

# Premonstráti v Plzni

---

## Základové Přjrodnictwj

In: Jindřich Bečvář (author); Martina Bečvářová (author): Premonstráti v Plzni. II. Josef Vojtěch Sedláček, loajální vlastenec. (Czech). Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2024. pp. 549–566.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/405469>

### 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>

## Základové Přjrodnictwj

Josef Vojtěch Sedláček, který na Filozofickém ústavu v Plzni vyučoval matematiku a řečtinu, pociťoval naprostý nedostatek česky psané přírodovědné literatury. Proto se rozhodl, že pro studenty filozofických ústavů a filozofických fakult sepíše čtyřdílnou učebnici fyziky a fyzikálních aplikací postavenou na matematickém základu.

První díl jeho učebnice *Základové Přjrodnictwj aneb Fyzyky a Matematyky potažené neboli smjssené*<sup>1</sup> [X-41] vyšel roku 1825. Má 250 stran rozdělených na dvě knihy (tj. dvě části). O tři roky později vyšel skromnější druhý díl [X-60], který má 144 stran.

Studium této učebnice nebylo jednoduché. Sedláček totiž pojal výklad fyziky matematickým stylem *wymezenj – povčka – důkaz/zkussenost – přjloha/poznamenánj – vloha/rozhodnutj*, tj. „definice – věta – důkaz – dodatek – příklad“. Vyložené poučky se snažil dokázat s využitím matematického aparátu. Na řadě míst odvozoval a počítal, což je sympatické, neboť ukazoval užití teoretických pouček na konkrétních příkladech. Předpokládal, že se čtenář nejprve důkladně seznámí s jeho učebnicí základů geometrie, a teprve poté přistoupí ke studiu fyziky:

*Ostatně kdo s prospěchem tuto knihu čjsti aumysl má, džjwe s mau geometryj seznámiti se musý, gelikož gedna kniha od druhé tak záwisý, že zwlászť matematycká část bez poznánj geometrye téměř nesrozumitedlná gest.*

([X-41], s. x)

Výklad fyzikálních jevů a hlubší pochopení jejich podstaty Sedláček plně propojoval s matematikou a s experimenty. Přibližme jeho způsob podání látky na kompletní ukázce objasňující fyzikální podstatu kladkostroje:

§. 49. *Wymezenj. Když se wezmaw dwa skřjpecz geden hořegssj (na hoře vpewněnj) a druhý dolegssj zdwjhacý, a w obogjch skřjpeczých wjce kladěk budto nad sebau (Obr. 24) aneb wedle sebe (Obr. 25) prowazcy se spogj, gmenuge se takové spogenj skřjpců nezdwjhacých a zdwjhacých: kladkostrog (Polyspastus) neboli wúbec skřjpec.*

*Skřjpecz dle počtu zdwjhacých kladek gměna nabýwagj, gsauli dwa zdwjhacý, slowe dwaukladkové (dispastus), gsauli 3 trogkladkové (trispastus), etc.*

§. 50. *Povčka. W skřjpeczých, w kterých gest n prowazců, potřebj pro sílu gen ntý djl nákladu t. g.  $P = \frac{Q}{n}$ .*

<sup>1</sup> *Matematyka potažená neboli smjssená*, tj. aplikovaná matematika.

*Důkaz. Nebo když síla P w rovnováze vdržuge náklad Q, wssecky prowazce stegně gsau taženy, tedy gest část nákladu, gegž geden prowazec nese, tak welká, gako ta, kterau každý ostatnj prowazec nese. Tedy stogj ta část, kterau geden prowazec nese k celému nákladu, gako 1 : n. Wssak ale síla P táhne gen to, co prowazec AP táhne, poněwadž to, co ostatnj prowazcy táhnau, od kladek na hoře vpewněných se nese, tedy  $P : Q = 1 : n$ , t g.  $P = \frac{Q}{n}$ .*

*Poznamenánj. Prowazec AP, na kterém táhne síla, nepočjtá se mezy ten počet n prowázců.*

*Wjce než 2 kladky nad sebau gsau nepohodlné. Wedle sebe dá se w každém spřipcy asy 5 kladek bez nepohodlnosti wložti, a pak gest síla 10krát wětssj. Mohau se také w každém skřipcy dvě řady kladek nad sebau, a w každé řadě asy 5 kladek wedle sebe wložiti, a pak může býti síla 20krát menssj, než náklad (Obr. 26).<sup>2</sup>*

([X-41], s. 61–62)

## 1. První kniha učebnice Základové Přírodnictwj z roku 1825

První kniha prvního dílu učebnice *Základové Přírodnictwj ...* [X-41] je rozdělena do tří částí (*Oddělení*), které se dělí na kapitoly (*částky*) a dále na paragrafy. Věnována je mechanice tuhých těles, tj. statice a dynamice a jejich aplikacím v praktickém životě. Uvedme stručný obsah této knihy nazvané *Vwedenj k Přírodnictwj, pak Wahoměrstwj a Strognictwj* (s. 7–146):

1. *Vwedenj, vymezenj a wyswětlowánj.*
2. *Strognictwj a wahoměrstwj.*
3. *O pohybowánj w křiwkách, o prohozených tělesých, o pohybowánj na plosse nakloněné, o kýwadlech a saurazu neb sběhu twrdých pak pružných těles.*

V úvodu první části nejprve Sedláček vymezil, co znamená *přjrodopis* a *přjrodoskum* neboli fyzika. Následně přešel k definici tuhého tělesa a vysvětlil, co je fyzikální zákon. Zdůraznil význam fyzikálního pozorování a experimentu, jejich správné interpretování a vyhodnocování. Fyziku Sedláček pojímal poměrně široce, jak to odpovídalo jeho době:

*Slowo přjroda (řecky φυσικ, fyzys, natura) w obssjrněgssjm smyslu znamená obsah wesskerých vlastnostj wssech wěcý gak w duchownjm tak w tělesném swětě. W wšssjm smyslu wssak mjnj se tjm, obsah vlastnostj wssech hmotných neboli tělesných wěcý! Tyto vlastnosti gsau předmětem dwau učeneckých saustaw, totiž přjrodopisu, historia naturalis a přjrodoskumu, physica, z nichž onen popisuge gakost a znaky wssech přjrodných plodin genom dēgopisně, a ge do gistých třjd pořádá; tento pak skaumá vlastnosti, mocnosti a aučinky wssech těles wesměs. ([X-41], s. 7)*

<sup>2</sup> Obrázky čtenář nalezne ve čtvrtém svazku této monografie, který obsahuje obrazové přílohy. Tabule *K Strognictwj, I dska* obsahuje 44 obrázků, které se vztahují k výkladu látky na stranách 1 až 82. Uvedená ukázka odkazuje na obrázky kladkostrojů č. 24, 25 a 26.

Sedláček dále charakterizoval základní vlastnosti tuhých těles (dělitelnost, zaujímání místa v prostoru, tvar, pevnost, pórovitost, neprostupnost, možnost pohybu). Ukázal vztah hmotnosti, objemu a hustoty, zavedl pojmy homogenní a nehomogenní těleso. Pomocí gravitačního zákona vyložil vzájemné silové působení těles.

