

Otakar Borůvka

Rovnice n-tého řádu

In: Zdeněk Třešňák (author); Petra Šarmanová (author); Bedřich Půža (author): Otakar Borůvka. (Czech). Brno: Nadace Universitas Masarykiana v Brně, 1996. pp. 99--109.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/401288>

Terms of use:

© Masarykova univerzita

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>

ministrská vrchní disciplinární komise úřednická a zřízeněcká oznamovala, že se proti mimořádnému profesoru na dovolené s čekatelným české univerzity v Brně RNDr. Otakarů Borůvkovi zavádí disciplinární řízení, protože uvedený se choval nepřátelsky vůči Říši.

A nijak mne ani moji rodinu nemohl uklidnit dovětek, že disciplinární řízení se zároveň ponechává až na další v klidu. Vždyť každodenně jsme slyšeli v rozhlase či četli na nárožích dlouhé seznamy těch, kteří byli bez jakékoliv viny popravováni, byly vypáleny a zbourány Lidice, Ležáky . . .

Až teprve koncem srpna tohoto dramatického roku, když už nejhorší hysterie skončila masakrem parašutistů v Praze, jsem obdržel od téže komise vyrozumění, že se disciplinární řízení proti mně zastavuje, neboť „ . . . jmenovaný byl 8. ledna 1942 propuštěn z vazby a proti zrušení disciplinárních opatření, vůči němu vyslovených, není ani jinak žádných námitek“.

Rovnice n-tého řádu

V roce 1944 se nám narodilo druhé dítě, dcera Yvona. Většinou jsme tenkrát žili v Uherském Ostrohu, kam jsme se s celou rodinou brzy po mém návratu z vězení „uklidili“, protože situace na venkově byla aspoň trochu klidnější než v Brně, kde bych byl gestapu neustále na očích. A také zásobování potravinami bylo přece jen o něco snazší.

Věc ovšem zdaleka nebyla tak jednoduchá. Syn Otakar nastoupil v roce 1942 do první třídy obecné školy, a samozřejmě podle místa trvalého bydliště, tedy do Brna – Žabovřesk, neboť trvalý pobyt nebylo radno přenášet do Ostrohu. Člověk s mým „škraloupkem“ u Němců musel počítat se všemi eventualitami. A možnost aspoň krátkodobého „zmizení“ nebo uklizení rodiny byla k nezaplacení.

A přitom jsem nutně potřeboval pokračovat v práci na své knize „Úvod do teorie grup“. V první verzi jsem ji sice dokončil už před po-

lovinou roku 1941, jenže její vydání v té době bylo více méně v ne-
dohlednu, takže – každý tvůrčí pracovník to sám velmi dobře zná –
čím více se vydání oddalovalo, tím více dodatků jsem i já ve své práci
shledával a doplňoval. Knize samotné to ovšem asi bylo k užítku,
jenže u takové věci platí, že první může být jen jeden – nehledě k ma-
teriální stránce, která tehdy nebyla druhořadá.

Ale možnosti vydání, u mne navíc komplikované pověstí per-
zekvovaného nepřítele Říše, byly velice nepatrné. Naštěstí ne všichni
kolegové se ode mne, většinou z obavy o vlastní existenci, odvrace-
li. Myslím, že mi tenkrát velmi pomohl kolega profesor František Vy-
čichlo, který stále ještě pracoval ve výboru Jednoty matematiků a fyzi-
ků v Praze, a zajisté je na místě, abych jeho tehdejší postoj v této věci
vyzdvihl a takto veřejně mu za něj poděkoval. Rukopis jsem mu poslal
počátkem srpna 1941, a už před koncem října jsem měl odpověď:

„Velevážený pane profesore,

*... práce v Jednotě pro nekonání schůzí stojí. Váš ru-
kopis o grupoidech a grupách jsem přečetl (a také jiní).
Je velmi pěkným novým výkladem grup a bylo by té prá-
ce škoda. Do Cesty, bohužel, pro svou abstraktnost to asi
nepůjde. Ale ve výboru doporučíme: buď aby to vyšlo v ji-
né sbírce Jednoty (Kruh nebo Knihovna), nebo v němec-
kém překladu, jako vyjde Čechova topologie. Pro takový
případ jistě byste něco přidal a některé věci upravil. Po-
něvadž zatím se výborová schůze nekoná (měla být 8. X.),
prosím Vás, abyste si věc rozmyslel a případné vhodné
změny si připravil. Hned po schůzi Vás o věci vyrozumím.*

