak, aby látce mohl porozumět každý pozorný čtenář.

V úvodu popsal předmět a metody studia fyziky a poetickými slovy vysvětlil význam fyzikálního poznání, z něhož je patrná jeho víra v pozitivní rozvoj lidstva:

Čjm lépe známe swět smyslný obkličugjcej nás a wplýwagjcej na weškeré činněj, na blaho tělesné i dušewné wzdělánj naše; tjm lépe použití umjme geho k dosaženj aučelů swých, tjm snáze nám gest panowati nad njm. Wšecken pokrok řemeslný i umělecký zakládá se na pokroku fysiky, a kwětaucj staw djlen a towáren za časů našich gj toliko znik swůg dlužen gest. Bez nj by nebylo ani parostrogů, ani drah železných, ani hwězdárstwj, ani zeměpisu, a plawectwj naše i weškeren obchod na prwnj počátky swé by obmezen zůstáwal. Ne menšj mrawnj užitek gegj. Ona neywjce přispěla k zapuzenj powěr záhubných a rozum lidský hanobjejch; ona budj w nás mysl pokornau, obwgewugjc nedostižitelnau wznešenost přjrody a naplňuje srdce cítem neyhlubšj úcty k neskončené maudrosti tworce gegjho. ([Y-29], s. 3)

První díl Smetana rozdělil na statiku a dynamiku pevného tělesa, hydrostatiku a hydrodynamiku, aerostatiku a aerodynamiku. V úvodu vyložil základní pojmy jako neprostupnost, stlačitelnost, dělitelnost a pórovitost hmoty, hmotnost tělesa, typy skupenství a jejich změny a setrvačnost, tj. pojmy, které potřeboval v dalším textu, například při výkladu pohybu pevného tělesa. Dále se věnoval pevnosti v tahu, tlaku, kroucení, deformaci a tvrdosti. Neopominul ani problém měření teploty a objasnění teplotních stupnic (Réaumurova, Celsiova, Fahrenheitova) a vzájemných převodů mezi nimi.

Podstatu rtuťového teploměru a teplotní stupnice popsal Smetana takto:

Teploměr rtuťowj gest trubice skleněná AB ... tenaunká, na konci w kuličku dutau A rozšjřená, w njžto se nacházj rtuť část trubky wplňugjcej, kterážto s teplem zároveň wystupuge a padá. S trubicj tauto spogeno gest měřjtko neb škála na stejné části, stupně neb ěrády nazwané, rozdělená, z nichž zwláště dwa body základnj znamenati, dle kterých se ostatnj určugj. Tito bodowé základnj ustanowugj se zkušenosť tau, že woda wždy při stegném teple mrznauti neb

rozmrzowati počjná a w nádobě otewřené při stegném tlaku powětrj také wždy při stegném teple se wařj. Ponořj se tedy teploměr do sněhu neb ledu drobného tájgcjho, a ponechá se w něm tak dlauho až se rtuť hlauběji nestahuge, a bod tento, až ku kterému se stáhla, na trubce, potom na škále znamenánj, gest prwnj bod základnj, totiž bod mrazu. Nato se ponořj teploměr lehmo do swrchnj wrstwy wody se wařjcj w nádobě kowowé, rtuť se teplem roztahuge a tam, kde státi zůstane, gest druhj bod základnj, totiž bod waru. Dálka mezi oběma rozdělj se na škále we stegné části, genž grády neb stupně teploměrné slowau, kteréž pokud trubka stačj, také pod bod mrazu i nad bod waru se přenesau. Stupně nad bodem mrazu ležjcj slowau kladné (positiv) čili stupně tepla, pod njm zápornj (negativ) čili stupně zimy. Rozdělenjm toho gest neyobyčegněgšj dle Reaumura, který bod mrazu O (nullau) bod waru 80 znamená a dálku obau od sebe na 80° (stupňů) dělj. Teploměr tak rozdělenj nazývá se Reaumurůw a literau R se značj. ([Y-29], s. 8–9)

V mechanice pevných (tuhých) těles se nejprve zaměřil na pohyby (přímocaráy rovnoměrný a rovnoměrně zrychlený pohyb). Odvodil příslušné pohybové rovnice a vysvětlil vztahy mezi základními veličinami (dráha, čas, rychlost, zrychlení). Od rovnoměrně zrychleného pohybu přešel k síle, po zavedení pojmů objasnil princip skládání a rozkládání sil, moment dvojice sil a rovnováhu. Pak se věnoval fyzikální podstatě jednoduchých strojů. Dále pojednal o tíze, těžišti, volném pádu, pohybu po nakloněné rovině, různých typech kyvadel a různých typech vrhů. Opět odvodil pohybové rovnice. Následovalo představení pohybu při působení dostředivé síly, teorie rázů, problematika tření a odporu prostředí.

Uvedme pro přiblížení Smetanova textu několik krátkých ukázek vztahujících se k pohybu a skládání sil:

Činí-li sjla ustawičná na tělo wolně pohybné, musj ono se tjm rychlegi pohybowati, čjm děle se pohybuge, tedy pohybowánj zrychlené mjti, a sice dle směru sjly této. ([Y-29], s. 24)

Zákony běhu stegně zrychleného.

Ze stegného přirostánj rychlosti při pohybowánj stegně zrychleném plynau následugjcj zákony:

1. *Prostory proběhnuté w dobách stegných rostau gako počty liché.*
2. *Prostory proběhnuté w časjch nestegných rostau gako čtwercowé časů těchto. ([Y-29], s. 25)*

Když tedy wjme, že výslednice dwau sil rowná průsečnici rownoběžnjka gegich, snadno bude wšeliký počet sil takowých w gedinau výslednici složiti, gakož zase každau sjlu danau w gakykoli počet sil postrannjch rozložiti.

([Y-29], s. 28)

Od mechaniky pevného tělesa přešel k mechanice kapalin. Nejprve probral klasickou hydrostatiku, pak hydrodynamiku zhruba v rozsahu látky současné střední školy. Následně pojednal o aerodynamice, které nevěnoval velkou pozornost (vlastnosti plynů, hmotnost, hustota, rovnováha, proudění). Stručně

popsal základy teorie vlnění. Začal na kapalinách, na nichž vysvětlil vznik, odraz, interferenci a ohyb vln. Na závěr osvětlil šíření a vlastnosti vlnění v plynech a pevných tělesech.

Závěrečná část prvního dílu přehledně shrnula fyzikální podstatu zvuku. Smetana čtenáře poučil o původu zvuku, rychlosti šíření zvukové vlny a jejím odrazu, o doznívání, ozvěně a interferenci. Objasnil vztah frekvence a výšky tónu i tzv. relativní výšky. Pečlivě probral nejrůznější zdroje zvuku (píšťaly, struny, tyče, desky, zvony). Značnou pozornost věnoval lidskému uchu, objektivnímu a subjektivnímu vnímání skládání tónů, všimal si intervalu frekvencí slyšitelných lidským uchem. V poslední části charakterizoval zvuky, které vznikají třením kapalin, a poznamenal, že tato teorie patrně ještě není odbornými fyziky dostatečně vybudována.

Uveďme ukázkou Smetanova výkladu vzniku ozvěny:

Když gest plocha wlny zwučné odrážegcj na bljzku, padá wlna odražená djlem do nápadné, a sesiluge gi, při dálce něco wětšj gi prodlužuge, čjmž hlahol (Nachhall) powstává. Když ale gest tak daleko, že teprw k uchu přicházj, když ono se od zwuku dopadagcjho zotawilo, tedy opětuge w něm zwuk týž, což se ozwěna u neb ohlasem (Winderhall) nazjwá. ([Y-29], s. 144)

Druhý díl *Sjlozpytu ...* [Y-29] začal výkladem geometrické optiky. Smetana nejprve popsal základní typy zdrojů světla, pak se zabýval šířením světla a jeho rychlostí. Neopominul ani představení stínu, polostínu a obrazu předmětu. V dalších částech pojednal o katoptrice. Objasnil odraz světelného paprsku na zrcadlech (rovinná, kulová, sférická, parabolická, válcová a kuželová). Pak přešel k vysvětlení lomu, formuloval Snellův zákon a věnoval se zobrazování předmětů pomocí vypuklých a dutých čoček v závislosti na typu čočky a vzdálenosti předmětu od jejího ohniska. Probral některé optické vady čoček a ukázal jejich vliv při užívání optických přístrojů.

Podívejme se, jak srozumitelně Smetana vyjádřil zákon odrazu světelného paprsku a jak komplikovaně vysvětlil zákon lomu:

Zákony odrazu světla.

Od gakéhokoli těla, na gakýkoli způsob swětlo se odrážj, wždy zachowává při tom zákony následugcj:

1. *Paprsek odražený ležj w též ploše s dopadagcjem.*
2. *Úhel odrazu rowen gest úhlu dopadu.*

Gestli totiž AB plocha odrážegcj, na niž dopadá paprsek SC a w bodu dopadu C postawjme swisnau CE, odrážj se paprsek směrem CD, kdežto úhel odrazu ECD = úhlu dopadu SCE, a nebo také DCB = SCA, CD w též ploše gako SC.

([Y-29], s. 165–166)

Zákony zlomu.