Stěžejní částí byl výklad pohybu bodu a klasifikace pohybů podle tvaru dráhy (přímocharé a křivocharé pohyby) a podle rychlosti (s konstantní rychlostí, pohyby rovnoměrně zrychlené či rovnoměrně zpomalené, obecné pohyby). Na závěr formuloval důležitý zákon setrvačnosti:

*Aby pohybowánj se mohlo způsobiti, ano y proměna pohybowánj gak w směře tak rychlosti se státi, potřebj něgaké přjčiny (censa agens), bez které by těleso na wěky ostalo w pokogi, nechť gest giž ta přjčina unitř neb zewnitř tělesa postawená, předc wssak wždy gakožto půwod pohybowánj od tělesa se pohybugjčjho rozeznáwati se musý. A gen w tom smyslu prawjme, že we hmotě, tak gak gest sama w sobě, Leniwost neb negapnost (inertia) gest; lépe snadby řečeno bylo setrwánliwost (perseverantia) na swém mjstě; neb hmota bez giné působjčj přjčiny na wěky by ostala w pokogi, tak gakoby, když gest w pohybowánj, kdyby žádné překážky nebylo, na wěky w pohybowánj zůstala.*

([X-41], s. 18)

Druhá část první knihy učebnice *Základowé Přjrodnictwj ...* [X-41] analyzuje základní pohyby těles. Začíná popisem rovnoměrného přímocharého pohybu a přechází k popisu rovnoměrně zrychleného, resp. rovnoměrně zpomaleného pohybu. Přímocharý rovnoměrný pohyb, resp. přímocharý rovnoměrně zrychlený pohyb Sedláček popisuje takto:

§. 16. *Powčka. We stegném pohybowánj stogj k sobě opsané prostory w témž poměru, gako časowé, w nichž dráhy konány byly.* ([X-41], s. 20)

*Powčka. Prostory gež těleso w stegně přjssjwilém pohybowánj opjsse, stogj k sobě, gako čtwercowé časů, w kterých to pohybowánj se stáwá.* ([X-41], s. 28)

Sedláček pro každý typ pohybu řádně odvodil, zdůvodnil a vysvětlil základní pohybovou rovnici umožňující vyjádřit vztah mezi časem, rychlostí a dráhou, resp. časem, zrychlením, rychlostí a dráhou. Pak zavedl pojmy těžiště a rovnovážný stav tělesa. Velkou pozornost věnoval fyzikální podstatě jednoduchých strojů (rovnoramenná i nerovnoramenná páka, pevná i volná kladka, kladkostroj, svislá i vodorovná hřídel, spojení více hřídelí, nakloněná rovina, klín, šroub). Zmínil se i o typech sil, které společnost používá při různé výrobě (lidská či zvířecí síla, síla vody, síla větru, síla zavěšeného závaží, síla pružiny apod.).

Uvedme pro zajímavost Sedláčkův popis základních druhů kladky:

§. 45. *Kladka (Trochlea) gest kruh, který se pomocj prowazce kolem okolku taženého okolo středu C točiti může.*

*Kladka gest bud nezdwjhacj neb nehnutedlná (Imobilis) neb zdwjhacj hnutedlná (Mobilis).*

*Nezdwjhacý, když gest někde w bodu F zawěssena ...*

*Kladka gest zdwjhacý, když geden konec prowazce gest w E zawěssen, druhý konec wssak gde pod kladkau a sýla P onu hnutedlnau kladku, na které náklad wisý, nahoru táhnauti může. ...*

*Ta zásada, w gegižto na, odporných stranách proražených djrkách osa kladky točiti se může, slowe skřípec (ansa, capsula), a poněmecku Flasche.*

([X-41], s. 58)

Sedláček správně poznamenal, že náš svět není světem „ideální fyziky“. V praktickém životě se objevuje tření, odpor vzduchu, problém mohou činit i různé typy provazů apod. Rozlišoval tření valivé a vlečné, pokusil se o klasifikaci povrchů podle velikosti tření apod. Tření a jeho důsledky charakterizoval takto:

§. 78. *Wyswětlenj. Odpor, gegž pohybowánj tělesa na giném tělese za přjčinau nestegnosti čili drsnatosti gegich powrchku, trpj, sluge třenj (frictio).*

*Gestli body něgakému třenj při pohybowánj negsau w plosse wálcowité, sluge takowé třenj kluzké, klauzawé (gleitende), n. p. při sanjch. Gsauli ty body we plosse wálcowité, která se o hřjdel nehnutedlný otáčj, slowe takowé třenj točité (drehende) nebo čepowé, n. p. při kladce. Když pak plocha wálcowitá se točj o takowý hřjdel, genž k nj kolmo stogj a spolu postupuge, sluge takowé třenj kuljčj se (fortwálzende), n. p. kola při woze. ([X-41], s. 93)*

Sedláček se domníval, že výklad učiva má být užitečný pro praktický každodenní život. Věnoval se proto rovněž otázkám konstrukce různých typů mlýnů, strojních pil, brusek, strojů pro zpracování kovů, kamene apod. V samostatné kapitole pojednal o hodinových strojích a krokoměru.

Třetí část první knihy učebnice *Základowé Přjrodnictwj ...* [X-41] pojednává o křivočarách pohybech. Hlavní pozornost je věnována kruhovému pohybu, vrhům a kyvadlům. Sedláček nejprve vyložil působení různých sil (odstředivá, dostředivá, gravitační, odpor vzduchu). Každý typ pohybu pak matematicky popsal pohybovou rovnicí a vysvětlil její význam.

Základní rotační pohyb Sedláček objasnil takto:

§. 96. *Wyswětlenj. Gestliže gedna z skládajčjch syl těleso za celý čas gehu pohybowánj k témuž bodu žene, a druhá sýla naproti tomu snažj se, těleso od téhož samého bodu wzdalowati, bude se pohybowati těleso, wúkol tohoto bodu w křiwce, gegž powaha záwisý od zákonu, dle něhož sýly aučinkugj. Sýly ty slowau střeďečné, a syce ta, která hnutedlné těleso k nadřečenému bodu žene, slowe střeďotažná (středosměrná, dostřeďiwá) (vis centripeta), druhá, kterau kdyby těleso následowalo, od středu by se wzdalowalo, slowe střeďobogná (wýstřeďiwá, odstřeďiwá) (centrifuga), a bod, wúkol něhož těleso složeným aučinkowánjm těch syl se obtáčj, slowe sylostřed. ([X-41], s. 114–115)*

V třetí části první knihy se též objevily Keplerovy zákony a zákon zachování hybnosti, který Sedláček potřeboval pro výklad rázů pružných i nepružných těles.

Sedláčková formulace zákona zachování hybnosti pro *twrdá*, tj. tuhá tělesa zní takto:

§. 118. *Povčka. Auhrn důraznostj obau pohybowánj těles saurazných (do sebe wrazýjých) před saurazem y po saurazu tentíž gest.*

§. 119. *Povčka. α) Rychlost w vdeřugjcým a w vdeřeném tělesu gest po saurazu táž a β) obdržj se, když se auhrn důraznostj pohybowánj před saurazem rozdělj auhrnem hmotnostj. ([X-41], s. 137, 138)*

## 2. Druhá kniha učebnice Základové Přírodnictwj z roku 1825

Druhá kniha učebnice *Základové Přírodnictwj ...* [X-41] je rovněž členěna do tří částí, které se dělí na kapitoly a dále na paragrafy. Téměř sto stran poměrně hutného textu je věnováno hydrostatice (*mokoměrstwj*), aerostatice (*plynoměrstwj*), teplotě, hydrodynamice (*tokoměrstwj*), aerodynamice a jednoduchým strojům. Uveďme stručný obsah této knihy nazvané *Mokoměrstwj, plynoměrstwj, tokoměrstwj* (s. 147–239):

1. *Mokoměrstwj. Vwod, o předmětu mokoměrstwj, wyswětlenj.*
2. *Plynoměrstwj. Vwod, o předmětu plynoměrstwj, zkussenost.*
3. *Tokoměrstwj. Vwod, o předmětu tokoměrstwj, wyswětlenj.*

V první části druhé knihy učebnice *Základové Přírodnictwj ...* [X-41] se Sedláček zaměřil na výklad hydrostatiky. Nejprve provedl klasifikaci tekutin (kapaliny a plyny) a uvedl jejich základní fyzikální vlastnosti. Dále se věnoval kapalinám. Objasnil volný povrch kapalin, odvodil zákon rovnováhy pro spojené nádoby a definoval tlak na dno i na stěny nádoby. Odvodil a formuloval Archimédův zákon (Archimédovo jméno se zde však neobjevilo) a ukázal náměty pro jeho experimentální ověřování. Sedláčkovu znění Archimédova zákona má tento tvar:

§. 11. *Povčka. Těleso pewné, kteréž buďto celé neb z částky w něgakém moku (tekuté hmotě) w rownowáze se nacházj, tratj od swé wáhy, neboli tjžky tolik, kolik ta tekutá hmota wáží, kterau wypuzuge, anebo gegižto prostoru vyplňuje n. p. gestli těleso wypuzuge kostečný střewjc wody, tratj od swé wáhy, neboli tjžky tolik, kolik kostečný střewjc wody wáží. ([X-41], s. 161)<sup>3</sup>*

Další poučky z výše uvedeného zákona vyplývají:

§. 17. *Povčka. Každé těleso w moku lehčjho druhu dolú ke dnu spadne, a syce s takowau sylau, která stegná gest se zbytkem, který wygde, když se odegme tjžka wypuzeného moku od tjžky pewného tělesa.*

§. 18. *Povčka. Každé těleso potopj se w moku těžssjho druhu gen tak hluboko, až woda od něg wypuzená tolik wáží, co celé těleso. ([X-41], s. 170, 171)*

Sedláček se též věnoval stanovení hustoty kapalin různými metodami a ukazoval fyzikální podstatu různých typů hustoměrů a jejich použití v praxi. Na

<sup>3</sup> Poznamenejme, že *kostečný střewíc* je krychlová stopa.

některých místech naznačil využití fyziky v každodenním životě a snažil se bojovat proti různým pověrám. Připojil historické poznámky i pasáže humornějšího charakteru. První část druhé knihy zakončil těmito slovy:

*Gak známo některý člowěk plawe lehčegi než druhý; to wssecko přigde na powahu těla. Osoba tlustá s ssírokýma prsama od wody lehčegi nese se, nežli osoba hubená s sylnými hnáty. Člowěk, gehož celá tjžka obyčegně tolik wynássi, co kork wodnj hmota kterau wupuzuge, lehce se může vdržeti nad wodau, když okolo swého těla obwáže 8 liber korkowého dřewa. Poněwadž dřewo to gest čtyřkráté lehčj nežli woda, tedy člowěku wydobude přewah o 24 liber. Co se ale powjda o lidech, kteřj by po moři gako po zemi choditi mohli, gest pauhá bagka. ([X-41], s. 176)*

Ve druhé části druhé knihy Sedláček seznámil čtenáře s fyzikálními vlastnostmi plynů. Začal popisem atmosféry a pokračoval výkladem principu olejové vývěvy. Následně se zabýval měřením tlaku a objasnil jeho závislost na nadmořské výšce. Neopomněl ani Torricelliho pokus (existence vakua a působení atmosférického tlaku na všechny předměty v atmosféře), pak vypočetl tlak působící na lidské tělo. V dalších kapitolách pojednal o konstrukci a využití barometrů. Nezapomněl ani na stanovení nadmořské výšky ze znalosti rozdílu tlaků.

Uvedme jako ukázkou Sedláčkův popis tlakoměru:

§. 19 *Wyswětlenj. Tlakoměr (barometrum) gest nástrog, njmž se tlak a pružnost zewnitřnjho wzduchu měřiti může. ([X-41], s. 193)*

*Ku každému dobrému tlakoměru náležj:*

1) *Dobře wysussená trubice, která neyméně gednu čáru (linyi) w průměru má. Obyčegně ta trubice wwnitř se wymyge neyčistěgssjw winným líhem a koženým čjpkem neboli zátkau se dobře wytře, aby se dokonale wysussila nad řeřawým uhljw se držj.*

2) *Čistá rtuť, dobře wywařená, aby w sobě žádnau wlhkost nezadržela.*

3) *Zauplna wzduchoprázdna prostora nad slaupem rtuťowým w delssjw ramenu. Můžeme pak neypohodlněg zpytowati, zdaž prostora ta gest wzduchoprázdna, když na hořegssj konec delssjho ramena přiložjme hořčjý swjčkku, aby se ona trubice drobet rozhrála. Gestliže rtuť w trubicy padá, gest gesstě wzduch w trubicy zawřený, poněwadž rozhřívánjw trubice onen wzduch se rozprostránuge, a padánj rtuti působj. ([X-41], s. 195–196)*

Tehdejší fyzika řadila teplo k plynům. Proto se Sedláček na závěr druhé části druhé knihy věnoval teplu, teplotě a jejímu měření. Pečlivě popsal různé druhy teploměrů a teplotních stupnic, přičemž za základní považoval stupnici Fahrenheitovu a Réaumurovu.<sup>4</sup> Čtenáře mohou zaujmout pasáže

<sup>4</sup> Fahrenheitova stupnice má dva referenční body: 0° F [nejnižší teplota, kterou Gabriel Daniel Fahrenheit (1686–1736) roku 1724 dosáhl smícháním chloridu amonného, vody a ledu (asi –17,78° C)] a 98° F (asi 36,67° C, tj. normální tělesná teplota člověka). Fahrenheit jako

o aplikacích, neboť Sedláček pojednal o tehdy populárním horkovzdušném balonu, potápěčském zvonu, vlhkoměrech aj.

Třetí část druhé knihy učebnice *Základové Přírodnictwj ...* [X-41] je zaměřena na základy hydrodynamiky, na pohyb kapalin vyvolaný vlastní hmotností nebo působením vnější síly. Začíná výkladem výtoku kapaliny z nádoby a dochází k odvození závislosti rychlosti výtoku na výšce kapaliny nad otvorem. Popsán je též tvar vytékajícího proudu. V Sedláčkově textu můžeme najít tato slova o proudění kapalin:

§. 3. *Povčka. ... Když dvě wodau naplněné nádoby AB, CD, které vstawičně plně ostáwagj, magj stegné otwory (austj), djry E, G, stogj k sobě částky wody w témž čase z oněch nádob wyběhlé, gako gegich rychlosti.*

§. 4. *Povčka. Když dvě nádoby, gegichžto weyssky gsau AB, CD, a otewřeniny E, G vstawičně plně gsau, stogj k sobě rychlosti wytékagjých wod, gako čtwerečné kořeny z weyssek.* ([X-41], s. 211, 212)

Následuje objasnění principu nivelačního přístroje a jeho využití při měření spádu vody a výklad fyzikální podstaty jednoduchých strojů, které umožňují čerpat vodu do vyšších poloh (Archimédův vodní šroub, různé druhy vodních kol, pumpy, násosky, parní stroje atd.). Závěrečná kapitola se zabývá vodotrysky a vodovody, dodatek pojednává o proudění vody v řekách a korytech.

Text Sedláčkovy učebnice [X-41] uzavírá přehledný jednostránkový soupis tiskových chyb (s. 240) a desetistránkový česko-německý terminologický slovníček základních pojmů nazvaný *Poznamenánj neznámégssjch slow* (s. 241–250), který v některých případech obsahuje i latinské ekvivalenty.

Srozumitelnosti výkladu napomáhají čtyři *dsky*, tj. čtyři listy s pěkně provedenými názornými černobílými očíslovanými obrázky, které jsou připojeny v závěru učebnice, jak tehdy bývalo zvykem. Sedláček se na jednotlivé obrázky odkazoval v textu.

První díl Sedláčkovy knihy *Základové Přírodnictwj ...* [X-41] bohužel neměl velký úspěch, ve který autor a nakladatel doufali. Podařilo se prodat asi jen sto kusů, což pro nakladatele znamenalo značnou finanční ztrátu. Bližší důvody neúspěchu učebnice nejsou jasné. Snad k tomu přispěla roztržka ve vlasteneckých kruzích a snad i závist. Přesto Sedláček připravoval vydání druhého dílu.

### 3. Druhý díl učebnice *Základové Přírodnictwj* z roku 1828

Po značném váhání přistoupil Sedláček roku 1828 k vydání druhého dílu své učebnice *Základové Přírodnictwj ...* [X-60], který na necelých 150 stránkách

náplň teploměrů užíval nejprve alkohol, později dal přednost rtuti.

