

Časopis pro pěstování matematiky a fyziky

Václav Felix

Několik poznámek ku přednášce "O zjevu Hallově". II. Odpověď prof. dru.
Vlad. Novákovi

Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, Vol. 38 (1909), No. 5, 593--601

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/123810>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1909

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



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

v dobrém souhlase s poměrem 1 : 1·5 nalezeným od Grunmacha ¹⁹⁾ (později opraveným na 1 : 2·5).

Z obou tabulek plyne, že zvýšení odporu zmrzlé rtuti v magnetickém poli je mnohem značnější, nežli ve skupenství kapalném. Tab. VI. vztahuje se ke rtuti asi stejně znečištěné jako tab. I, potvrzuje se tedy i při zmrzlé rtuti, že nečistoty přispívají ke zvýšení odporu.

Po skončení těchto pokusů napadla mi druhá metoda, která se zbaví rušivých thermoelektrických vlivů. Stačilo by snad voliti větší sloupec rtuti *MN* a pracovati silnějšími proudy, ačli by ovšem se neukázal vliv Jouleova tepla. Provésti tuto metodu jsem dosud nemohl, poněvadž počátkem dubna t. r. byl jsem nucen přerušiti pokusy.

Z dosavadních pokusů usuzuji:

1. Odpor tekuté rtuti mění se v magnetickém poli, jestliže sloupec rtuti leží kolmo k magnetickým silokřivkám.

2. Velikost změny závisí na čistotě rtuti.

3. Zvýšení odporu je tak značné, že je nelze prozatím vyložiti *úplně* elektrodynamickým působením pole magnetického na tekutý vodič. Bude třeba vykonati další pokusy a zejména vyšetřiti, jaký vliv mají pohyby ve rtuti, nejsou-li způsobeny magnetickým polem.

4. Ve skupenství tuhém zvyšuje se magnetickým polem odpor rtuti více než dvakrátě tolik, jako je ve skupenství kapalném.

Několik poznámek ku přednášce „O zjevu Hallově“.

II. Odpověď prof. dru. Vlad. Novákovi. ¹⁾

Napsal prof. dr. Václav Felix.

Uveřejniv I. část „Odpovědi“ prof. Novákovi domníval jsem se, že zbývá mi toliko vytisknouti výsledky svých pozorování, vztahujících se k předmětu diskusse a takto věcně ukončiti spor. Bohužel vidím, že nestačí k obraně předchozí můj

¹⁹⁾ Wied. Annalen 35. p. 364; 37. p. 508.

¹⁾ Srovn. Časopis pro pěstování mathem. a fysiky XXXVIII. str. 41, 306, 445.

článek, obsahující první řadu měření, která jsem prozatím musil přerušiti.

Novák totiž v II. „Poznámkách“, psaných ještě vášnivěji, než první článek, podnikl proti mně nové útoky, které nesmím nechati nezodpověděny. Zajdu-li při tom dále, než v prvním svém odmítnutí těchto útoků a vyložím-li pravé důvody, proč napsal Novák oba články — dosud jsem se toho zdržel — učiním tak jen v sebeobraně, která mi byla vnucena.

Novák se pokouší dodatečně odůvodniti „nedůvěru a pochybnosti“ vůči mým výsledkům, uváděje tři citáty z literatury. Námaha ta je však marna: jména *Des Coudres*, *Drude*, *Nernst*, *Berndt* měl pronést již dávno, ne-li hned po mé přednášce 8. června, aspoň jistě v „Poznámkách I.“, vyslych v říjnu m. r. Proč tak neučinil již tenkrát, ovšem nevím, avšak vzpomínám si, že na *Berndtovo* pojednání byl upozorněn až před Vánoci 1908; dříve mu přirozeně uniklo, poněvadž z jeho názvu („*Über den Einfluss des Magnetfeldes auf den Widerstand von Elektrolyten*“) nemohl tušiti, že by se v něm jednalo o rtuť. Připomínám-li dále, že *Berndt* cituje práci *Drude-Nernstovu*, z jejíhož nadpisu („*Verhalten des Wismuths im Magnetfelde*“) také není celý obsah patrný, myslím, že přece jen smím vysloviti podiv, jak mohla „z těchto měření, provedených s velkou péčí“ vyplynouti Novákovi již v červnu 1908 „oprávněná nedůvěra“ (str. 446), když ještě v říjnu jich neznal.