Děge pak se lámánj toto wždy dle zákonů následugcjch:

1. *Paprsek zlámaný ležj wždy w též ploše gako dapadnj, ale na straně odvráćeně.*

2. *Pokud se hmoty neměnj, z nichž swětlo přicházj a se láme, záwisj úhel zlomu wždy od úhlu dopadu a sice tak, že přjstawy gegich wždy w určitém nezměnitelném poměru stojj, kterýž poměr zlomu se nazýwá. Učijnjmelj totiž $CE = SC \dots$ a táhneme kolmo na GH přjmkj SG a EH , tedy předstawuge SG přjstawu (sinus) úhlu dopadnjho SCG a EH přjstawu úhlu zlomu ECH , a mezi oběma panuge wždy srownánj takowé, že gest $SG : EH = n : 1$ čili $\text{Sin } SCG : \text{Sin } ECH = n : 1$ aneb $\frac{SG}{EH} = n$, kdežto n gistý určitý počet znamená, geň při každé velikosti swisnice SG wždy stegný zůstati musj, pokud se hmoty nad a pod AB ležjcy neměnj. Počet tento gest poměr zlomu, který tedy při hmotách stegně přirozenosti wždycky stegný zůstává. ([Y-29], s. 176–177)*

Další tematikou, kterou Smetana zpracoval, je rozklad bílého přirozeného světla hranolem, čárové spektrum, Fraunhoferovy čáry,⁴ chromatické vady a jejich korekce. Nevynechal ani lidské oko, vyložil jeho stavbu a fyzikální podstatu vidění. Zmínil oční vady a možnosti jejich korekcí s využitím správných brýlí. Pak pojednal o zdánlivé a skutečné velikosti pozorovaného předmětu a vnímání barev. Od lidského oka se přesunul k optickým přístrojům – lupa, mikroskop, různé typy dalekohledů. Tradičně zařadil objasnění podstaty temné komory a zcela nově výklad daguerrotypie.⁵

Další kapitoly obsahují teorii absorpce světla, výklad interference na tenkých vrstvách, ohybových jevů (na dvou i více šterbinách a na mřížce), dvojlomu (na krystalech), polarizace (kruhová a eliptická) a polarizačního přístroje, interference polarizovaného světla a stáčení polarizační roviny. Nauku o světle Smetana uzavřel informací o názorech na podstatu světla. Vyložil Huygensovu undulační teorii (světlo je vlnění), Newtonovu korpuskulární teorii (světlo je proud částic) a teorii éteru.

Druhá část druhého dílu Smetanova *Sjlozpytu ...* [Y-29] se zabývá teplem. V úvodu Smetana v souladu s tehdejší stavem vědy přiznal, že věda zatím ještě tápe v otázce podstaty tepla. Zmínil nejprve fluidovou teorii (podstatou tepla je substance neboli fluidum), pak hypotézu o odpudivých silách a rovnováze, mechanistickou teorii (kmitání částic) a teorii vlnění éteru. Výklad opíral o tehdy uznávanou (dnes již překonanou) fluidovou teorii. Popsal šíření a absorpci tepla, lom tepelných paprsků a vedení tepla různými látkami. Od této problematiky dospěl ke specifické tepelné kapacitě (Smetana ji nazýval tepelná chápavost). Všiml si též vzniku tepla třením, které tehdejší fyzika neměla ještě teoreticky ukotvené. Zde se Smetana přiklání k domněnce, že vznik

⁴ Joseph von Fraunhofer (1787–1826), německý fyzik, astronom a optik, zakladatel spektrální analýzy, přišel s řadou zásadních objevů v optice. Věnoval se i výrobě čoček, skleněných hranolů, optických přístrojů aj. Objevil a přesně změřil více než pět stovek čar ve spektrech vesmírných těles (s výzkumem začal roku 1814). Teoretické vysvětlení tzv. Fraunhoferových čar podal německý fyzik Gustav Robert Kirchhoff (1824–1887) až na konci padesátých let 19. století.

⁵ O Smetanově zájmu o daguerrotypii pojednává samostatný paragraf této kapitoly.

tepla souvisí s kmitáním částic. Podle dobové tradice pokračoval výkladem tepelné roztažnosti látek, pro plyny uvedl Gay-Lussacův zákon.⁶ Pak pozornost soustředil na pečlivý výklad změn skupenství (tání, tuhnutí, var, vypařování). Závěr části o teple zakončil výkladem problematiky světelného záření, podstaty a použití Davyho kahanu,⁷ tvaru a barev plamene a spalného tepla. Smetana se však vůbec nezminil o parním stroji, což bylo pro dobové učebnice dosti typické, byť zmínku o něm již měli Sedláček (1825) i Šádek (1830).

Ocitujme delší pasáž, v níž Smetana zavedl tepelnou kapacitu látek:

Chápawost tepla (Wärme-Capacität).

Když sáhne na dvě těla stegné hmoty ale rozličné látky, k. p. železo a dřewo gedné wáhy, nebo do wody a rtuti, a cjtjme, že obě stegně teplé gsau; nebo lépe, když ponořjme do nich teploměr, a on w obau stegný stupeň ukazuje, nesmjme z toho saudití, že obě těla tato také stegně množstwj tepla w sobě chowagj, aneb že tam, kde stegná teplota čili temperatura, také že wždycky stegně teplo gest. To gen tenkrát prawda, když obě těla stegně látky čili přirozenosti gsau, k. p. woda a woda, železo a železo a t. d.; když ale látka nestegná, tu při stegně hmotě (wáze) i teplotě, každé giné množstwj tepla w sobě má, a množstwj tepla, gežto gednička hmoty gisté potřebuge, aby 1 stupeň teploty gewila, slowe potažné teplo gegj. O těle, které při stegně hmotě wjce tepla k tomu potřebuge, řjká se, že má wětšj chápawost tepla (Wärmecapacität), která tedy s teplem potažným w stegném poměru stogj. Ku porownánj schopnosti této při rozličných těljch, běře se chápawost wody čisté za gedničku, a tělo, gehož teplo potažné 2krát, 3krát a t. d. wětšj neb menšj nežli teplo potažné, wody čisté má 2krát, 3krát a t. d. wětšj neb menšj chápawost. ([Y-29], s. 266–267)

Za naukou o teple ve Smetanově učebnici *Sjlozpyt ...* [Y-29] pokračovala nauka o magnetismu, která byla opět budována na základech fluidové teorie. Smetana nejprve popsal vlastnosti magnetů a jejich účinků. Zdůraznil, že magnetismus a elektrina jsou spolu těsně propojeny. Popsal metody magnetování kovů včetně možnosti užití elektrického proudu. V závěru nedlouhé třetí části druhého dílu pojednal o nasycení, zeslabení či přemagnetování magnetů, magnetické baterii a magnetické síle. Vzhledem k zájmu o astronomii a geologii Smetana do této části zařadil i text o magnetických vlastnostech Země a zemských magnetických pólech. Odvolal se na výsledky Karla Friedricha Gausse (1777–1855) a Wilhelma Eduarda Webera (1804–1891) publikované roku 1840. Oddíl o magnetismu zakončil vysvětlením fyzikální podstaty kompasu a popisem jeho praktického použití, měřením magnetické síly, objasněním stavby a využití Coulombových torzních vážek.

⁶ Joseph Louis Gay-Lussac (1778–1850), francouzský chemik a fyzik, formuloval roku 1802 zákon pro izobarický děj v ideálním plynu; je-li zachována konstantní hmotnost a tlak plynu, pak jeho objem při zvyšování teploty roste lineárně.

⁷ Davyho kahan je speciální typ kahanu, který byl užíván v dolech, kde hrozil výbuch důlních plynů. Sestavil jej roku 1815 anglický fyzik a chemik Humphry Davy (1778–1829) a nezávisle na něm Georg Stephenson (1781–1848). Oba si vynález nechali patentovat, v následném sporu o prioritu zvítězil Davy a získal cenu *Royal Society*. Kahan byl užíván již od roku 1816.

Uvedme na ukázkou, jak Smetana popsal působení magnetu:

Sjla maĝnetická gewj se giž w gisté dálce od maĝnetu, a sice tjm dále, čjm mocnějšj maĝnet gest, an malé částky železa giž z daleka k němu přískakugj, tyče železné nebo ocelové, wolně pohybné giž z daleka gjm se otáčegj, póly maĝnetu pohybného z daleka odrážegj a přitahugj. ([Y-29], s. 289)

Čtvrtá část druhého dílu Smetanova *Sjlozpytu ...* [Y-29] nabízí výklad o elektřině. Smetana nejprve popsal základní elektrostatické pokusy, potom uvedl stěžejní pojmy jako elektřina, kladný a záporný náboj a představil různé typy dobových elektroskopů. Upozornil na teorie o podstatě elektřiny, sám se přikláněl k fluidové teorii, která umožňovala propojit výklad o teple, světle, magnetismu a elektřině a vyhovovala částečně i chemii.

Dále se věnoval vzniku elektřiny třením a objasnil několik pokusů. Pak čtenáři předložil výklad elektrostatické indukce, objasnil nabíjení a vybíjení kondenzátorů, popsal jejich různé typy a ukázal účinky elektrického výboje (fyziologické, světelné, tepelné, magnetické a mechanické). Nezapomněl ani na elektrostatické přístroje, popsal vlastnosti a užití elektroskopu a elektroforu.

Následně se zaměřil na elektřinu. Nejprve popsal její nejznámější zdroje (Voltův sloup, suchý Zamboniho sloup,⁸ Voltův galvanický článek⁹ a Daniellův článek¹⁰).

Ocitujme Smetanův popis oblíbeného Voltova sloupu:

... Voltůw slaup ... obyčegnj skládá se z kotaučků zinkowých a měděných, as 3 neb 4 palce w průměru držjcgjch, kterj mezi třemi skleněnými tyčemi w stegném pořádku na sebe se kladau. Wespod se položj kotauč měděnný, na něg zinkowý, a na tento stegně weliký kotauč ze sukna nebo lepenky, w rozpuštěné we wodě neb octě soli, nebo w něgaké slabé kyselině namočený. Nato zase přigde kotauč měděný a naň zinkowý, genž se opět suknem takowým přikryge a t. d., a s kotaučkem zinkowým se slaup skončj. Gestli spodnj zinkowý, tedy zase zinek s mědj a wlhkým wodičem se střjdá tak, aby měděný končil, tak že wúbec řada MZWMZWMZ panowati musj, kdežto M měď, Z zinek a W wlhký wodič znamená. ([Y-29], s. 332)

Dále se Smetana zmínil o proudu, napětí a odporu, byť jejich definice nezavedl. Nechyběly ani informace o různých účincích proudu (fyziologické, vznik jisker při oddálení pólů zdroje, ohřívání vodiče průchodem proudu).

⁸ Fyzik Giuseppe Zamboni (1776–1846), italský římskokatolický kněz, vynalezl roku 1812 tzv. suchou baterii, tj. baterii nevyužívající elektrolyt.

⁹ Italský fyzik Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta (1745–1827) sehrál velmi důležitou roli v rozvoji studia souvislosti elektrického náboje a elektrického proudu, když v návaznosti na lékaře a fyzika Luigiho Galvaniho (1737–1798) objevil tzv. Voltův galvanický článek, který se stal zásadním zdrojem elektrického proudu a umožnil řadu experimentů.