Réaumurova stupnice definuje 0° Ré jako bod mrznutí vody a přírůstek teploty o 1° Ré odpovídá zvětšení objemu osmdesátiprocentního ethanolu v lihovém teploměru o tisícinu (teplota 80° Ré odpovídá bodu varu vody při normálním atmosférickém tlaku). René Antoine Frechault Réaumur (1683–1757) navrhl svůj lihový teploměr roku 1730.



pojednává o optice. Nese podtitul *Kniha, kteráž obsahuje Swětloznanstwj*. Opět je rozdělena na tři knihy:

1. *Swěteltstwj (Optica)*.
2. *Odswěteltstwj (Catoptrica)*.
3. *Průswěteltstwj (Dioptrica)*.

V předmluvě Sedláček nejprve vyjádřil radost, že byl druhý díl jeho učebnice otištěn, hořce si však posteskl nad nezájmem české společnosti o jeho práci.

*Chwála Bohu! že předce gednau wygitj druhého djlu swého přjrodnictwj dočekal gsem se, ku kterému pro tak skrowný počet odbjratelů prunjho djlu arcyf málo naděge bylo, ačkoli rukopis drahně času w tiskárně ležel, a kdyby wjce bylo počtalo se odkupowatelů, skutečně celé přjrodnictwj bylo by giž swětlo Božj spatřilo.*

*Žel! že až posawáde nalezaj se tak řjdcý spisů z oboru wážného vměnj w českém oděwu vychazýjých, milownjcy — a gesstě řjdcj gich čjtatelé — že w tak mnohé české knihowně žádného českého měřictwj, žádného Přjrodnictwj nalezti — ba na mnohém mjstě dlé wlastnjho spisowatelowa předswwědčenj sotwa to, že takowj spisowé na swětle gsau, známo gest. ...*

*Gest to w skutku ku podiwu a k politowánj, že mezy 5000000 česky mluwjých Slowanů sotwa 100 exemplárů wážněgssjho spisu možná odprodati. ...*

*Ostatně žádám Boha, by mi gen tak dlauhého žiwota a zdrawj a dospěchu popřál, ažby y III. y IV. djl této práce swětlo Božj spatřil, a swých vpřjmných Wlastenců o laskawé přigetj a prohladnutj pozorowaných snad nedostatků žádage, Gegich dalssjmu přátelstwj a náklonnosti se oddávám.*

([X-60], 1. a 2. strana nečíslované Předmluwj)

V první knize druhého dílu *Základové Přjrodnictwj* ... [X-60] podal Sedláček, jak bylo jeho zvykem, nejprve výklad základních pojmů, jako jsou světlo, světelný paprsek, šíření světla, homogenní a nehomogenní prostředí, průhledná a neprůhledná tělesa atd. Uvedme na ukázkou Sedláčkovu zavedení světla, prostředí a světelného paprsku:

§. 1. *To, čjm zewnitřnj předmětowé widitedlnými se stáwajj, slowe swětlo.*

§. 2. *Prostora, skrze kterau swětlo běžj, slowe austředj (medium). Gestliže prostora může býti za prázdnau brána, slowe to austředj swobodné (liberum). Pakli gest hmotau naplněna, slowe austředj hmotné (materiale), a syce stegnorodé (homogeneum), neb různorodé (heterogeneum) dle powahy hmoty buď naskrze stegné, neb rozdjlné. ...*

§. 6. *Wyswětlenj. Ta část swětla, která od gistého vrčitého přjrodného bodu samoswětlého tělesa k ginému, vrčitému přjrodnému bodu giného tělesa se pohybuge slowe paprsek (radius lucis). ([X-60], s. 3–4)*

Následně Sedláček předložil zákon přímočarého šíření světla, princip minimální dráhy světelného paprsku a připojil vysvětlení podstaty temné komory.

Pak se věnoval stínu, zdánlivému pohybu a zdánlivé velikosti pozorovaných těles. Problematiku zorného úhlu a zdánlivé velikosti těles doplnil výpočtem skutečných vzdáleností Země – Měsíc, Země – Slunce a skutečné velikosti poloměru Slunce. Neopominul připomenout klasické optické klamy.

Ukažme, jak Sedláček zavedl odraz a lom světelného paprsku:

§. 9. *Zkussenost. Gestli w tmawé swětnicy swětlo slunečné maličkau prúdussinau na nĕgaké neprohledné a dobře wyhlazené těleso pustjme, paprsky slunečné budto zase do sebe nazpĕt, a nebo postranĕ se wracugj, a takowé, nazpĕt se wracugjĕj swětlo nazýwáme odražené (reflexum). Pakli ale wpadne na prohlednau hustĕgssj nebo řjďĕj hmotu n. p. ze wzduchu do skla, ze skla do wody, aneb zase do wzduchu, promĕňugj paprsky, gak brzy na powrcek hustssj neb řjďĕj hmoty přjgdau, w tu chwĕli swau dráhu, a gdau skrze ni w giné přjmcce dálegi. Toto swĕg smĕr mĕňĕjĕj swětlo slowe zlomené (refractum).*

*Přjloha. Tedy může od swĕtlĕho přĕdmĕtu swětlo trogjm způsobem do nasseho oka přjgjtĕ, totiž 1. přjmo, neboli w přjmcce 2. odraženĕm 3. lomenĕm, a tak tedy nĕco wzřjme bud přjmnĕm, neb odraženĕm neb lomenĕm swĕtlem.*

([X-60], s. 6)

Do první knihy druhého dílu své učebnice [X-60] Sedláček zahrnul též problém vidění. Pečlivĕ popsal lidské oko, vyložil fyziologickou i fyzikální podstatu vidĕní a objasnil oční vady, které klasifikoval takto:

§. 14. *Wyswĕtlenj. Kdo gak do dáلكy, tak y na bljzku zřĕtedlnĕ widj, o tom se prawj, že gest ostrozraký. Kdo genom na bljzku zřĕtedlnĕ widj, slowe kratkozraký (myops). Kdo genom do dáلكy zřĕtedlnĕ widj, slowe dalekozraký (presbyta). Kdo gednjm okem gest krátkozraký, druhĕm dalekozraký, slowe ssilhán (strabo). Kdo ani na dáلكy ani na bljzku zřĕtedlnĕ newidj, slowe brlooký (luscus). Kdo zřĕtedlnĕgi widj w temnosti, než při swĕtle, slowe nocyhledý (nyctalops).*

*Přjloha I. Ostrozracý gsau wĕbec mysliwcy, marynáři (plawcy na moři) a t. d. kteřj často putugj, a pod swobodnĕm nebem žjg, neb tĕm nawyknau do dáلكy hledĕti, a ponĕwadž při tom wssem y také s bljzkými wĕcmi se zanássegj, ostane oko we cwiku, tak že y na bljzku widj.*

*Přjloha II. Krátkozrakost gest obyĕĕgná chyba mladých lidj, w kterých krystall gest welmi měkký a wypuklý, pak w těch, kteřj mnoho sedjce pracugj, aneb welmi drobnými pracemi a ĕtenĕm se zabawugj. Dalekozrakost gest zase obyĕĕgná chyba starĕho wĕku, ponĕwadž tehďáž krystall gest twrdssj a plošssj.*

([X-60], s. 14)

V druhé knize druhého dílu učebnice *Základowé Přjrodnictwĕj ...* [X-60], tj. v ĕásti o katoptrice, Sedláček vyložil nejprve zákon dopadu a odrazu světelného paprsku na rovinných zrcadlech, pak přešel k různým typům a tvarům kulových zrcadel. Vysvětlil jejich zobrazovací principy a možnosti využití v praxi. Zákon dopadu a odrazu uvedl v této podobĕ:

§. 1. *Wysvětlenj. ... Když paprsek EC, který w C na plochu BD padne, odtud zase dle přímky CF nazpět běžj, prawj se, že se od nj odrážj. EC slowe paprsek dopadagjčj (radius incidens), CF wssak paprsek odražený (reflexus). Bod C slowe bod dopadu (incidentiae) kolmá přímka EH, z bodu E na plochu BD zpusstěná slowe odvěsna dopadu (cathetus incidentiae). Vhel  $\angle ECB$  gegž činj dopadagjčj parsek EC s plochau BD slowe vhel dopadu (angulus incidentiae), pak vhel  $\angle FCD$ , gegž činj odražený paprsek CF s plochau BD, slowe vhel odrazu.*  
 ([X-60], s. 51)<sup>5</sup>