Avšak, zdá se mi, odporová měření stala se dnes již vedlejší věcí. Ústup Novákův v tomto bodě, který jsem přece označil i ve své přednášce i v referátě tištěném²⁾ za hlavní, je až příliš patrný. V diskusi, vedené hned po přednášce, počínal si celkem věcně a spolu s p. drem. *B. Macků* snažil se dokázati, že zvýšení odporu rtuti je toliko zdánlivé. Jeho důvody byly ovšem nicotné a nejměšnější z nich dokonce otiskl v tomto časopise (str. 43, ř. 1.—5. shora): Přechodní odpor mezi vrstvou pozlátka a kontaktem (pevně přišroubovaným) chová prý se jako koherer, na který má vliv „silná indukční jiskra“, ukazující se při kommutaci proudu v elektromagnetu.

²⁾ Věstník IV. sjezdu čes. přírodopýtců a lékařů 1908, str. 455.

Toto ohromující tvrzení dobře charakterisuje zaslepenost a ukvapenost, s jakou vede proti mně polemiku!

V první části „Poznámek“ všímal si již mnohem více pozorovacích method a demonstračního pokusu, provedeného po přednášce, při čemž náhle objevil řadu závad. Konečně ve „II. Poznámkách“ klade důraz již zase na něco jiného. Poznal totiž, že neudrží námitek proti hlavní věci, poněvadž mu chybí věcný podklad; mnohem pohodlnějším shledal vystoupení proti mně výtkami takového rázu, aby se nemohla širší vědecká naše veřejnost přesvědčiti o jejich pravdivosti. Proto nemohu se od něho „nadíti jiného soudu“ (str. 446) nežli, že jsem „smělým způsobem zlehčil vážnost IV. sjezdu českých přírodopytců a lékařů“.

Z tohoto pošinování se předmětu diskusse je nejlépe viděti, jak bezpodstatny jsou Novákovy námitky. Novák nečekal na obširnější referát, nežli směl býti otištěn ve „Věstníku“, nýbrž pustil se do boje s mluveným slovem a sice teprve za několik měsíců, kdy se již musil rozpomínat na jednotlivé výroky. — Při přednášce samé nečinil zápisků, poněvadž ještě nevěděl, že uveřejní svoje „Poznámky“, aby jimi „zamezil opakování podobného zjevu na schůzi *korporace vědecké*“ (str. 446). Důvodem k tomu byly mu teprve události následujícího dne, 9. června, jakož vysvětlím ke konci.

Chci především odpověděti k jednotlivým výtkám:

1. Goldhamerova theorie ³⁾ vykládá skutečně Hallův zjev jen změnami odporovými. Nebudu se ovšem namáhati, abych znova to dokládal citáty z práce samé

Uvedu jen, jak ji pochopili jiní fysikové.

V Koláčkové spise ⁴⁾ stojí zcela bez výhrady:

„Hallův zjev můžeme *redukovati* na změnu odporu způsobenou magnetickým polem.“

L. Boltzmann ⁵⁾ vyjadřuje se takto:

„Nutno předpokládati, že deska vlivem pole magnetického ... bude mít v nejmenších částech zvláštní kroucenou struk-

³⁾ Wied. Annalen 31. p. 370.

⁴⁾ Elektrizita a magnetismus, str. 244.

⁵⁾ Berichte d. k. k. Akademie, Wien (2) 94. p. 648.

ťuru. Ovšem je nesnadno učiniti si o takovéto *změně odporové* (Widerstandsänderung) názorný mechanický obraz.“

v. *Ettingshausen a Nernst*⁶⁾ píše:

„Tímto působením (roz. magnetického pole na vodič) stává se odpor v různých směrech různým, čili mění se *odporové koeficienty* (Widerstandscoefficienten) podle směru magnetického pole.“

Konečně *J. Hopkinson*⁷⁾ tvrdí, že Hall našel t. zv. rotační odporový koeficient (rotatory coefficient of wíderstand) předpověděný již od *Maxwella*⁸⁾. Praví doslovně:

„Nevyjadřuje-liž odporový rotační koeficient úplně důležitý fakt objevený od p. Halla?“ Tuším, že tu nepomůže sofistické vykrucování, že prý „nemusí býti dána ve skutečnosti odporem“ veličina, která má „ve fysikální rovnici rozměr odporu“, ani nevhodný příklad o galvanické polarisaci (str. 447).

2. Uspořádání pokusu se rtuťi popsal jsem v přednášce dosti podrobně a v diskussi jsem odpověděl na dotazy činěné v tom směru. Novák najde popis na str. 42 *svých vlastních* prvních „Poznámek“.