¹⁰ John Frederic Daniell (1790–1845), britský chemik a meteorolog, vynalezl roku 1836 tzv. Daniellův elektrochemický článek, který získal popularitu zejména v elektrické telegrafii. Snažil se odstranit problém vodíkových bublinek v klasickém galvanickém článku. Jeho objev přispěl k vylepšení dobových baterií.

Ohmův zákon Smetana sice znal, ale podle dobových zvyklostí ho neformuloval tak srozumitelně, jak činíme dnes. V následující ukázce současný čtenář Ohmův zákon odhalí jen se značnými obtížemi:

... Zkušenost totiž učí, že proud elektrický při každém přechodu od jednoho článku k druhému, pak w drátu polárnym, w kapalině mezi tjmto se nacházejcjc, ano i u přechodu z těla pevného do tekutého gistý odpor nalezá. Čjm větší tedy množstwj električiny plodiči vydáwagj, a čjm menšj odpor tento, tjm hogněšj gest proud, čjm větší ale odpor přemáhá, tjm prudšj býti musj. Čjm větší počet článků stroge Voltaického, tjm větší sice množstwj električiny při stegném stawu ostatnjm se w něm zplozuge, tjm větší ale také trpj proud elektrický odpor, an odpor tento tolikeronásobný gest, kolikrát proud z jednoho článku do druhého přecházj. Hognost praudu tedy nenj větší, než gakoby strog toliko z jednoho článku sestáwal, prudkost ale tolikrát větší, kolikrát proud odpor tento přemoci musil, z čehož plyme pravidlo: Hognost praudu velikostj, prudkost množstwjm plodičů elektrických se řjđj. ([Y-29], s. 335–336)

Ohmův zákon je pojmenován podle německého středoškolského profesora matematiky a fyziky Georga Simona Ohma (1789–1854), který jej odvodil a publikoval roku 1827. Zákon byl dlouhou dobu přehlížen a ignorován, uznán byl teprve roku 1841. Problém spočíval v tom, že v první polovině 19. století neexistovaly stálé zdroje napětí a dostatečně citlivé měřicí přístroje. Dobové galvanické články měly dvě elektrody a vodivý roztok, jakmile začal obvodem protékat proud, začaly se na povrchu elektrod vylučovat bublinky nevodivého plynu a tím rostl vnitřní odpor zdroje a klesalo napětí. Ohm tento problém vyřešil užitím tzv. termického zdroje bez elektrolytu. Dnešní formulace zákona má jednoduchý tvar: Je-li napětí (U) na koncích vodiče stálé, potom velikost proudu (I) je nepřímo úměrná odporu vodiče (R), tedy $I = \frac{U}{R}$. Kromě předpokladu stálého napětí dále předpokládá, že vnitřní odpor zdroje je malý a odpor vodiče nezávisí na procházejícím proudu.

Pak Smetana vysvětlil princip elektrolýzy vody a formuloval neúplné Faradayovy zákony (jak odpovídá době vzniku učebnice).¹¹ Neopominul ani výklad měření velikosti proudu voltmetrem, objasnil polarizační napětí elektrod, pojednal o elektrolýze roztoků a pokovování elektrod.

Samostatná kapitola předložila základní poznatky o elektromagnetismu. Základem bylo vyložení Oerstedova pokusu, který dokumentuje výchylku magnetky v blízkosti vodiče, jímž protéká elektrický proud.¹²

¹¹ Michael Faraday (1791–1867), anglický chemik a fyzik zabývající se elektrinou, magnetismem a elektromagnetismem, objevil roku 1831 tzv. elektromagnetickou indukci, tj. dokázal, že elektrina a magnetismus jsou jen různé projevy jednoho jevu – elektromagnetismu. Ve čtyřicátých letech vytvořil teorii elektromagnetického pole. Stál též za objevy řady chemických sloučenin. Důležité byly jeho dva zákony elektrolýzy: Hmotnost látky vyloučené na elektrodě je přímo úměrná velikosti procházejícího proudu elektrolytem a době, po kterou proud procházel. Látková množství vyloučená stejným nábojem jsou pro všechny látky chemicky ekvivalentní.

¹² Hans Christian Oersted (1777–1851), profesor fyziky na kodaňské univerzitě, konal

Připomeňme, že Smetana užíval opačné označení pólů galvanického článku, než užíváme dnes. Je zajímavé, že neuvedl pravidlo pravé ruky (v jeho podání by to bylo pravidlo levé ruky) pro stanovení směru proudu, směr a velikost proudu zjišťoval pomocí tzv. multiplikátorů. Samostatný paragraf věnoval popisu vzájemného působení dvou přímých vodičů se souhlasným, resp. nesouhlasným směrem průtoku proudu. Následně přiblížil pokusy, kterými lze zkoumat vzájemné působení pevného vodiče a pohyblivého magnetu, pevného magnetu a pohyblivého vodiče, poté přešel k popisu solenoidu a elektromagnetu. V další kapitole čtenáři poskytl přehled o elektromagnetické indukci, v následující kapitole pojednal o vzniku proudu při pohybu magnetu v blízkosti vodiče a výrobě elektřiny pomocí generátorů (cívky otáčející se v magnetickém poli silného magnetu tvaru podkovy). V této kapitole též vyložil Aragův rotační magnetismus a Weberův magnetický telegraf.¹³

Termoelektrickými jevy se zabýval v osmé kapitole, v deváté popsal elektrický náboj u živočichů a rostlin, v desáté se dotkl piezoelektrického jevu, v jedenácté vysvětlil měření velikosti elektrické síly a uvedl Coulombův zákon (mezi dvěma bodovými náboji klesá velikost elektrické síly se čtvercem vzdálenosti).¹⁴

Uvedme pro zajímavost Smetanovo znění Coulombova zákona:

... Sjla přitahavosti a odpudivostj elektrické stogj w přewráceném čtwerečném poměru dálky. ([Y-29], s. 370)

Následně Smetana přešel k výkladu vlastností izolátorů a vodivosti kovů, kapalin a roztoků. Všiml si též závislosti vodivosti na koncentraci roztoků.

Třetí díl *Sjlozpytu* ... [Y-29] Smetana věnoval meteorologii. Čtenáře seznámil s atmosférou, ukázal měření hustoty a tlaku vzduchu a pojednal o jejich změnách. Pak studoval tepelné jevy v atmosféře a na povrchu Země (původ tepla na Zemi, podnebné pásy, klimatické změny, vliv moří a nadmořské výšky na klima, teplotní změny v průběhu dne a roku, teplota uvnitř Země). Další

v zimním semestru 1819/1820 přednášku *Elektrina, galvanismus a magnetismus*, tj. propojil tři do té doby samostatné disciplíny, neboť tušil, že mezi nimi bude existovat spojitost. Přednášky doplňoval četnými experimenty. Při jednom z nich zjistil, že vodič s proudem působí na magnetku. O svém objevu informoval vědeckou komunitu latinsky psaným sdělením roku 1820. Pod vlivem Oerstedových pokusů se elektromagnetismem zabýval André Maria Ampère (1775–1836), francouzský profesor na École Polytechnique, který posunul výzkum magnetických účinků elektrického proudu. Do zkoumání se obratem zapojili Arago, Davy, Jean-Baptiste Biot (1774–1862), Félix Savart (1791–1841) a další.

¹³ Dominique François Jean Arago (1786–1853), francouzský matematik, fyzik, astronom, politik a svobodný zednář, se v letech 1823 až 1826 zabýval nejrůznějšími magnetickými měřeními a objevil tzv. rotační magnetismus neboli Aragovu rotaci, tj. fakt, že většinu těles lze zmagnetovat.

Wilhelm Eduard Weber spolu s Karlem Friedrichem Gaussem sestrojili roku 1833 v Göttingenu první prakticky využitelný telegraf založený na principu elektromagnetismu.

¹⁴ Charles-Augustin de Coulomb (1736–1806), francouzský fyzik, zakladatel elektrostatiky, publikoval roku 1785 zákon popisující sílu působící mezi elektricky nabitými částicemi. V sérii tří článků o elektřině a magnetismu vyložil, že velikost síly mezi dvěma bodovými náboji je přímo úměrná součinu nábojů a nepřímo úměrná druhé mocnině jejich vzdálenosti.

kapitola poučila čtenáře o proudění vzduchu (síla větru, typy větrů, speciální větry v různých oblastech Země), následující kapitola si všímala vodních par v atmosféře a jejich proměn (rosa, oblaka, déšť, kroupy, sníh, mlha aj.). Smetana podrobně popsal typy mraků (tvar, velikost, barva, výška, pohyb). Pojednal také o elektrických a elektromagnetických jevech v atmosféře (blesk, Eliášův oheň, polární záře) a pečlivě vyložil princip konstrukce a použití bleskosvodů.

Například podstatu blesku popsal Smetana takto:

Blesk gest elektrická giskra, která tak jako giskra od konduktora silné elektriky ku blžkým vodičům, od gedneho oblaku elektrického k druhému a nebo k zemi gede. Když k zemi, řjkáme že hrom udeřil, a opětované rázy nazýváme hromobitjm. Blesk všecky vlastnosti mocné giskry elektrické na sobě zgewuge.

([Y-29], s. 411)

Čtenáři též nabídl objasnění optických jevů (duha, červánky, kola okolo Měsíce, Slunce a hvězd, fata morgana, zodiakální světlo, vznik vedlejších obrazů). V předposlední kapitole se snažil poukázat na nejrůznější pověry a tradované omyly, jeho cílem bylo zbavit čtenáře bludů a chybných představ o podstatě přírodních jevů (bludičky, létající hvězdy, povětroneň aj.). Poslední kapitola třetího dílu pojednala o srážkách. Smetana vyvracel lidová tvrzení o zvláštních deštích (např. krvavý, sirný a mléčný déšť):

Woda dešťová gest čistá, s látkami ginorodými neyméně spogená a neyčistějš býwá w měsji březnu a dubnu, gešto w létě při wětšjm teple wjce par cizorodých, nerostnjch i bylinných s výparem wodnjm do wzduchu přicházj, a s wodau geho se spoguge. Známký wápna, drasla, železa, kyseliny, uhličnaté a g. se w letnj wodě dešťové obyčegně nacházegj. Teplými praudy wzduchu, wětry, dýmem, wyhazowanjm sopečným a ginak přicházegj často rozličné látky cizotwarné do powětrj, gako: prášek kwětnj čili pyl, prach zemský, popel, pjsek, semena bylinná a g., kteréžto wěci někdy s deštěm k zemi přšjwagj, rozličné barwy mu přidawagjce, odkudž báchory o deštjch sjrnjch, krwawých, mléčných a g. powstaly. ([Y-29], s. 408–409)

Zdůrazňoval nebezpečí při bouřce na volném prostranství i pod stromy. Vyvracel pověry o zahánění bouřky zvoněním zvonů a ochránění úrody před krupobitím kovovou či dřevěnou tyčí zastrčenou na okraji pole. Současně vybízel k opatrnosti před léčiteli, kteří bez znalosti fyziky a lékařství užívají léčebné účinky elektrického proudu.