*Přjloha II. Vhel dopadu  $\angle BCO$  a vhel odrazu  $\angle ACM$  oba ležj w též plosse, a wssak w té, která na zrcadle stogj.*

§. 6. *Kolmá plocha, w které vhel dopadu a odrazu ležj, slowe plocha odrazu (zpátečného odrazu) (planum reflexionis).*

§. 7. *Povčka. ... Vhel odrazu gest stegný s vhem dopadu, t. g.  $\angle ACM = \angle BCO$ .* ([X-60], s. 53, 54)

Zajímavou partií v Sedláčkově katoptrice je výklad zobrazování předmětů pomocí kulových zrcadel. Sedláček uvedl sérii pouček nejprve pro vypuklá a následně pro dutá zrcadla. Ocitujme jeho poměrně komplikovaná a málo přehledná znění pro dutá zrcadla:

§. 22. *Povčka. ... Když paprsek AN, který od bodu A na kulowatě poddutě zrcadlo RS padá, k ose AM welmi blzký gest, tedy k takowému bodu F osy AM se odrážj, gehož odlehlost FM od zrcadla obdržjme, když délku AM bodu A od zrcadla geho poloměrem CM vmnožjme, a ten saučin rozděljme zbytkem dwognásobné dálky a poloměra, totiž  $FM = \frac{AM \times CM}{2AM - CM}$ .*

§. 23. *Povčka. W kulowatém poddutém zrcadle RS okazuge se obraz F bodu A w takowém bodu F osy AM, gehož odlehlost od zrcadla  $FM = \frac{AM \times CM}{2AM - CM}$ .*  
 ([X-60], s. 65, 66)

§. 24. *Povčka. Když před kulowatým poddutým zrcadlem RS bod A w polowicy poloměra CM gest, tehďáž se nikde w zrcadle neokáže.*

§. 25. *Povčka. Když bod A před kulowatým poddutým zrcadlem RS blžje k zrcadlu stogj, nežli gest polowice poloměra CM, okáže se za zrcadlem, a syce tjm blžjegi za zrcadlem, čjm blžjegi gest před njm.* ([X-60], s. 66, 67)

§. 26. *Povčka. Když bod A gest mezy polowicý poloměra a mezy středem kulowatého poddutého zrcadla, okazuge se obraz předmětu před zrcadlem we wzduchu dálegi od zrcadla, než gest střed zrcadla, wssak ale tjm blžjegi ku středu, čjm blžjegi před zrcadlem gest ku středu.*

§. 27. *Povčka. Když bod A we středu poddutého zrcadla gest, geho obraz padne do samého předmětu. Když wssak ležj od zrcadla dálegi, nežli střed, okáže se před zrcadlem we wzduchu mezy polowicý poloměra a středem zrcadla, a k polowicy poloměra wždy blžjegi, čjm dálegi od zrcadla gest vzdálen.* ([X-60], s. 69, 71)

<sup>5</sup> Sedláček zavedl úhel dopadu a odrazu jako úhel příslušného paprsku a odrážející plochy, tj. nikoli s kolmicí v bodě dopadu.

Ve třetí knize druhého dílu knihy [X-60], tj. v části pojednávající o dioptrice, Sedláček formuloval Snellův zákon lomu. Probral různé typy čoček a rozklad bílého světla hranolem. Vzhledem k tomu, že se přidržoval tzv. emanační Newtonovy teorie šíření světla, prezentoval z dnešního pohledu chybný závěr, že v hustších prostředích je rychlost šíření světla větší než ve vakuu. Při výkladu zobrazování pomocí čoček neodvodil dnešní klasickou zobrazovací rovnici, dal přednost méně přehlednému a méně srozumitelnému tvaru pro výpočet zvětšení. Tento přístup odpovídal tehdejší době. Sedláček diskutoval získaný vztah pro různé typy čoček a polohy zobrazovaného předmětu. Omezil se jen na případy skutečných obrazů (sbíhavé paprsky). Pro případ rozbíhavých paprsků zakončil své úvahy obratem „žádný obraz nevzniká“, což bylo v pořádku, neboť pojem zdánlivého obrazu ve svém pojetí nezavedl.

Lom světelného paprsku Sedláček definoval takto:

§.1. *Wyswětlenj. Když paprsek AC dopadna powrchu giné hmoty EDBF, dráhu swau změnj, a mage nj dle přjmký CL postupowati, ginau přjmkau CK kráčj; prawjme, že se w C láme (refringitur), a tato proměna slowe lámánj swětla (refractio lucis). Paprsek AC slowe dopadagjcý, a CK lomený. Vhel ACD, gegž dopadagjcý paprsek AC s plochau ED působj, slowe vhel dopadu (angulus incidentiae), naproti tomu  $\angle KCL$ , gegž lomený paprsek CK s prodlaženj m CL dopadagjcýho paprsku AC působj, slowe vhel lomu (angulus refractionis). Přjmká kolmá PCH na plosse lámagjcý ED w bodu dopadu C wyzdwižená slowe naprosto kolmice (perpendicularum). Vhel ACP, gegž dopadagjcý paprsek AC, gakož y  $\angle LCH$ , gegž geho prodlaženj CL s kolmicý PH působj, slowe vhel náklonu (angulus inclinationis):  $\angle KCH$  wssak, gegž lomený paprsek CK s kolmicý CH působj, slowe vhel lomený (angulus refractus). Když lomený paprsek gest ku kolmicy bližssj než dopadagjcý, prawj se, že dopadagjcý paprsek se láme ku kolmicy (ad perpendicularum). Když wssak lomený paprsek gest od kolmice wzdálénégssj nežli dopadagjcý, prawj se, že se láme od kolmice (a perpendicularo), n. p. dopadagjcý paprsek AC, který dle přjmký CK se láme, láme se ku kolmicy CH. Kdyby wssak paprsek KC vycházal ze hmoty EDBF do giné hmoty nad onau po zlomenj we směru CA, tehdážby se lámal paprsek KC od kolmice CP.*

§.2. *Zkussenost I. Když paprsek AC z řidčj hmoty do hustégssj, n. p. ze wzduchu do skla wcházj, wždycky se lomj ku kolmicy dle CK. Když wssak paprsek KC z hustégssj hmoty wcházj do řidčj, n. p. ze skla do wzduchu, wždycky se lomj od kolmice dle CA. ([X-60], s. 86–87)*

Snellův zákon lomu světelných paprsků Sedláček uvedl v tomto tvaru:

*Základnj zákon Prúswěteltstwj.*

§.6. *Powčka. Lámánj paprsků w každé hmotě stává se tak, že poměr přjstawy vhu náklonu ku přjstawě vhu lomeného wždy ostává tentýž, nechť paprsek dopadá vhem kterýmkoli, n. p. we skle gest ten poměr, když paprsek přicházj ze wzduchu, gako 3 : 2, we wodě gako 4 : 3 a t. d. ([X-60], s. 90–91)*

Sedláček detailněji popsal konstrukce různých typů dalekohledů, konstrukci mikroskopu a objasnil fyzikální princip, na němž jsou tyto konstrukce založeny. Zmínil i optické vady přístrojů. Jednalo se o více méně standardní látku té doby. O mikroskopu napsal:

§. 44. *Wyswětlenj. Drobnohled (Microscopium) gest průswětelský nástrog, njmž drobné a bljzké wěcy spatřiti se mohau. Drobnohled gest gednoduchý, který sestává z gediného naddutého skla; složený, který wjce skel má.* ([X-60], s. 141)

§. 45. *Powčka. Když w gednoduchém drobnohledu malinký předmět do ohniska silowého se postawj, a oko se bljže za sklem zasadj, wzřj oko, genž dobře do dálky widj, předmět zřetedlně, přjmo, a zwětssený, a syce tolikráte, kolikráte ohniskowá dálka skla w dýlce 8 palců obsažena gest. . . .*