Není tedy pravda, že jsem „toto mínění blíže nepoznal, nežli, že se dalo methodou Hallovoú“ (str. 447). Také není pravda, že Novák „o preparátech k těmto měřením určených se nezmiňoval“ (str. 447). V prvních „Poznámkách“ na str. 42 v řádcích 4–21 shora mluví výhradně o rtuťi a tam se vyskytuje v řádku 17 výtka „volné kontakty přírodních drátů“. Posléze jsem netvrdil v přednášce, že se odpor rtuťi změnil „o mnoho set procent“. To si přibájil Novák sám.

Demonstrační pokus provedl jsem s pozlátkem hlavně proto, že Hall poprvé pozoroval⁹⁾ zjev na pozlátku. Hall přitiskl kontakty k pozlátku pomocí šroubů; mně však vytkl Novák na str. 42 tuto okolnost jako „základní nedopatření“. Praví doslovně:

„Především nebyl preparát zmíněný opatřen *kontakty per-*

⁶⁾ tamže p. 603.

⁷⁾ Phil. Mag. 10. (5) p. 430.

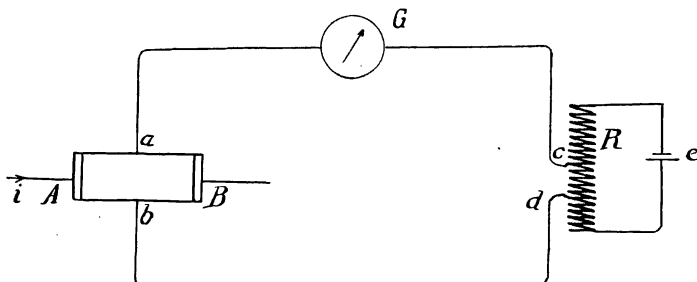
⁸⁾ Treatise on Electricity I. p. 349. Srovn. Koláček. Elekřina, str. 241.

⁹⁾ Amer. Journal of Math. 2. p. 287.

nými (spájením), ale pouze drátky k vrstvě zkoušené přitlačeními.“

Poněvadž nemohu přece mysliti, že chtěl, abych připájel dráty *na pozlátňový lístek*, musím souditi, že Novák vlastně ani neviděl, *se kterým kovem provádím pokus* a tedy, že i tuto výtku napsal ukvapeně.

3. Podivná je námitka, že jsem užil metody kompenzační, ačkoliv jsem „o ní z literatury věděl, že není bez námitek“. Metody kompenzační lze rozdělit ve dvě skupiny: buď se odbočuje kompenšující složka z proudu primárního, anebo se užije ke kompenzaci samostatného proudu. Demonstroval jsem druhou metodu, protože hlavně proti první byly činěny námitek. Tyto však dokonce nejsou takové, jak by mi rád namluvil Novák na základě chudičké znalosti literatury. Zná totiž jen obecný úsudek *Auerbachův*¹⁰⁾, že se o přípustnosti různých metod kompenzačních „rozpředla diskuse“ (str. 42).



Kompenzační metoda naznačená na připojeném schématě hledí na př. vyrovnání potenciálový rozdíl bodů *a, b* pomocí stejného rozdílu v opačném směru působícího mezi body *c, d* na rheostatu, jímž protéká samostatný kompenšující proud *i'*. —

Galvanometrem vloženým mezi body *a, c* proud neprochází a vlákna proudová se nemění kompenzací správně provedenou. Nejedná se tedy o složité deformace původních vláken proudových, jak Novák tvrdí pod čarou na str. 42, ani o „změnu

¹⁰⁾ Winkelmann, Handbuch der Physik V. 1908, str. 453.

ve tvaru křivek proudových“ a „ke všemu ještě asymmetrickou“ (str. 448).

Námítky, které činí na př. v. *Everdingen* proti této metodě, týkají se odporové změny vznikající mezi body *a*, *b* následkem působení magnetického pole, čímž se ovšem původní kompensace ruší a výchylky galvanometru při kommutování proudu v elektromagnetu jsou nerovné. Při pozlátku je tato odporová změna velmi malá a přesvědčil jsem účastníky Sjezdu (mimo Nováka), že docílené výchylky byly symmetrické při kommutování magnetického pole. Při rtuti pak, kde Hallův zjev odpadá, hodí se i kompenzační metoda zcela dobře ke stanovení, jak se odpor zvyšuje.