Ocitujme Smetanovo nabádání ke správnému chování při bouřce:

... Dále k njm náležj wzduch wlhký, páry, všecky kowy, ku polowodičům zdi, dřjwj wlhké a t. d. Gsmeli tedy w stawenj w čas bauřky blžké, nepřibližugme se k oknům a ke zdem, warugme se dýmu a páry, gakož i všech předmětů z kowu, mřjžj železných, drátů od zwonečků a t. d. a zdržugme se we swětnici suché raděgi u prostředu, opodál ode zdj, od předmětů giných odlaučení. Přepadneli nás bauřka wenku, neběžme silně, abychom wýpar potu nezpůsobili, držme se

raději u prostřed ulice než při domjch, raději w šjřém poli nežli mezi stromy, neschowáweyme se pod stromy před deštěm, negeďme prudce, abychom nehodě ugeli, nébrž slezme ráději s wozu a opodál od něho a od konj zwolna gděme. Proti bauřce zwoniti nebo traubiti a g. negen neplatno ale nebezpečno gest, an zwony blesk přitahujj, gimž zwonjci sami často usmrčeni byli.

([Y-29], s. 414–415)¹⁵

V poslední kapitole celé knihy nazvané *Powětroznanj (Meteorognosie)* Smetana uvažoval o předpovědi počasí na základě znalosti změny tlaku, teploty, vlhkosti, oblačnosti a naměřených srážek. Najdeme zde i krátký paragraf *Wplyw měsjce* zmiňující působení Měsíce na pozemskou povětrnost. Začíná takto:

Gako na moři tak i w oboru wzdušném působj luna přjtok a odtok přitahawostj swau, pročež také na proměny w powětrnosti působiti musj.

([Y-29], s. 434)

V posledním paragrafu zmínil citlivost zvířat na změny počasí:

Zwěř, ptactwo a ginj žiwočichowé, powždy na swobodném powětrří žigjcej, magj mnohem gemněgšj cit wšech změn powětrných a řjdjce se dle nich w úkolech žiwota swěho, pozorowateli brzké gich přjštj zgewygj.

([Y-29], s. 434)

Celá řada partií v kapitolách o optice, teple, elektřině a magnetismu dokládá, že Smetana sledoval nejnovější fyzikální práce, znal soudobé objevy, teorie i hypotézy. Snažil se je předat čtenářům své učebnice.

Smetanova metoda výkladu obvykle začíná pokusem či pozorováním, pak teprve následuje základní teorie. Vykládaná látka je dobře strukturovaná, jednotlivé paragrafy, kapitoly i oddíly na sebe logicky navazují. Smetana kladl důraz na výklad základních fyzikálních jevů s využitím matematického aparátu, ukazoval užití pomůcek a přístrojů. Pro lepší pochopení doplnil svoji knihu 332 obrázky (náčrty, kresby, schémata). Podle tehdejších zvyklostí jsou umístěny na deseti zvláštních „tabulích“, tj. na samostatných listech na konci textu. Smetana na ně odkazoval v textu. Pěkné a názorné obrázky nakreslil a narýsoval Josef Spudil, učitel německé hlavní školy v Plzni, Smetanův přítel a spolupracovník z nedělní průmyslové školy.

Smetana se příliš nesnažil o původnost svého textu, ale o to, aby učebnice byla po formální a jazykové stránce vydařená, aby byla čtivá a poutavá, a to se mu opravdu podařilo. Inspiroval se zejména úspěšnými Baumgartnerovými učebnicemi.

¹⁵ Připomeňme, že ochranu před bleskem vymyslel roku 1754 premonstrát Václav Prokop Diviš (1698–1765), který ve farní zahradě v Příměticích u Znojma umístil soustavu čtyř stovek kovových hrotů spojených s uzemněním. Za vynálezce hromosvodu je však považován Benjamin Franklin (1706–1790), americký státník, diplomat, vydavatel, spisovatel, přírodovědec a vynálezce, který první pokusy s jednohrotovým uzemněným hromosvodem prováděl od roku 1750 a první funkční hromosvod postavil ve Filadelfii o deset let později. První hromosvod v Čechách byl instalován roku 1775 na zámku v Měšicích, který se nachází asi 14 km severovýchodně od Prahy. Patřil rodu Nosticů, v letech 1776 až 1785 na něm působil jako vychovatel Josef Dobrovský.

Andreas Baumgartner (1793–1865) působil od roku 1817 jako profesor fyziky v Olomouci, roku 1823 se stal profesorem vídeňské univerzity a roku 1851 předsedou *Vídeňské akademie věd*. Roku 1824 vydal třísvazkovou učebnici *Die Naturlehre nach ihrem gegenwärtigen Zustande mit Rücksicht auf mathematische Begründung*,¹⁶ která se dočkala osmi vydání, a roku 1837 učebnici *Anfangsgründe der Naturlehre*,¹⁷ která roku 1855 vyšla již pošesté. Maximálně se snažil o popularizaci vědy.

Při výkladu látky, jejím rozvržení a uspořádání do jednotlivých paragrafů a návaznosti textů byl Smetana naprosto samostatný, tvůrčí, nekopíroval bezhlavě Baumgartnerovu učebnici. Svůj text doplnil o nejnovější objevy a teorie, které nebyly v učebnicích, z nichž vycházel, protože v době jejich sepsání nebyly ještě známy. Svou učebnicí prokázal, že pečlivě sledoval vývoj fyziky, že byl informován o nových objevech a znal nové fyzikální teorie a přístroje.

Smetanův *Sjlozpyt* ... [Y-29] má charakter vysokoškolského učebního textu určeného pro přípravu budoucích učitelů středních škol. Výklad látky silně ovlivnila Smetanova výuka na nedělní průmyslové škole. Byl si vědom, že českému čtenáři chybí vhodná učebnice fyziky, která by umožňovala i samostatné studium.

Ve Smetanově pozůstalosti uložené v [Ch-20] se dochovaly rukopisné poznámky a přípravné výpisky. Obsahují například záznamy o složení hmoty (atom, molekula, základní prvky) a základech chemie, výpisky k mechanice, statice, optice a elektrostatice, úvod do krystalografie a poznávání minerálů, poznámky o kyvadle, stříkačce a dalších jednoduchých strojích. Stranou Smetanova zájmu nezůstaly ani základy praktické geometrie, měření úhlů, výpočty objemů a povrchů elementárních i komplikovanějších těles, odvození goniometrických vzorců, výpočet druhé odmocniny a řešení kvadratických rovnic. Jedná se většinou o listy či dvojlisty, které jsou popsány různě zpracovanými českými i německými poznámkami. Nelze jednoznačně rozhodnout, zda texty byly přípravou pro výuku nebo pro sepsání učebnice. Lze předpokládat, že zejména česky psané poznámky sloužily jako příprava k sepsování učebnice.

Smetanovo studium magnetismu a snad též jeho přípravu na výuku dokumentuje souvislý text *O působení magnetu*, který si zapsal do svého *Zápisníku od roku 1847*.¹⁸ Je doplněn několika obrázky a náčrtů magnetických siločar.

2. Fyzikální terminologie

Smetana stál při sepsování učebnice fyziky před obtížným úkolem. Musel, podobně jako Sedláček, položit základy české fyzikální terminologie. V mecha-

¹⁶ Heubner, Wien, 1824, xxvii+260 stran, xxii+280 stran, xvi+246 stran, 3+4+3 tabule s obrázky.

¹⁷ Heubner, Wien, iv+263 stran.

¹⁸ *Zápisník* je uložen ve fondu [SJ], dokument č. 5927-83/15, s. 31–36.

nice nahradil mnohé Sedláčkovy termíny vzniklé na základě čistě puristických zásad a přispěl tak k ustálení terminologie v mechanice. V optice poměrně úspěšně navázal na Sedláčkovy předchozí pokusy a snahy. Pokud se jedná o vlnění, akustiku, magnetismus, elektřinu a meteorologii, neměl prakticky žádné předchůdce (až na Karla Šádka a několik speciálních Petřinových statí), takže musel řadu českých termínů vytvořit.

Do vývoje českého fyzikálního vyjadřování Smetana výrazně zasáhl, neboť řada termínů a obrátů, které vytvořil, se ujala. Detailní rozbor Smetanova názvosloví, jeho úspěšnost, resp. neúspěšnost, nabídl Antonín Špelda v článku *První české učebnice fyziky* [Šp2].

Smetana se v rámci možností s utvářením české fyzikální terminologie úspěšně vyrovnal, neboť se pečlivě a dlouhodobě vzdělával a přípravě svého textu a volbě českých termínů věnoval hodně času. Problematiku české odborné terminologie konzultoval – podobně jako Sedláček – s Josefem Jungmannem, který mu ostatně pomáhal s jazykovými úpravami textu.

Jungmann prováděl jazykové korektury Smetanovy učebnice, jak dokládá jeho dopis Antonínu Markovi z 28. prosince 1841:

Já vzal na sebe korekturu Fyziky páně Smetanovy, což mi pro bídný zrak poněkud obtížno jest, zvláště v zimě ... ([Zy], s. 343)

Smetana svou učebnicí jasně prokázal, že český jazyk je již na takové úrovni, že umožňuje kvalitně a srozumitelně vyjadřovat vědecké poznatky, včetně těch nejnovějších výsledků, že je v něm možno sepisovat učebnice pro výuku odborných předmětů, a tudíž není jediný důvod, aby nebylo vyhověno českým požadavkům na jazykovou rovnoprávnost na středních školách.

Je třeba přiznat, že pro dnešního čtenáře je řada partií Smetanovy učebnice příliš rozvláčná a obtížně srozumitelná, neboť dnes již máme stručnější, přehlednější a úspornější styl výkladu, propracovanější terminologii a rozvinutější jazyk. Navíc vyjadřujeme fyzikální zákony pomocí matematických vzorců.