*Přjloha. Čjm tedy gest menssj ohniskowá dálka skla A, tjm sylněgssj gest zwětssenj předmětu, n. p. když ohniskowá dálka skla gest  $\frac{1}{5}$  palce, zwětssuge se drobnohledem průměr předmětu 40kráté, tedy geho powrch 1600, a geho obgem neboli kostečný obsah 64000kráté.*

*Poznamenánj. Poněwadž naddutá skla s welmi malým ohniskem, tedy též s welmi malým průměrem, přetěžce se wyhlazugj, berau se k drobnohledům maličké skleněné kuličky, které se na swjcy (lampě) sléwagj (schmelzen) a gegichž ohniskowá dálka w sobě držj  $\frac{1}{4}$  část gegich malého průměru. Gednoduchý dalekohled obyčegně se spoguge s gistým oswěcugjcým sklem, aby swětlo předmětu zwětssenjm zesláblé opět zesýlelo. Ale tjm se genom oswjtjme na straně obrácené. Lépe tedy se stane, když drobnohled zasadj do malého kowowého zrcadla, nebo to odrážj paprsky na předmět, a tak z předu se oswjtj. Kdybychom chtěli malinkým drobnohledem sylně zwětssowati, muselibychom předmět welmi bljzko k onomu maličkému sklu přistrčiti. K zamezenj té nepohodnosti wymyssleny byly složené drobnohledy.*

§. 46. *Wyswětlenj. Složený drobnohled sestává z naddutého předmětnjho skla s krátkau, a z naddutého očnjho skla s delssj ohniskowau dálkau, a tak tedy předstawuge přewrácený krátký hwězdářský dalekohled, kterým oko hledj na přewrácený obraz předmětu od předmětnjho skla w geho ohnisku působený, w gehožto ohnisku tentýž obraz ležj, a tjm samým rownoběžnými paprsky zřetedlně widěti se může. Zwětssenj také w sobě tolik držj, kolikráte ohniskowá dálka očnjho skla w délce 8 palců obsažena gest. Při tom wssak máme ten prospěch, že předmět ku předmětowému sklu nepotřebuge welmi bljzko býti zasazen, nýbrž  $\frac{1}{4}$  neb  $\frac{1}{3}$  palce od předmětnjho, a 1 neb  $1\frac{1}{2}$  palce od očnjho skla může býti vzdálený. Aby se paprsky poznenáhla lámaly, mohau se y dwě a tři očnj skla wzyti. . . .*

*Složené drobnohledy magj před gednoduchými následugjcý přednosti, 1. magj wětssj zřecý pole, 2. mohau se wprawenými zrcadly wjce oswjtiti, a tjm předmět obgasniti 3. Předmět může od předmětnjho skla býti vzdáleněgssj, nežli gest geho ohnisko, a tjm samým snadněgi se dá zasaditi. Mohau se také dwognásobné drobnohledy wyhotowiti, kde oběma očima na předmět hleděti lze.*

([X-60], s. 142–143)

Výklad o mikroskopu zakončil popisem tzv. *slunečnjho drobnohledu a kauzednické lucerny* (laterna magika). Na závěr uvedl základní optické vady mikroskopů:

*Poznamenánj. I. Drobnohledy až posud magj tu welkau wadu, že předměty tak čistě a zřetelně nepředstawuj, gako to činj dalekohledy, a že, čjm wjce chceme zwětšowati, tjm wjce zřetelnosti vbeywá. Gsau pak 2 přičiny té nezřetelnosti, welikost otworu malého předmětnjho skla, a nestegná lámánj paprsků. Neygis-těgssj prostředek tyto wady odstraniti, bylby bez pochyby, kdybychom w drobnohledech, tak gako tam w dollondských dalekohledech, předmětowé sklo ze třj čoček skládali, z kterých prwnj a druhá by byla z korunného skla, a druhá poddutá z slintu. Euler ponawrhuge tento twar slintu, pro který gest poměr lámánj, gako 160 : 100, a dle toho neydokonalegssj zřjzenj bezbarewných drobnohledů wypočjtal. ([X-60], s. 144)*

Poslední Sedláčkova poznámka se týkala duhy, kterou označil za nejzajímavější světelný úkaz na denní obloze. Objasnění jejího vzniku tehdy patřilo do meteorologie. Sedláček slíbil, že se této problematice bude věnovat v dalším díle.

Druhý díl Sedláčkovy učebnice *Základové přírodnictvj ...* [X-60] není bohužel doplněn žádnými obrázky, byť se na ně Sedláček v textu odvolával. Uvedení obrázků, byť ve formě tzv. obrazových tabulí, značně prodražovalo tisk. Pro správné pochopení důkazů však byly nezbytné. Zdá se, že Sedláček chtěl obrázky připojit k dalšímu dílu, v němž měl být zařazen i obsah, terminologický slovníček a opravy tiskových chyb druhého dílu.

Sedláček věřil, že druhý díl [X-60] jeho učebnice fyziky vzbudí větší zájem čtenářů, než díl první [X-41], že se bude dobře prodávat, a tak bude moci vydat další dva díly. Byl to však přehnaný optimismus, úspěch se nedostavil. Sedláček tak své dílo nedokončil, na sepsání plánovaného třetího a čtvrtého dílu rezignoval. Přesto je třeba ocenit jak nasazení, s nímž sepsíval tak rozsáhlou učebnici, tak jeho snahu o vytvoření české odborné terminologie.

Nezpracovaná témata se týkala elektřiny, magnetismu, akustiky, základů astronomie a meteorologie. Sedláčkovy *Základové Přírodnictvj ...* [X-41] a [X-60] tedy zdaleka nepokrývají celou tehdy vyučovanou fyzikální tematiku. Byly však prvním významným počinem v české fyzikální literatuře, stály u zrodu české fyzikální terminologie. Měly celonárodní charakter, pro využití na středních či vyšších školách však byly sepsány předčasně.

#### 4. Fyzikální terminologie

Velkým Sedláčkovým úkolem byla tvorba české fyzikální terminologie. V duchu doby postupoval podle českých puristických zásad a snažil se všechny termíny vyjádřit vhodným českým slovem. Není překvapivé, že řada jeho termínů v průběhu 19. století zanikla. V učebnici často připojoval do závorky za český termín další česká synonymická vyjádření, přidával i termín cizojazyčný (latin-



ský, někdy německý), neboť si byl vědom toho, že terminologie může čtenářům činit problémy. Předpokládal, že uživatelé učebnice budou mít vyšší vzdělání (v latině a němčině). Svůj přístup k tvorbě termínů a spolupráci s českými vlastenci popsal takto:

*Nelenowal gsem se v wsselikých vmělců, řemeslnjků a dělnjků, gako w mlýnech, djlnách a t. d. wúbec známá a potřebná slowce sbjrati; giných včených literatorů českých se potazowati, a gako w geometryi, tak y nynj w tomto přjrodnictwj weliký djl náležitých a důkladných názwů přjgal gsem od nebožtjka Pana Jozefa Kauble, Professora w Litoměřicých, pak od Důstogného Pana Rektora a Kanownjka Králowéhradeckého, Jana Teuchla ..., od wysoce včeného Pana Doktora a Professora Jana Swatopluka Presla, od wysoce včeného Pana Doktora filozofie a cýs. král. humanytétnjho Professora w Praze Jozefa Jungmanna, wýborného českého filologa, gemuž y z hlazenj a z wybraussenj česstiny děkugi.*

([X-41], s. iii–iv)

Uvedme pro zajímavost některé příklady Sedláčkových termínů, které se v české fyzikální terminologii ujaly:<sup>6</sup> *pravidlo, pokus, vysvětlení, těleso, příroda, rychlost, čas, hmota, rovnováha, činnost, nástroj, náčiní, čerpadlo, pumpa, plyn, tekutina, teploměr, tlakoměr, paprsek, stín, polostín, skutečný obraz, zdánlivý obraz, dalekozraké oko, krátkozraké oko, bod dopadu, bod odrazu, bod lomu, lom ke kolmici, lom od kolmice, ohnisko, zrakový klam, zrcadlo, čočka, dalekohled, optická vada* aj. Ve většině případů se jednalo o starší, běžně užívaná česká slova.