Není tedy metoda tato tak zavržení hodna, jak „o ní z literatury (?) věděl“ Novák.

4. Poly elektromagnetu byly skutečně při přednášce konické a tudíž pole nehomogenní. Stalo se tak proto, že jsem těsně před Sjezdem měřil, jak silné pole dává elektromagnet prof. du Bois. Když byl magnet přenesen do posluchárny ráno před přednáškou (den před tím, v neděli, zasedala v téže posluchárně XIII. sekce), ponechány byly kužele na magnetu, a válcové elektrody dávající homogenní pole, ležely na stole.

Po přednášce v pokročilé době (bylo asi $\frac{1}{2}$ hodiny s poledne) přehlédl jsem „schválně“ (str. 447) tuto okolnost, a nepřikládám tomu ani dnes váhy, což jistě „podivným a nepochopitelným bude každému“ (str. 447).

5. Tvrzení o mém výroku stran Koláčkovy metody může Novák opakovati do nekonečna: *pravdivým přece nebude*. Proti jeho „svědkům“ povedu svoje a klidně čekám na projednání této věci před jakýmkoli forem.

Jméno našeho vynikajícího fysika zataženo bylo do této diskusse s dobrým rozmyslem, neboť jeho popularnost měla býti záštitou slabinám útoku podniknutého proti mně. Spor vede se však výhradně mezi mnou a Novákem!

Prof. Koláček zastání nepotřeboval a *nejméně* se strany, se které se mu nežádáno nabízí. Nízká úroveň, na kterou byla již stlačena diskusse — nikoliv ode mne — vzbuzuje ve mne obavy, že by se jí mohl zkazit srdečný poměr mezi Koláčkem. učitelem, a mnou, jeho vděčným žákem. Proto se již nedám

vyprovokovati k dalšímu jednání o tomto bodu a končím je opakuje to, co jsem napsal v recenzi „Elektriny“¹¹⁾:

„Ve článku 54. podává autor pěknou theorii Hallova zjevu a novou *pohodlnou* metodu k jeho pozorování.“

6. Připomenuv staré německé pořekadlo nemínil jsem popírat, co jsem řekl na Sjezdu a co Novák na str. 47 tohoto ročníku otiskl poctivě i s tiskovou chybou z referátu.

Chtěl jsem mu dáti pouze na srozuměnou, že měl vyčkat, až metodu uveřejním.

Poněvadž to nepochopil, dokládám:

Sám jsem v přednášce řekl, že se mi jedná o statické náboje při Hallově zjevu, k jichž měření jsem měl prozatím málo citlivý galvanometr, že však hledám citlivější apparát. Že to bude zrovna *ballistický galvanometr*, byl asi sluchový přelud Novákův; jiným fysikům jsou známy ještě jiné prostředky elektrometrické.

Musím však podotknouti, že celá polemika proti elektrometrické metodě, uveřejněná na str. 48 a 49, neudrží se ve světle pokusů. Jak řečeno, mám nevhodný galvanometr, s odporem asi 325 Ω . Vykonal jsem tento pokus s pozlátkem: proudem $i = 0.2$ amp, získal jsem mezi body *a*, *b* potenciálový rozdíl a nabil jím obyčejný technický kondensátor (nikoliv slídový) kapacity jenom 20 mikrofaraď s dosti špatnou izolací.

Výbojem skrze galvanometr získal jsem výchylku 3.7 (střed ze tří pozorování). V magnetickem poli pak jsem nalezl výchylky 5.3 resp. 2.6. Rozdíly: 1.6 a — 1.1 nejsou sice velké, ale zcela nepotřebny se mi přece nezdají.

V závěrečných devíti rádcích (str. 448) přidává autor „Poznámek“ nové dvě výtky, o nichž se nezmínil v prvním článku.

Tvrdí, že moje přednáška byla „prostou reprodukcí vzorců a rovnic jinými autory uveřejněných“. Takový dojem neměl však nikdo z přítomných členů sjezdu a mínění Novákovo je důsledkem toho, že nepochopil, oč vlastně jde. Stručná reprodukce theorie Goldhammerovy a Drudovy, jak jsem ji podal v přednášce, byla nezbytna, aby vynikl význam pozorovaného zvýšení

¹¹⁾ Časopis pro pěstování matematiky a fysiky XXXIV. str. 253.

odporu rtuti v magnetickém poli jakožto fakta, které rozhoduje ve prospěch druhé theorie. V rozpravě po přednášce také nemluvil nikdo o theorii, nýbrž jen o mých experimentálních výsledcích a byla vyslovena možnost, že je lze jinak vykládati nežli jsem připouštěl. Novákovo tvrzení je tedy úplně nepravdivé.