3. Reakce na Smetanovu učebnici

Česká wčela uveřejnila 21. června 1842 krátké oznámení o vydání Smetanova *Sjlozpytu ...* [Y-29], které bylo podepsáno Fr. D. Autorem byl František Doucha.¹⁹ Knihu doporučoval učitelům průmyslových škol, jejichž počet postupně narůstal. Oceňoval nejenom obsah a styl výkladu, ale také pěkné obrázky, které pro tisk připravil František Miroboh Bělopotocký.²⁰

Smetanovu fyziku napjatě očekával František Ladislav Čelakovský. Dne

¹⁹ Fr. D.: *Literatura*, *Česká Wčela* 9(1842), č. 49 z 21. 6., s. 195–196.

²⁰ František Miroboh Bělopotocký (1819–1878), slovenský malíř, rytec, litograf a ilustrátor vědeckých publikací, působil v Praze a ve Vídni. Jeho vlastní tvorba byla inspirována lidovým uměním. Patřil mezi příznivce L'udovíta Štúra a podporoval jeho snahy směřující ke konstituování spisovného slovenského jazyka.

29. listopadu 1842 si v dopise Josefu Jungmannovi stěžoval, že do Vratislavi stále nedorazily poslední dva svazky *Muzejníku* a Smetanova fyzika.²¹

Když Josef Jungmann vydal roku 1845 druhé opravené a rozmnožené vydání své slavné *Slowesnosti* [Ju1], zařadil jako ukázkou vědeckého slohu výňatek ze Smetanovy učebnice fyziky, a to partii o světle, jeho vlastnostech a šíření.

František Josef Studnička, profesor matematiky Filozofické fakulty pražské univerzity, napsal roku 1876 v článku *O rozvoji naší literatury fyzikální za posledních padesáte let* [Stu1] tato slova:

Co však jemu [Sedláčkovi] nebylo osudem popřáno provéstí, vykonal přítel a nástupce jeho Dr. Josef Smetana, muž podobně o vlast vůbec a literaturu českou jak o město Plzeň a její probuzení zasloužilý. Silozpyt čili Fysika, kterou nákladem Matice České r. 1842 vydal, jeví zřejmě pokrok, jaký nejen věda tato, nýbrž i česká terminologie a fraseologie učinila.

Nebylo dříve tvrzeno, že Sedláčkovy nové názvy byly vesměs šťastně složeny, ba Šafařík, který si tak liboval v měřictví jeho, praví v dopise ku Kollárovi ze dne 15 června 1825: „Sedláčkova fysika se mi méně líbí nežli jeho matematika“; ... Tím více sluší tudíž obdivovati se dovednosti Smetanově, která podala i z názvosloví tolik správného a vhodného, že od té doby hlavní ráz jeho zůstal nezměněn. Konečně sluší ještě vytknouti, že i sloh Smetanův byl daleko pružnější a uhlazenější, což snad přičísti sluší spisovatelství jeho dějeprávnému. Sedláček vykládal přesně vědecky, jasně, stručně, byť i suchopárně; Smetana přihlížel vedle povšechné důkladnosti i k libozvučnosti a plynosti slohu a položil mathematické důkazy pod čáru, aby vypravování své konkrétní nepřerušoval výklady abstraktními. Ze všeho tudíž patrnó, že Smetana své úloze vyhověl výborně i co do obsahu i co do formy.

... fysika i Sedláčkova i Smetanova jen vzdělanějším třídám, zejména studujícím na středních a vysokých školách byla vesměs srozumitelná ...

([Stu1], s. 41)

František Josef Studnička ocenil roku 1898 význam Sedláčkovy a Smetanovy učebnice v *Památníku na oslavu padesátiletého panovnického jubilea jeho veličenstva císaře a krále Františka Josefa I.* [Stu2] takto:

... vytknouti sluší mathematickou činnost českých řeholníků tepelských, professorů plzeňského gymnasia dra Josefa Sedláčka a nástupce jeho dra Josefa Smetany, kteříž v první polovici našeho století vzdělávajíce úhor českého písemnictví mathematického, fysikálního i astronomického, i první šťastné pokusy v příslušné tvorbě terminologické provedli. Dokladem toho jsou spisy v Praze vydané Základové měřictví čili geometrie (r. 1822), Základové přírodnictví aneb fysiky a matematiky potažené neboli smíšené (díl I. r. 1825., díl II. r. 1828.), jimiž si trvalých zásluh zjednal Sedláček, a pak Základové hvězdářství čili astronomie (r. 1837.), spis to i dnes cenný, a konečně Silozpyt čili fysika (r. 1842.), jež vydal Smetana pro vzdělané kruhy české, a z nichž poslední v novém spracování po r. 1848. i pro střední školy byl upraven. ([Stu2], s. 4)

²¹ Dopis je otištěn v [Bi3], s. 58–59, o Smetanově fyzice je na s. 59.

... Teprve obratnému Smetanovi podařilo se upravit formální stránku své fyzikální učebnice tak vhodně, že stala se vzorem pro spisovatele pozdější.

([Stu2], s. 24)

Jan Vykruta, dlouholetý profesor průmyslové školy v Praze, výstižně charakterizoval roku 1905 v článku *Josef František Smetana a jeho literární činnost přírodovědecká* [Vy] Smetanův styl výkladu v učebnici fyziky těmito slovy:

K zvýšení dojmu při čtení spisů Smetanových přispívá nemálo jejich zvláště pečlivá forma. — Zde musíme na prvním místě uvést jeho podivuhodný, vzácně vytržebný, přitom živý a obrazný vědecký sloh, jehož Smetana byl mistrem, takže nejen obsahem ale i formou předčil a zastínil vše, co až dosud v české literatuře fyzikální psáno bylo – ani fysiku Sedláčkovu nevyjímaje. Snad dějepisné spisování autorovo nemálo přispělo k této slohové dokonalosti. ...

Aby učinil některé těžší představy neb abstraktní pojmy přístupnějšími, používá hojně případných srovnání nebo podobenství, vzatých z obecného života. ...

Auřak nejen vážným, nýbrž i žertovným pérem dovede mistrně vládnouti Smetana; on čtenáře svým rozmarným způsobem rozveselí a pobaví i když bere látku z přísné vědy ...

V knihách svých nespokojuje se s výklady kvalitativními, nýbrž prohlubuje látku i kvantitativně, a dbá, aby čtenář měl náležitou představu, přesně ucelenou.

Věcných omylů v knihách Smetanových nacházíme velice poskrovnu; fysiku populární psátí jest zajisté úkolem nad míru nesnadným, a dokonale musí látku ovládat, kdo se úkolu toho chce odvážiti. ... Poněkud zvláštní, scholastický jest jeho způsob výkladu v mechanice; kdežto v ostatních partiích fysiky libuje si ve volném a zhusta induktivním postupu výkladu, zde obyčejně v čelo odstavce thesi klade, načež následuje její odůvodnění. ([Vy], s. 90–93)

S plynoucím časem upadaly Sedláčkovy i Smetanovy knihy v zapomnění, zejména v Praze. Rozsáhlá *Československá vlastivěda*²² v X. dílu *Osvěta* z roku 1931 v kapitole *Literatura matematická* (s. 408–415) Bohumila Bydžovského (1880–1969) sice poměrně obsáhle připomněla Stanislava Vydru a jeho učebnici *Počátkové Aritmetiky* (podobiznou i titulním listem), ale nezmínila Sedláčkovu učebnici geometrie. Kapitola *Literatura fyzikální* (s. 408–432) od Jaroslava Šafránka (1890–1957), plzeňského rodáka, připomněla jak Sedláčkovu dvoudílnou učebnici fyziky, tak obě Smetanovy učebnice fyziky. V partii o astronomii však chybí Smetanova astronomie.

Odbornou stránku Smetanovy učebnice fyziky vyzdvihl roku 1946 Karel Čupr (1883–1956), profesor matematiky na brněnské technice, v práci *Počátky galvanismu a elektrotechniky u nás* [Ču]. Poukázal na to, že Smetana jako první v česky psané fyzikální učebnicové literatuře jasně, stručně, přehledně a na vy-

²² Deset základních svazků, doplňky a rejstřík vydala *Masarykova akademie práce* v letech 1929 až 1936.

soké odborné úrovni pojednal o magnetismu, elektřině a galvanismu. Připomeňme, že první česky psaný populární výklad galvanismu se objevil již roku 1825 v elementární učebnici Karla Šádka. Josef Vojtěch Sedláček naproti tomu ve své učebnici *Základové Přírodnictví aneb Fyziky a Matematiky potažené neboli smjssené* [X-41], [X-60] z let 1825 a 1828 o elektřině a magnetismu vůbec nepojednal, tato tematika se měla objevit až v dalších dílech.

Vývoj českých učebnic fyziky, proměny a budování fyzikální terminologie v prvních šesti desetiletích 19. století přehledně zhodnotil Antonín Špelda (1904–1989), plzeňský fyzik, pedagog, hudební kritik a autor několika fyzikálních učebnic, v článku *První české učebnice fyziky* [Šp2] z roku 1958.

Význam Smetanovy učebnice fyziky podtrhl těmito slovy:

V každém případě znamenala Smetanova Fysika z roku 1842 velký krok vpřed ve vývoji české fyziky i ve vývoji odborného českého fyzikálního názvosloví. Uvážíme-li ještě, že její autor žil a pracoval mimo střed vědeckého českého bádání, jímž byla v té době nesporně Praha, ukáže se nám ještě zřetelněji velikost Smetanova zjevu i dosah práce, kterou tento horlivý plzeňský vlastenec vykonal v oboru fyziky. ([Šp2], s. 186)

Poznamenejme, že Špelda se v hodnocení trochu mýlil, neboť v oblasti matematiky a fyziky nebylo v Praze v té době nikoho, kdo by vyvinul úsilí na sepsání českých odborných učebnic matematiky, fyziky a astronomie a na tvorbu příslušné odborné terminologie. V Plzni naopak ve dvacátých a třicátých letech působili Sedláček a Smetana, autoři prvních českých učebnic matematiky, astronomie a fyziky, a navíc dějepisu. Pražští profesoři za Plzni v tomto směru zcela zaostávali.