Uvedme některé příklady Sedláčkových termínů, které se neujaly (v závorce je uveden současný termín): *přírodoskum* (fyzika), *strojnictví* (mechanika), *silovní* (dynamický), *tvárnost / podoba* (tvar), *nevypuditedlnost* (neprostopnost), *děrkavost* (pórovitost), *tížný střed* (těžiště), *pohybování* (pohyb), *prostora* (dráha), *pohybování stejné* (rovnoměrný pohyb), *pohybování přispíšilé* (rovnoměrně zrychlený pohyb), *pohybování pozdrželé* (rovnoměrně zpomalený pohyb), *lenivost / nejapnost / setrvánlivost* (setrvačnost), *vahoměrství* (měření hmotnosti / vážení, statika), *váhorovnost* (rovnováha), *nezdvihací kladka* (pevná kladka), *točenice / krouťenice / svíradlo* (šroub), *kluzké tření* (vlečné tření), *středotažná / středosměrná* (dostředivá), *středobojná / výstředivá* (odstředivá), *kolísnutí* (kmit), *čas kolísání* (doba kmitu), *auhrn důraznosti* (hybnost soustavy), *mok / tekutina* (kapalina), *mokoměrství* (hydrostatika), *plynoměrství* (aerostatika), *tokoměrství* (hydrodynamika), *bod varový* (bod varu), *bod mrazový* (bod tuhnutí), *vzdušná koule* (horkovzdušný balon), *vodomet* (vodotrysk), *světeltví* (optika), *odsvěteltví* (katoptrika), *průsvěteltví* (dioptrika), *prozračnictví* (perspektiva), *blána rohová* (rohovka), *blána hroznová* (duhovka), *blána sýtková* (sítlice), *sklenný mok* (sklivec), *zrcadlo rovné* (rovinné zrcadlo), *zrcadlo kulované* (kulové zrcadlo), *zrcadlo naduté* (vypuklé zrcadlo), *zrcadlo podduté* (duté zrcadlo), *divadelní hledisko* (divadelní kukátko), *zřecí pole* (zorné pole), *zřecí úhel* (zorný úhel), *prostopádný* (svislý) a *opar* (ovzduší).

<sup>6</sup> Pro lepší srozumitelnost jsou Sedláčkovy termíny v následujících dvou odstavcích uvedeny v současné ortografii.

## 5. Zdroje Sedláčkovy učebnice

Sedláček na titulním listu své učebnice uvedl: *Z mnohých ginogazyčnych na slowo wzatých spisowatelů wybral a sepsal*. Nepovažoval tedy svoji učebnici za původní. Byla dobrou kompilací dobových zdrojů, což bylo ve dvacátých letech 19. století v české učebnicové tvorbě běžné. Českým vzdělancům a buditelům se tehdy nejednalo o tvorbu původních učebních textů, ale o sepisování prvních českých učebnic. Proto autoři sahali – jako ke vzorům – k osvědčeným, zejména německým učebnicím. Sedláček o svém přístupu k sepsání učebnice fyziky uvedl:

*W sepiowanj této knihy řjdił gsem se neylepssjmi na slowo wzatými spisowateli, a syce w přjrodniectwj Poppem, Mayerem, Funkem, Ğrénem, Appeltaurem a g. m., w matematyce neywjce Ssulcem, kteréhož gsem zde onde téměř slowo od slowa česky přepsal. Kdoby tedy ohledem na vědecké přednessenj námjtky gaké činiti chtěl, ten a takowj s tjmto znamenitým mathetau se porowney.* ([X-41], s. iii)

Johann Heinrich Moritz von Poppe (1776–1854), německý fyzik a technolog, profesor technologie na univerzitě v Tübingenu, sepsal řadu prací a knih. Jeho učebnici technologie přeložil a doplnil Jan Svatopluk Presl a vydal ji v letech 1836 a 1837 pod názvem *Obšjrné prostonárodní naučení o řemeslech a umělostech*. Sedláček se inspiroval Poppeho kompendiem *Der physikalische Jugendfreund, oder faßliche und unterhaltende Darstellung der Naturlehre, mit der genauesten Beschreibung aller anzustellenden Experimente, der dazu nöthigen Instrumente, und selbst mit Beyfügung vieler belustigenden physikalischen Kunststücke*.<sup>7</sup>

Sedláčkem zmíněný Mayer snad mohl být Antonín Mayer, šichtmistr valdštejnských železáren ze Sedlce, vzdělaný a průbojný železářský odborník a vynálezce. Žil na Plzeňsku, kde zkvalitnil výrobu železa a litiny. Roku 1825 zkonstruoval vlastní parní stroj.

Friedrich Albrecht Carl Gren (1760–1798) byl nejprve lékárníkem, po studiích se stal profesorem chemie a fyziky na univerzitě v Halle. Sedláček se inspiroval jeho knihou *Grundriß der Naturlehre*.<sup>8</sup>

O Funkových učebnicích přírodních věd viz podkapitola o zrodu Sedláčkova vlastenectví, o Appeltauerovi a jeho knihách viz podkapitola o výuce fyziky na plzeňském Filozofickém ústavu.

Johann Friedrich Schultz (Schulz, 1739–1805), německý osvícenský protestant, matematik a filozof, byl blízkým přítelem proslulého filozofa Immanuela Kanta (1724–1804). Od roku 1776 byl profesorem matematiky na univerzitě v Königsbergu (Královec, Kaliningrad), kde v pravidelných cyklech předná-

<sup>7</sup> Čtyři díly ve dvou svazcích: Gräffer und Härter, Wien, 1815, x+164, vi+151, iv+188, iv+174 stran, celkem 20 obrazových příloh.

<sup>8</sup> Hemmerder und Schwetschke, Halle, 1793, xvii+794+18 stran, 13 obrazových příloh; další upravená a rozšířená vydání této učebnice jsou z konce 18. století a z počátku 19. století.



šel aritmetiku, algebru, geometrii, trigonometrii, analýzu, astronomii, mechaniku a optiku. Věnoval se též problematice Eukleidova pátého postulátu, problematice nekonečna a filozofii matematiky. Kromě básní a řady teologických pojednání sepsal třídílnou učebnici matematiky, základů fyziky a astronomie. První díl se nazývá *Kurzer Lehrbegriff der Mathematik. Erster Theil, welcher die Arithmetik, Geometrie, ebene und sphärische Trigonometrie, und die Landmeßkunst enthält, zum Gebrauch der Vorlesungen und für Schulen*, druhý díl *Kurzer Lehrbegriff der mechanischen und optischen Wissenschaften* a třetí díl *Kurzer Lehrbegriff der Mathematik. Dritter Theil, welcher die populäre Anfangsgründe der Astronomie enthält*.<sup>9</sup> Tato třídílná učebnice byla v první třetině 19. století užívána na univerzitách v německy mluvících zemích.

Schultzova učebnice mechaniky a optiky měla tehdejší obvyklou strukturu v duchu Eukleidových *Základů*: definice (*Erklärung*) – věta (*Lehrsatz*) – důkaz (*Beweis*) – poznámka (*Anmerkung*). Opírala se o matematiku, o experimenty a o názorný výklad.

Byla zásadním Sedláčkovým vzorem při sepisování učebnice fyziky. Způsob uspořádání látky, metoda výkladu, členění do knih, kapitol, paragrafů atd. jsou prakticky totožné, historické poznámky, příklady i zábavné historicky jsou téměř identické. Vzhledem k tomu, že Schultz nese-psal učebnici pro výuku elektřiny a magnetismu, neměl Sedláček vhodný zdroj podávající tyto partie fyziky ve stejném duchu jako předchozí. Mohl to být další důvod, proč na sepsání třetího a čtvrtého dílu své učebnice rezignoval.

Sedláček uvedl Schultzovu knihu jako inspirační vzor pro matematickou část své učebnice fyziky. Správně ji však měl označit jako zcela zásadní zdroj pro celou svoji učebnici, neboť velké partie Schultzovy knihy převzal a přeložil.