Zatím

F. Vyčichlo“

Ale i přes upřímnou snahu nejen profesora Vyčichla, ale i dalších
kolegů, trvalo více než celý dlouhý rok, než věc postoupila o další ma-

lý krůček kupředu. Kdo tu dobu neprožil, asi těžko by uvěřil. Ale dokumenty, které jsem vždy shromažďoval s důsledností a pečlivostí sobě vlastní, nelžou.

Teprve 28. listopadu 1942 jsem dostal další zprávu z Královské české společnosti nauk:

„... Vaše práce „Úvod do theorie grup“ bude předložena řádné schůzi Společnosti 9. prosince. Podle stanov budou zvoleni dva recensenti, patrně proff. Petr a Kössler, kteří, jak nepochybuji, Vaši práci doporučí k tisku. Zároveň ji zařadím do vydavatelského programu pro příští rok, který musí Společnost předložit ministerstvu pro lidovou osvětu (censuře) příští měsíc. Během ledna pak bude rukopis poslán k censuře; na jejím rozhodnutí hlavně záleží, dojde-li k tisku hned v příštím roce (1943). Doposud postupovala censura vůči Společnosti velmi mírně, nevím ovšem, nebude-li pro příští rok nařízeno nějaké zadření. Prosím, abyste poslal na adresu Společnosti osobní data podle přiloženého seznamu; je to pro censuru.

Práce by vyšla jako samostatný spis; jsem rád, že Společnost vydá také něco matematického a k tomu od Vás.

Se srdečným pozdravem jsem Vám vždy oddaný

Záviška.“

Bohužel však asi skutečně došlo k nějakému „zadření“, snad v předpisech či jinde – trvalo rok a čtyři měsíce, než vydání mé knihy pokročilo o další krůček. 24. března 1944 mi profesor Kössler, zástupce hlavního tajemníka Společnosti, sdělil, že 22. března rozhodla Královská česká společnost nauk, aby moje práce „Úvod do teorie grup“ byla vydána jako samostatný spis v nákladu „Promethea“, což znamenalo, že dílo se vrací do péče Jednoty českých matematiků a fyziků.

Přestal jsem věřit, kdo by nepropadl malověrnosti, ale – jak se říká: konec dobrý, všechno dobré – v polovině roku 1944 konečně byla moje publikace „*Úvod do teorie grup*“ na světě.

Skutečně už bylo načase! V roce 1944, kdy bylo jasné, že válka už dlouho nepotrvá a o vítězství Spojenců nad Německem nemohlo být pochyb, bylo třeba uvažovat o konkrétní budoucí činnosti, a to jak pedagogické, tak i vědecké. Všichni jsme přece měli co dohánět.

Především bylo třeba rozhodnout, jakým směrem ve vědecké práci se dát, přičemž bylo nutné ji zahájit co nejdříve, protože zatímco my jsme byli dáni do klatby, svět stát nezůstal. Naopak, jak je známo, válka mnohý obor, a mezi nimi bezesporu matematiku a fyziku, bohatě rozvíjela, protože je potřebovala. Situace u nás byla navíc komplikována tím, že vědecká práce nikdy nebyla nijak koordinována a řízena a každý profesor nesl odpovědnost za svou vědeckou práci sám a osobně. A vzhledem k tomu jen málokdo měl dobrý přehled, jak celková situace u nás vypadá a jakým směrem by se vědecká práce v matematice měla ubírat.

A činnost nás, vysokoškolských pedagogů takzvaně „na dovolené s čekatelným“, byla navíc komplikována i existenčními, materiálními problémy. Moje „čekatelné“ spolu s drahotným přídatkem a výchovným na dvě děti činilo v roce 1944 celkem 38.400.– K hrubého ročně, to je 3.200 protektorátních korun měsíčně pro čtyřčlenou rodinu!