Poslední Novákova výtka, že prý jsem „smělým způsobem zlehčil vážnost IV. sjezdu českých přírodopyců a lékařů“ (str. 446), takže se viděl nucena vystoupiti „*proti takovému přednášení na sjezdu*“ (str. 448), je vlastně omluvou způsobu psaní celé polemiky. Novák dobře postřehl, že jeho útoky byly rozpoznány jako čistě osobní a nenalezly sympatického přijetí: proto se snaží nyní na mne přenéstí vinu toho, že nepsal tonem dosti jemným.

Avšak na obranu „vážnosti IV. sjezdu“ je dnes pozdě! Novák řídil sekční schůzi dne 8. června jako předseda a mohl tudíž hned na místě ex praesidio vystoupiti „*proti takovému způsobu přednášení*“. Neučinil tak a nemohl: byl by narazil na odpor ostatních členů XII. sekce.

Teprve za drahý čas, téměř za rok, se rozpomenul na svoji domnělou povinnost v době, kdy mu ostatní zbraně již selhaly a potřeboval nové. Je patrné, jak palčivá byla potřeba hájiti vážnost jednání sjezdového, když bylo tolik měsíců času!

Mohl bych přestatí na těchto vývodech, ale byl jsem příliš pohaněn a nemusím si déle ukládati dosavadní zdrželivost v odmítání útoků. Objasním, tedy pravé pohnutky jednání Novákova, o kterých jsem dosud mlčel.

Jsou to: osobní hořkost a zraněná samolibost a datují se dnem 9. června následujícím po mé přednášce. Tohoto dne měl Novák přednášku „*O některých nepřímých methodách fotografie v přirozených barvách*“ a v rozpravě, která se pak rozpředla, dovolil jsem si některé poznámky a dotazy. Těmito dotazy, čistě věcnými, rozčilil se přednášející tak, že posléze místo odpovědi odešel prudce ze zasedací síně. Duševní jeho klid byl bohužel porušen tou měrou, že ani při loučení se nedovedl se přemoci a pronesl nepokrytou vyhrůžku: „*My dva se ještě uvidíme!*“

Tyto události — nechutné a neznámé většině čtenářstva tohoto časopisu — byl jsem nucen uvéstí, abych vysvětlil pod-

něty, které vedly „věcnou kritiku“ mého odpůrce. Závěr je snadný: zlehčil-li někdo vážnost jednání IV. sjezdu českých přírodopyců a lékařů — byl to Novák sám!

Poznámka redakce: Ježto o předmětě v nadpise článku vytčeném oba páni po dvakráte své názory projevilí, uzavírá se touto duplikou diskusse definitivně.

Dodatek k vyčíslení jistého integrálu.

Dr. Ant. Pleskoť v Plzni.

V čísle předchozím uvedl jsem na str. (427) elementární metodu, kterou lze vyčíslení integrál:

$$J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\log \sin \varphi}{a - b \sin^2 \varphi} d\varphi,$$

ježž jsme uvedli substitucí $t = \cot \varphi$ na integrál:

$$J = \frac{1}{2a} \int_{\infty}^0 \frac{\log(1+t^2)}{1+t^2-\alpha} dt, \quad (1)$$

v němž $\alpha = \frac{b}{a}$; metoda spočívala na differencování integrálu dle parametru α .

Případl jsem na prajednoduchý elementární způsob vyčíslení integrálu (1) a sice tím, že v úvahu vezmeme zdánlivě složitější integrál

$$J_1 = \int_{\infty}^0 \frac{\log(1+\beta^2 t^2)}{1+t^2-\alpha} dt. \quad (2)$$

Integrál tento lze vyčíslení přímo, jako jsme to v předchozím článku učinili v případě $\alpha = 1$ a sice opět částečnou integrací; tohoto jednoduchého případu si tedy nevšímejme a předpokládejme opět $\alpha < 1$. Parametr β nechť značí libovolné číslo kladné nullu v to počítaje. Za těchto podmínek opět integrál konverguje.

Derivujme integrál (2) dle β , což dle známých pravidel lze provést za integračním znamením. Tu obdržíme:

$$\frac{\partial J_1}{\partial \beta} = \int_{\infty}^0 \frac{2\beta t^2 dt}{(1+t^2-\alpha)(1+\beta^2 t^2)}. \quad (3)$$