## 6. Význam Sedláčkovy učebnice fyziky

Vzhledem k dobovým poznatkům a teoriím Sedláček neopominul nic zásadního a závažného, jeho kniha neobsahuje žádné podstatné chyby. Podal relativně moderně pojatý výklad, který byl založen na matematice, logickém postupu, výpočtech, důkazech, zdůvodněních a experimentech. Obvykle formuloval poučku a obratem prokázal její správnost nebo ji alespoň důkladně vysvětlil, případně se odvolal na čtenářovu každodenní zkušenost. Následně poznatky s větou související uváděl ve vysvětleních, příkladech či poznámkách. V některých případech nabízel i možnosti experimentálního ověření prezentovaných pouček.

Neopominul ani vzorové řešení základních početních úloh, které podrobně komentoval a každý krok výpočtu odůvodnil. Formuloval však i úlohy, které

<sup>9</sup> Bey Friedrich Nicolovius, Königsberg, 1797, vi+392 stran, 1805, xx+222 stran, 1806, 434 stran. Všechny díly jsou dostupné online přes Google books. V *Národní knihovně České republiky* je pouze první díl, všechny díly byly v Sedláčkově době v knihovně tepelského klášteřa.

vedly k výrobě různých pomůcek, hraček, jednoduchých strojů a přinášely objasnění jejich konstrukcí. Například o mlýnech napsal:

§. 74. *Vloha. Zřjdi stroge k pohybowánj wětrem.*

*Rozhodnutj. Vpewnj se pod vhem 54°, 44' aneb gesstě lépe pod vhem 63°, 26' křjžem 4 z ssindelů neboli prosstipů zhotowené aneb gesste lépe lodnjm čili korábowým plátnem obtažené wětrné peruti, gichžto dýlka musý býti asy 30 střewjců, ssiřka ale 6 střewjců. Poněwadž ale wjtr nepřicházý wždy od tétéž strany, musý hřjdel takowým způsobem býti zřjzený, aby s perutmi wždy podlé wětru otočiti se mohl. Z té přjčiny strog takowým způsobem se wystawj:*

1. *Vpewnj se hřjdel s wětrnými perutmi buď nahoře na dřewěnném stawenj, kteréž na pauhém tlustém čepu, genž beran (kozlyk) slowe, odpočjwá, tak že celé stawenj y s hřjdelem a perutmi, pákau dole na čepě vpewněnau dle ljbosti otáčeno býti může. Takowé mlýny slugj berannj nebo kozlyčj, a stawěgj se tam, kde negsau prudcý wětrowé, sycby lehce celé stawenj mohlo býti přewrženo.*

2. *... Gesstě lépe, když celé stawenj až po střechn gest z kamene a hřjdel s perutmi skrze střechn procházý, kterážto střechn nahoře na stawenj na žlabu dřewěnného kruhu (kotauče) na mosazowých kladkách odpočjwá. Nahoře na střešse vpewnj se trám, který běžj zrowna dolů až k okrauhlému chodu, genž při zemi okolo stawenj wede; s tjm trámem gesstě giný se spogj, kterýž též na střešse vpewněn gest, na těch trámech dole vpewnj se prowaz, na chodu dole zarazý se železné skoby, ale spolu na témž chodu wdělá se stožár (kolo w hřjdeli). Když tedy prowaz na skobě se vpewnj, celá střechn y s wětrnými perutmi k té skobě se otáčj. ([X-41], s. 90–91)*

U zásadních fyzikálních objevů, přístrojů a praktických aplikací Sedláček připojoval krátké historické poznámky a komentáře, jak bylo v jeho době zvykem. Krátké texty byly součástí hlavního výkladu.

*Poznamenánj. Tohoto pamětihodného zákonu lámánj paprsků gak nahoře řečeno, nálezcem stal se Willebord Snell (+1626). ([X-60], s. 91)*

*Poznamenánj I. Syn zemřelého Dollonda od roku 1765 wyhotowil dalekohledy s trogatým předmětnjm sklem, gelikož mezy dvě nadduté skla z korunného skla gedno podduté sklo z slintu zasadil, a ta konagj gesstě lepssj službu, než ona s dwogatým předmětnjm sklem. ([X-60], s. 136)*

*Poznamenánj I. Drobnohledy, prý byly nalezneny od gistého mnicha Alexandra Spiny, roku 1285. Aspoň stařj tak málo o nich wěděli, gako o breyljch. W nowěgssjch časech zwlášstě Leuwenhoek, Muschenbroek, Marschall, Culpa-per, Leiberkühn, a ginj o složené drobnohledy zaslawilými se učinili.*

([X-60], s. 143)

Sedláčkova učebnice byla plánovaná pro studenty filozofických ústavů a filozofických fakult. Měla vyšší úroveň než populárně pojatá učebnice Karla

Šádka<sup>10</sup> *Přjrodoskum neb Fyzyka čili Včenj o přirozených věcech* [Šád], kterou autor vydal roku 1825 vlastním nákladem v Hradci Králové. Šádkova učebnice byla malého kapesního formátu, ve čtrnácti kapitolách pojednávala o celé fyzice. Byla určena pro učitele nižších škol, kteří si chtěli rozšířit své znalosti, případně z ní mohli předčítat žákům. Nepřinášela nic nového po stránce odborné, didaktické či metodické. Důležité však bylo, že populárním a přístupným způsobem podávala výklad základních fyzikálních jevů, a tím přispívala k odstraňování různých pověr. Srozumitelnosti dosáhla vynecháním matematických formulací, vzorců a výpočtů. Navíc se každý poznatek snažila propojit s praktickým životem. Mnohé termíny měla zcela odlišné od termínů Sedláčkových, neboť ji Šádek sepisoval na Sedláčkovi zcela nezávisle.

Sedláčkova učebnice fyziky byla po dvaceti letech překonána učebnicí Josefa Františka Smetany, a to po stránce obsahu, rozsahu, odbornosti i jazyka. Proto není divu, že postupem času upadla v zapomnění. František Josef Studnička, profesor matematiky Filozofické fakulty české univerzity v Praze, ji roku 1898 uvedl a stručně ocenil v historickém přehledu vývoje české přírodovědné literatury, který byl vydán na oslavu padesátého výročí zahájení vlády císaře a krále Františka Josefa I.<sup>11</sup>

Sedláčkova fyzika byla připomenuta v delším článku [Ša4] Jana Šafránka, který byl uveřejněn v desátém díle obsáhlé *Československé vlastivědy* z roku 1931. Větší zaslouženou pozornost jí věnoval článek [Šp2] Antonína Špeldy z roku 1958, který ji analyzoval v kontextu dobových českých fyzikálních učebnic, a článek [Fen] Miroslava Fendrycha z roku 1959, který ji zařadil do vývoje české přírodovědné učebnicové tvorby (tj. učebnice fyziky, chemie a přírodopisu).<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Karel Šádek sepsal několik učebnic pro výuku fyziky, zeměpisu, počtů a němčiny, kromě učebnice [Šád] byly oblíbené jeho učebnice *Hyboměrstwj, neb Strognictwj, čili, Mechanika. Ku prospěchu umělcům, řemeslnjkům, gakož i mládeži* (U Krombergera a Webra, a u Jana H. Pospjssila, Praha, 1830, 96 stran a 1 list obrazových příloh), *Wsseobecný zeměpis neb Geografia we třech djlech s welikau rytinau a dvěma mapama zwlásstě pro učitele y čekance sskolnj a mládež vlastenskau* (J. H. Pospjssil, Hradec Králové, 1822, iv+132 stran a 1 list obrazových příloh, 1823, 219 a 5 nečíslovaných stran, 1824, 219 a 5 nečíslovaných stran; 1. díl vyšel znovu roku 1847, 143 stran) a populární knížka *Zeměkaule w ohledu měřeckém a přjrodnickém, gakož i stručné Hwězdoslowj. Pro učitele, pro mládež i každého* (J. H. Pospjssil, Hradec Králové, 1850, 138 stran a 1 list obrazových příloh).

<sup>11</sup> Viz [Std2], s. 4.

<sup>12</sup> Viz dále kapitola věnovaná Smetanovu *Sjlozpytu* ve třetím svazku této monografie.