Miroslav Fendrych roku 1959 v článku *Nejstarší české učebnice přírodovědy. (Do polovice 19. století)* [Fen] rekapituloval vývoj českých učebnic přírodovědy, chemie a fyziky. Stručně popsal obsah Smetanovy učebnice *Sjlozpyt ...* [Y-29] a zájemce o její hlubší poznání odkázal na výše uvedený Špeldův článek. Fendrych poukázal na to, že studium Smetanovy učebnice předpokládalo vyspělejšího čtenáře zejména po stránce matematické, byť se její autor snažil vést výklad populárnější formou. Vliv učebnice na vývoj výuky fyziky v našich zemích popsal takto:

... Význam Smetanovy Fyziky je v tom, že je to první česká, úplná, vědecká a na svou dobu moderní učebnice fyziky, která položila částečně základ k dnešní fyzikální terminologii. ([Fen], s. 705)

Dějiny exaktních věd v českých zemích [No4] z roku 1961 uvádějí jako důležité výsledky popularizace fyziky jak Sedláčkovy a Šádkovy, tak Smetanovy učebnice fyziky; přitom se soustřeďují zejména na problematiku terminologie:

Z prvních pokusů vyšlých v Čechách jsou dvoudílné Sedláčkovy „Základy přírodnictví“ (1825–1828) v podstatě volné zpracování některých kapitol popularizačních příruček německých. Kniha se zabývá pouze mechanikou a geometrickou optikou a klade velký důraz na jejich aplikace v denním životě a na elementární výpočty, zvláště jednoduchých strojů. Důsledné zavádění českých

názvů pro jakýkoli výraz fyzikální nomenklatury je křečovitě a nové termíny se většinou neujaly. Právě tak nešťastná a zapomenutá je terminologie Šádkova ... Jinak jsou Šádkovy práce velmi cílevědomé. ... pomáhají tyto práce vytvářet základy českého názvosloví elementární fyziky, takže ve čtyřicátých letech knihy Smetanovy znamenají už dovršení tohoto procesu. Smetana píše své příručky fyziky (např. „Silozpyt čili fyzika“ z r. 1842) beze snahy o původnost a opírá se hlavně o učebnice Baumgartnerovy. Jeho zájem je soustředěn na stránku formální a jazykovou a ta je zde velmi zdařilá. ([No4], s. 174)

Roku 1988 vydali Jan Janko a Soňa Štrbáňová knihu *Věda Purkyňovy doby [JŠ]*, v níž analyzovali vývoj a přínos české vědecké komunity v širších politicko-kulturních souvislostech. Je přirozené, že se zmínili též o Smetanovi a jeho přínosu k výuce astronomie a fyziky v českém jazyce. Uvedli sice krátké, ale výstižné hodnocení:

... V Plzni na něj [Sedláčka] navázal J. F. Smetana, bratranec B. Smetany, autor původních děl o astronomii (1837) a fyzice (1842), která již překročila rámeček pouhé kompilace. ([JŠ], s. 115–116)

4. Daguerrotypie

Významným dokladem toho, jak pečlivě Smetana sledoval vývoj vědy a technologie, je jeho zájem o daguerrotypii.

Při výuce fyziky a přírodovědy Smetana s oblibou předváděl názorné pokusy, k praktickým aktivitám měl velmi blízko. Není překvapivé, že v Plzni patřil mezi první, kteří experimentovali s daguerrotypií.

Daguerrotypie byla prvním, historicky úspěšným fotografickým procesem. Poprvé byla předvedena 7. ledna 1839 na zasedání pařížské akademie věd. Proces vynalezl Louis-Jacques-Mandé Daguerre (1787–1851) společně s Josephem Nicéphorem Niépce (1765–1833).

Základním médiem je hladká vysoce leštěná stříbrná deska nebo silně postříbřená měděná deska. Ta se vloží do skřínky nad nádobku s krystaly jódu. Působením jodových par se na desce vytvoří vrstvička jodidu stříbrného, která je citlivá na světlo. Fotograf takto připravenou desku musí potmě vložit do dřevěného pouzdra a zasunout ji do přístroje. Osvícení desky trvá v závislosti na intenzitě světla od několika minut až po hodiny; jodid stříbrný se redukuje v elementární stříbro. Exponovaná deska musí být přesunuta v temnotě do další skřínky, kde je vystavena působení par rtuti, které se stříbrem vytvoří amalgám mléčné barvy. Poté bylo nutno desku uložit do ustalovače (roztok thiosíranu sodného). Hotová daguerrotypie se musela opatrně osušit a okamžitě zasklít, aby vrstvička amalgámu nebyla zničena. Postup neumožňoval kopírování, každý obrázek byl originál. Metoda byla drahá, náročná a zdraví nebezpečná. Ve srovnání s pozdějším fotografickým papírem je vyhotovená daguerrotypie neohebná, pevná a těžká.²³

²³ O vývoji daguerrotypie, prvních fotografech, přístrojích, zdokonalování procesu a prv-

Nedochoval se bohužel žádný snímek, který by byl Smetanou signován. Je však pravděpodobné, že je autorem dvou daguerrotypii svého bratrance Bedřicha. Jedna z nich vznikla roku 1843 – zachycuje Bedřicha jako gymnaziálního studenta v posledním roce jeho plzeňských studií. Dnes je v Praze ve sbírkách *Muzea české hudby*.²⁴

Kamera i část vybavení, které Smetana používal, zůstaly dochovány. Plzeňský historik a muzeolog Ladislav Lábek (1882–1970) napsal:

... V Plzni máme věrohodné zprávy, že se fotografií obíral známý buditel prof. František Smetana († 1861). V inventáři německého gymnasia zachoval se fotografický přístroj, Smetanovi připisovaný, který jest svou jednoduchou konstrukcí úctyhodnou památkou počátků fotografického umění. Sestává ze dvou dřevěných skříněk do sebe zapadajících, které možno libovolně roztáhnouti (náhrada za měch). V předu jest jednoduchý objektiv bez clonek, vzadu dva sklopné rámečky, z nichž jeden slouží ku zasazení desky a druhý jest opatřen zrcadlovou destičkou. Nepochybně jedná se tu o přístroj k hotovení daguerrotypii.

([Lá1], s. 12)

Lábek informoval i o výstavě starých fotografií, kterou roku 1924 pod názvem *Počátky a rozvoj fotografie v Plzni* pořádal plzeňský *Klub amatérských fotografií* ve spolupráci s *Národopisným muzeem v Plzni*. Cenným exponátem měl být starý fotoaparát, který Smetana vlastnil kolem roku 1840.²⁵

Smetanův přístroj byl vystaven v expozici *Národopisného muzea v Plzni*, které mapovalo historii a zajímavosti Plzně a Plzeňska.²⁶

Lábek roku 1927 v publikaci *Lid na Plzeňsku. Obraz jeho života a práce v domě Gerlachovském v Plzni. Příručka pro návštěvníky musea* [Lá9] napsal:

Daguerreotypií zabýval se v Plzni nejdříve prof. Jos. Fr. Smetana a zde jest vystaven jeho první fotografický přístroj. ([Lá9], s. 20)

Jos. Frant. Smetana stojí i v tomto směru v popředí, neboť zde spracoval a vydal roku 1842 svoji obsáhlou Fysiku. Na jeho technický zájem upomínal již ve skupině č. 23 vystavený první daguerrotypický aparát, zde pak jsou vystaveny dva vzácné elektrické přístroje, z jeho působišť – gymnasia – sem přenesené.

ních fotografiích atd. viz brožurka *Daguerrotypie. Nejstarší evropské fotografické záznamy* (2014, 68 stran), která je výsledkem mezinárodního projektu *Daguerrobase* [303].

Připomeňme v této souvislosti *Kynžvartskou daguerrotypii*, na níž Daguerre zachytil svůj ateliér a s připsaným věnováním ji roku 1839 daroval Metternichovi.

Viz https://cs.wikipedia.org/wiki/Kyn%C5%BEvartsk%C3%A1_daguerrotypie [10.1.2022], resp. titulní list výše zmíněné brožury.

²⁴ Daguerrotypie je uložena pod signaturou S21/1725; její vyobrazení je např. v [Čí], s. 40, a též v [N1], 1. vydání, 4. díl, za s. 208.

²⁵ Viz [Lá7]. O Smetanově zájmu o daguerrotypii viz též *První plzeňští fotografové*, s. 58–60 in [MK2], o Smetanovi s. 59. K výstavě byl vydán i speciální katalog.

²⁶ Na stránce www.daguerrobase.org [10.2.2022] je možno najít kvalitní fotografii Smetanova fotografického přístroje (i. č. 19887c) a čtyř jeho dřevěných držáků na daguerrotypické desky (i. č. 19887b).

Onen se skleněnou koulí jest vůbec nejstarším systémem »mlunidla«, jak se kdysi říkalo a pochází z XVIII. století. Jiný přístroj k vyrobení elektrického světla z roku 1830 pochází od plzeňského stavitele Václava Wiesnera. ([Lá9], s. 29)

Smetanův zájem o daguerrotypii ukazuje i podklad pro vyúčtování dotace na pomůcky nakoupené pro fyzikální kabinet ve školním roce 1841/1842 (datován 6. srpna 1842), který je uložen v [Ch-20]. Z něho vyplývá, že nakoupil i věci nezbytné pro daguerrotypii.

Nepodařilo se zjistit, co nebo kdo probudil Smetanův zájem o daguerrotypii. Mohla to být četba odborné literatury, mohlo to být zhlédnutí prvních obrázků nebo první práce brněnských fotografů z řad premonstrátů, piaristů či augustiniánů. Nelze vyloučit, že to však mohl být klatovský rodák Karel Slavoj Amerling, který byl se Smetanou v kontaktu, roku 1841 již vlastnil daguerrotypický přístroj a v létě pořizoval první snímky při svých cestách po Čechách. V následujícím roce založil při své pražské škole Budeč daguerrotypický fotoateliér.

Není jasné, jaké snímky Smetana pořizoval, zda se jednalo o portréty jeho přátel a kolegů, momentky ze života Plzně nebo záběry přírody. Snímky patrně vyvolával ve škole ve fyzikálním kabinetu nebo ve svém bytě. Fotografování tehdy nebylo snadnou záležitostí, byl to nákladný a náročný koníček.

Smetanův fotografický přístroj je dnes součástí sbírek *Technického národního muzea* v Praze (inv. č. 19 887). Není jasné, zda si jej Smetana nechal vyrobit na zakázku. Vznikl po roce 1840, má objektiv Petzvalova typu a obrazový formát 7,2 cm × 8,1 cm. Fotografická komora byla konstruována tak, aby se postavila na stůl, proto má přístroj dřevěný stojan a tři stavěcí šrouby. Objektiv vyrobil vídeňský optik, mechanik a výrobce daguerrotypických přístrojů Franz Xaver Waibl. Zaostřování se provádělo točítkem na objektivu pomocí pastorku a hřebene. Kvalitní fotografie tohoto přístroje s popisem je otištěna na s. 27 v brožurce *Daguerrotypie. Nejstarší evropské fotografické záznamy* [303].²⁷

Pozoruhodné je, že již roku 1842 Smetana objasnil podrobný popis daguerro-

²⁷ Nekvalitní černobílá fotografie Smetanovy kamery a vyvolávací skříňky je otištěna v článku [ŠV], s. 451. Kvalitní fotografie viz *Katalog expozice Fotografický ateliér Interkamera*, Národní technické muzeum, Praha, 2015, 303 stran, ISBN 978-80-7037-241-8, s. 30. Josef Maximilian Petzval (1807–1891), matematik, fyzik a vynálezce, přednášel od roku 1837 matematiku na univerzitě ve Vídni. Byl velmi zručným jemným mechanikem, uměl skvěle brousit sklo. Roku 1840 propočítal, navrhl a vyrobil objektiv se světlostí 1 : 3,5, který umožnil pořizovat ostré snímky během několika sekund. Odpadla tak nepřijemná nutnost, aby fotografovaná osoba zůstala naprosto v klidu po dobu několika minut. Petzval si nezajistil patent na svůj fotografický objektiv, takže jej mohli bez problémů užívat výrobci fotografických přístrojů. Jedním z nich byl i Peter Wilhelm Friedrich Ritter von Voigtländer (1812–1878), rakousko-německý podnikatel, optik a fotograf, který první fotoaparát nového typu sestrojil roku 1840. Jeho kvalitní, drahé, avšak precizně vyrobené fotoaparáty se staly žádanými v Německu, Rakousku i v našich zemích. Petzvalův objektiv se dostal do prodeje již roku 1841 a otevřel tak cestu ke zhotovování portrétů. O Petzvalově přínosu k rozvoji fotografování a fotografických přístrojů viz [HI].

typie ve své učebnici *Sjlozpyt ...* [Y-29]. V paragrafu *Temnice a svítlna kouzelná* vyložil fyzikální i chemickou podstatu principu fotografování. Jeho text je považován za první česky psaný odborný výklad daguerrotypie.

Poznamenejme, že první česky psaný článek o objevu daguerrotypie pochází z roku 1839. Jedná se o zprávu opěvující vynálezce, vynález a možnosti jeho použití. Podstata vynálezu není vzhledem na povahu časopisu uvedena. Autorem byl Václav Staněk [Sta].

V Čechách se čtenáři o objevu daguerrotypie dozvěděli krátce po jeho uveřejnění ve Francii. Německy psané noviny *Bohemia* otiskly 27. ledna 1839 v rubrice *Mosaik* nepodepsanou, populárně pojatou zprávu *In einer der letzten ...*,²⁸ v níž informovaly o Daguerrově přednášce proslovené na zasedání pařížské akademie věd a stručně přiblížily podstatu jeho objevu.

Český čtenář se o daguerrotypii mohl poprvé poučit z nepodepsaného populárního článku *O vynálezu pana Daguerra ...*, který přinesly *Pražské Nowiny* 7. února 1839 (č. 11, s. 4). Byl sepsán na základě francouzské novinové zprávy. Od září 1839 se objevovaly inzeráty, které nabízely možnost zakoupení odborné publikace o základech daguerrotypie. Lákaly do knihkupectví v Praze nebo Brně. Mimořádný zájem o novou techniku a její výsledky, který začal na podzim roku 1839 a sílil v zimě roku 1840, způsobilo vystavení prvních snímků v pražském knihkupectví Gottlieb Haase Söhne a v olomoucké lékárně rodiny Schrötterů.

Tomáš Bernhardt a Petr Mazný fotografický proces popsali takto:

Již v padesátých letech 19. století se v Plzni objevují první fotografické ateliéry, masový rozvoj fotografie však brzdila řada omezení. Pořizovat snímky v plenéru bylo až do osmdesátých let velmi nekomfortní. Tehdy běžný, tzv. mokrá kolodiový proces vyžadoval přípravu fotografické desky bezprostředně před expozicí. Následně musela být ještě za mokra vyvolána a ustálena. V praxi to znamenalo, že fotograf, který chtěl pořídít nějaký přírodní snímek, musel se na cestu vybavit přenosnou černou komorou a příslušnou zásobou chemikálií, které většinou nebyly příliš zdravé a některé byly i vysoce hořlavé. Negativ pak musel vyvolat přímo na místě, kde ho exponoval. ([BM], s. 3)

Suchý proces byl objeven až v osmdesátých letech 19. století – fotografické desky bylo možno připravit doma s předstihem a snímky vyvolat doma se zpožděním. Tak mohla začít „sériová“ výroba fotomateriálu.

Jako jeden z prvních obyvatel Čech se s daguerrotypií patrně seznámil Ferdinand Hessler (1803–1865), profesor fyziky na pražské univerzitě, který na konci léta roku 1839 podnikl cestu po západní Evropě. Roku 1839 sepsal článek *Daguerre's Verfahren bei Fixirung der Bilder in der Camera obscura* [Hes4], který vyšel na počátku roku 1840. Obsahoval výklad celého technologického procesu.²⁹ V článku [Hes1] podal zprávu o objevu daguerroty-

²⁸ *Bohemia*, ein Unterhaltungsblatt 12(1839), č. 12 z 27. 1., s. 3.

²⁹ Hessler vydával časopis *Jahrbuch für Fabrikanten und Gewerbetreibende, Physiker*,

pie a její podstatě. Krátká zpráva [Hes2] založená na informaci uveřejněné v *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* (1839, část 1, s. 243–249) nastiňovala chemicko-fyzikální podstatu daguerrotypického procesu. Zpráva [Hes3] inspirovaná články ve stejném časopisu (1839, část 1, s. 243–249, 259–272) popisovala uchycení nosného média při daguerrotypování. Hlavním Hesslerovým příspěvkem k výkladu daguerrotypického procesu, popisu konstrukce přístroje a jeho operací je výše zmíněný článek [Hes4] s šesti názornými obrázky. I ten byl reakcí na zprávu zveřejněnou v *Comptes Rendus ...* (1839, část 2, s. 295) a na starší francouzské články. Poslední zpráva [Hes5] byla odezvou na sdělení uveřejněná opět v *Comptes Rendus ...* (1839, část 2, s. 376–378, 378–379), doplňovala informace uvedené v [Hes4]. Všechny Hesslerovy články byly zařazeny do oddílu fyzika (část světlo), byť některé byly na rozhraní fyziky a chemie. Dokládají, že Hessler pečlivě sledoval nejnovější objevy včetně odborných diskusí, znal aktuální stav vědy i techniky, všiml si vědeckého i technického pokroku a vývoje. Poznamenejme pro zajímavost, že vídeňský tisk během roku 1839 věnoval daguerrotypii značnou pozornost.³⁰ Odborný svět se nadchnul pro daguerrotypie.

Počátkem roku 1840 byl technologický postup daguerrotypie popsán německy ve vlasteneckém kalendáři [Jda] na rok 1840, který vydával brněnský úředník, novinář, spisovatel a pedagog Karel Josef Jurende (1780–1842), vydavatel, který se intenzivně zajímal o vlastivědu, archeologii, vinohradnictví, ale i o aktuální dění a objevy v přírodních vědách a technologiích.

První úspěšné daguerrotypie v Čechách zhotovil v Praze na podzim roku 1839 Ferdinand Hessler ve spolupráci s přírodovědcem Ludwigem Redtenbacherem (1814–1876) a úředníkem stavební kanceláře Wilhelmem Hornem (1809–1891), který se později proslavil jako malíř a majitel prosperujícího pražského fotoateliéru a jako tvůrce daguerrotypických portrétů. Od podzimu 1839 daguerrotypovali v Brně úředník J. Mussil a evangelický kněz Heinrich August Stählin (1812–1861), krátce po nich zahájil daguerrotypické snímání Brna a jeho významných osobností Friedrich Franz (1796–1860), premonstrát, profesor fyziky a aplikované matematiky na brněnském Filozofickém ústavu a později na Filozofické fakultě Olomoucké univerzity, který přispěl k rozšíření daguerrotypie na Moravě. Spolu s ním v Brně šířili slávu daguerrotypie augustinián Filip Gabriel a evangelický kněz Anton Plutzar.

V Litomyšli se daguerrotypií zabývali piarista, matematik, fyzik a astronom Ignác Florus Stašek (1782–1862), rektor piaristické koleje. Jeho zájem vzbudil

Chemiker, Techniker, Pharmaceuten, Oekonomen u. s. w., v němž na základě článků a zpráv uveřejňovaných v německých, švýcarských, francouzských, italských, anglických a amerických časopisech, resp. novinách či odborných sbornících a periodikách publikoval delší či kratší studie a zprávy o nejnovějších objevech, technologiích, konstrukcích přístrojů a strojů, výrobních procesech a postupech. Soustředil se zejména na průmysl (výroba kovů, zpracování surovin, potravin, papíru aj.), na dopravu, geologický průzkum, řemesla, chemii, fyziku, farmacii a technologie. Časopis vycházel po průběžně stránkovaných sešitech, text doplňovaly názorné obrázky v textu nebo na „tabulích“.

³⁰ Viz např. články *Daguerre*, *Gesundheits-Zeitung* 3(1839), č. 28 z 8. 4., s. 233–235, *Zur Daguerrotypie*, *Wiener Zeitung* 1839, č. 271 z 25. 11., s. 1682.

Andreas von Eittingshausen (1796–1879), vídeňský profesor fyziky, který roku 1840 přivezl potřebné pomůcky pro zhotovování daguerrotypických portrétů z Vídně na Moravu.

Od čtyřicátých let 19. století začaly v Čechách vznikat první daguerrotypické ateliéry. Zřizovány byly ve větších městech, v kulturních a lázeňských centrech, kde se dal předpokládat zájem smetánky o zhotovení portrétů. Kromě stálých daguerrotypistů se objevovali i různí „kočovníci“, kteří působili například v Karlových Varech, Teplicích a Mariánských Lázních.³¹

Teprve od druhé poloviny čtyřicátých let a zejména od počátku let padesátých se začal rozšiřovat počet portrétních fotografií, kteří již pořizování fotografií chápali jako profesionální podnikatelskou činnost. V novinách se začaly objevovat inzeráty a nabídky ke zhotovení fotografií nejrůznějších typů a žánrů.

První v Plzni písemně doložený fotograf zahájil svou činnost roku 1855. Byl to Jacques François Edmond Paygnot, který přijel z Paříže. Původně maloval portréty, poté se začal věnovat novému a výnosnému podnikání – pořizování portrétních podobizen na stříbrných deskách i na papíru. Sliboval též snímky budov, pomníků, krajin, maleb, kreseb, šperků apod. Snímek na papíru stál neuvěřitelné 4 zlaté.³²

Prvním plzeňským fotografem, který se fotografováním částečně živil, byl malíř Michael Šašek. V novinách *Pilsner Intelligenz und Anzeigerblatt* nabízel zhotovení fotografických portrétů ve svém uměleckém ateliéru nacházejícím se proti kasárnám 35. pěšího pluku.³³ První stálý plzeňský fotografický ateliér vlastnil Otto Bielfeldt, malíř, operní pěvec a fotograf.³⁴ Roku 1862 vyfotografoval pohled na město od jihu přes nový plzeňský most. Byl opakovaně vydáván v několika variantách a velikostech jako velmi žádaná litografie. Ateliér vystřídal v šedesátých letech několik majitelů, roku 1867 jej zakoupil Josef Böttinger, který pak fotografické umění v Plzni pozvedl a proslavil.³⁵

V šedesátých a zejména v sedmdesátých letech 19. století se plzeňští měšťané do fotografování zamilovali. Nechávali portrétovat sebe, své děti, své domy i umělecké předměty. Fotografie se staly oblíbenými suvenýry, pohledy na plzeňské památky bylo možno zakoupit v obchodě Hynka Schiebla. V té době již bylo v Plzni několik profesionálních fotoateliérů.³⁶

³¹ O historii daguerrotypie v našich zemích viz např. [Schf].

³² Viz *První plzeňští fotografové* in [MK2], s. 58–60.

³³ Viz *Pilsner Intelligenz und Anzeigerblatt*, č. 13 ze 4. září 1858.

³⁴ Otto Bielfeldt (1824 až po r. 1887) přišel do Plzně snad roku 1854, o tři roky později zde založil fotoateliér a stal se vyhledávaným portrétistou. Zakázky se mu jen „hrnulý“. V říjnu 1863 však z neznámých důvodů ateliér prodal a odešel do Stuttgartu. O devět let později se do Plzně vrátil a vytvořil fotografie chemického podniku Jana Davida Starcka, které byly určeny pro světovou výstavu ve Vídni v roce 1873. Roku 1887 si otevřel fotografickou živnost v Praze.

³⁵ O Böttingerovi jsou základní informace v části věnované hrobu Josefa Vojtěcha Sedláčka ve druhém svazku této monografie.

³⁶ O historii prvních plzeňských fotografií viz [MK2], s. 58–60, podrobně pak [Lál], [Du], s. 667–671, a [Sil], s. 20–23.

5. Časopisecké články

Roku 1840 zveřejnil Smetana v časopisu *Květy* pod značkou *-a* krátký, mimořádně humorný článek *Něco z fyziky* [Y-21], jehož cílem bylo vzbudit sympatie k předmětu, který v široké populaci patrně nebyl příliš populární. Začíná takto:

„Z fyziky? – O gemine!“ wolağj krasocitnj čtenářowé a čtenářky Wšeobecnými Nowinami po swětě wyhlášeného zábaunjka „Kwutz“; nenj-li škoda papjru na takowé suchopárné, nezážiwné věci? Gisté neměl pan redaktor, čjmby arch doplnil! ([Y-21], s. 110)

Smetana ve svém textu přenášel fyzikální vlastnosti těles na lidi a fyzikální síly a zákony „aplikoval“ na jejich chování. Uvedme malý příklad:

... Proč pak se otáčj wychrtlý mladý panáček okolo této staré tlusté panj, gako měsjc okolo země? Gaká sjla držj geg w stawu drabanta? Gá to newjm, ale sluha gegj myslj, že dostřediwost tato wězj w gisté železné truhlici gegj.

([Y-21], s. 111)

Smetana se po celý život zajímal o vývoj fyziky, nové fyzikální objevy, teorie a pokusy, jak dokládá jeho článek *Nowé pokroky silozpytné* [Y-44] z roku 1847,³⁷ který čtenářům populárně přiblížil nejnovější rozvoj dobové fyziky. Velmi pohotově reagoval na objev paramagnetismu a diamagnetismu.³⁸ Pokusil se tyto jevy vysvětlit čtenářům, u nichž předpokládal základní fyzikální vzdělání. Zařadil se tak po bok autorů publikujících ve čtyřicátých a padesátých letech 19. století v *Časopisu Českého museum* drobné referáty, překlady zahraničních prací, původní články, které se populární formou snažily vyložit základní fyzikální pojmy, pokusy a nejnovější objevy. Tyto články byly vlastně prvními českými odbornými pojednáními z fyziky. Byly zaměřeny na okruh vzdělaných, ale i prostých čtenářů.

6. Meteorologie

Smetana byl velkým propagátorem pozorování, měření a využití pokusů a demonstrací při výuce. Přístroje a pomůcky ve fyzikálním kabinetu plzeňského Filozofického ústavu a gymnázia proto rozhodně nezhálely a neusazoval se na nich prach.

³⁷ Koncept článku je ve Smetanově *Zápisníku od roku 1847*, který je uložen ve fondu [SJ], dokument č. 5927-83/15, viz s. 5–6.

³⁸ Paramagnetismus se projevuje jen v přítomnosti vnějšího magnetického pole. Paramagnetické látky mají trvalý magnetický moment, jednotlivé dipóly jsou bez přítomnosti vnějšího pole náhodně orientované, a tudíž celkový magnetický moment je nulový. Pokud se paramagnetická látka dostane do magnetického pole, dojde k natočení dipólů ve směru vnějšího magnetického pole; tj. dojde k zesílení vnějšího pole.

Diamagnetismus se též projevuje jen v přítomnosti vnějšího magnetického pole. Ocítne-li se diamagnetická látka v magnetickém poli, jednotlivé dipóly se natočí proti směru vnějšího magnetického pole, tj. dojde k zesílení vnějšího pole.

V *Oddělení rukopisů a starých tisků Národní knihovny České republiky v Praze* je uložen soubor Smetanových rukopisů, které se z klášterní knihovny v Teplé po řadě peripetií dostaly do Prahy. Mezi rukopisy jsou také zápisy o meteorologických měřeních z roku 1841, 1845 a 1848.³⁹ Pro jednotlivé dny v měsíci jsou uvedeny hodnoty teploty, tlaku, vlhkosti, údaje o větru, oblačnosti a srážkách. Teplota a tlak byly měřeny dvakrát až třikrát denně. Za každým měsícem (případně na konci roku) jsou uvedeny průměrné měsíční hodnoty tlaku a teploty, na závěr roku je přehled průměrných měsíčních údajů za celý rok. Německy vedené záznamy jsou pečlivé, zapisovány jsou novogotickou kurzívou a k zápisu je obvykle použit výrazný černý inkoust. Výpočty průměrů a zajímavosti jsou obvykle uvedeny obyčejnou tužkou. V zápisech z roku 1841 je k 10. srpnu připsána poznámka o meteoru, k 28. prosinci informace o tom, že v Postřekově u Klenčí právě dozrála zimní jablka. Zápisy z roku 1845 doprovází statistika za roky 1842 až 1845, z níž vyplývá, že meteorologická měření byla prováděna dlouhodobě a zachovalo se jen torzo těchto zápisů. Dochované knihy nesou razítka klášterní knihovny v Teplé, na předsádkách nebo prvních stranách bývá informace o poloze Plzně, na prvním listu informace o používaných zkratkách.

Smetanovu účast na meteorologických pozorováních dokládá nedatovaný dopis vídeňského profesora Karla Kreila, který mu zaslal jako zástupce vídeňského c. k. *Ústředního ústavu pro meteorologii a zemský magnetismus*. Žádal Smetanu, aby Plzeň mohl zahrnout do seznamu oficiálních míst řádných meteorologických pozorování a měření prováděných v *Rakouské říši*. Současně se omlouval, že plzeňské stanici nemůže dodat nové kvalitnější přístroje, neboť musí zajistit vybavení pro šedesát nově zřizovaných stanic. Smetana tedy musel i nadále pracovat se staršími přístroji, které byly pořízeny na náklady tepelského kláštera. Kreil žádal zaslání zpráv měsíčně nebo čtvrtletně tak, aby mohly být meteorologické údaje řádně zpracovány pro tištěné zprávy c. k. *Ústředního ústavu pro meteorologii a zemský magnetismus*.⁴⁰

³⁹ Viz J. F. Smetana: *Meteorologische Beobachtungen 1841 Pilsen*, 60 listů (signatura Teplá MS f8/2), J. F. Smetana: *Meteorologische Beobachtungen 1845 zu Pilsen*, 66 listů (signatura Teplá MS f8/1) a J. F. Smetana: *Meteorologische Beobachtungen 1848 in Pilsen*, 62 listů (signatura Teplá MS f2). V jednotlivých knihách nejsou popsány všechny strany. Kniha pro rok 1841 má rozměry 19 cm × 12 cm, z jejich 60 listů jsou prázdné 1r, 1v, 56v, 57v až 58v, 59v až 60v. Kniha pro rok 1845 má rozměry 20 cm × 12,5 cm, z jejich 66 listů jsou prázdné 1v až 2r, 51v až 66v. Kniha pro rok 1848 má rozměry 22,5 cm × 14 cm, z jejich 62 listů jsou prázdné 1v, 39r, 43r, 60v až 62v.

⁴⁰ Kreilův dopis je uložen ve složce [Ch-20].