Mně se sice podařilo v roce 1944 konečně vydat knihu „*Úvod do teorie grup*“ a Královská česká společnost nauk mi na ni v roce 1943 poskytla z Pelíškova fondu podporu 6.000 korun, ale ani to nadlouho nemohlo uspokojit všechny nezbytné potřeby rodiny. A tak koncem roku 1944 nezbylo, než sednout a napsat poníženou prosbu Národní radě badatelské do Prahy o laskavou podporu:

„Podepsaný Dr. Otakar Borůvka, mimoř. prof. matematiky při Č. universitě v Brně, na dovolené s čekatelným, bytem v Brně 16, Matzenauerova 3, dovoluje si požáda-

ti o udělení částky asi K 5000.– k podpoření své vědecké činnosti.

Jsem státním občanem Protektorátu Čechy a Morava, arijského původu (doklady přezkoumal Zemský úřad v Brně, č.j. 61.113/III/6-41) a dosáhl jsem ročního platu v hrubé částce K 38.400.–.

Měl jsem již čest oznámit Národní radě badatelské (dne 4.4.1944), že moje vědecké snažení jest zaměřeno zejména k tomu, abych úplně zpracoval teorii grupoidů. To jest program obsáhlý, zasahující do jiných velkých teorií, zejména do teorie svazů a grup, a nesnadný, protože vyžaduje vytvoření teorií dílčích. Úvahy, jimiž se právě zabývám, jsou pokračováním studia vlastností funkcí souvisejících s pojmem rozkladu množiny, o nichž jsem si dovo-lil podati Národní radě badatelské zprávu ve svém přispise ze dne 18. t.m.

Poručím se s výrazem dokonalé úcty

Otakar Borůvka“

Národní rada badatelská byla svým způsobem „tajuplný“ orgán. S pravomocemi omezenými i dalekosáhlými – jak už v té době bylo třeba – podle stupně rizikovosti problém od problému. V žádném případě ovšem nešlo o nějaký vědecký koordinující orgán, tím méně ve směru k českým vědcům či dokonce k české vědě. Nicméně jistě pravomoci, zejména podporné „v rámci možností“ měla.

A tak jsem na samém prahu osvobození, 30. ledna 1945, obdržel vyrozumění:

„Národní rada badatelská v Praze udělila Vám usne-sením ze dne 25. ledna 1945 podporu na vědeckou čin-nost v částce 5.000.– (pět tisíc korun), kterou Vám součas-ně poukazujeme.

Přijetím tohoto penízu se zavazujete, že do 15. prosince 1945 podáte Národní radě badatelské zprávu o výsledku resp. postupu své vědecké práce.

Jakmile obdržíte podporu, potvrďte nám její příjem na přiložené složence

*Za: Národní rada badatelská
Praha XII., Hynaisova 3*

Prof. Dr. B. Němec“

Nebyla to sice částka veliká, nicméně jedenapůlměsíční běžný příděl navíc mi přece jen dovolil věnovat se vědecké práci. A té jsem se skutečně věnoval velice usilovně, neboť, jak už jsem řekl, všichni jsme věděli, že konec války je na spadnutí a v nové republice Československé, o níž jsme nepochybovali, bude třeba hned od počátku intenzivně pracovat. Jak v oblasti pedagogické, tak i vědecké.

Proto jsem se koncem roku 1944 rozjel do Prahy. Hodlal jsem vyhledat někdejší kolegy a poradit se s nimi, jak dál. Nechtěl bych být neskromný, ale pro zobrazení atmosféry doby a celkové situace je třeba připomenout, že v roce 1944 ještě naplno zuřila válka a Němci byli jako sršni. Ne nadarmo se říká: když kůň chcípá, nejvíc kope! A tak to také bylo. Všichni jsme věděli, že nacisté válku prohrají, ale zejména jejich pohlaváři si to v té době ještě nechtěli připustit a dělali všechno pro to, aby její průběh změnili. Takže bylo velmi těžké vůbec nějaké zprerhané kontakty najít a zejména je navázat. Vládla i nedůvěra. Nikdo nemohl vědět, kdo vydržel a kdo ne, a já už měl u Němců nějaký ten vroubek!

Ale všechna ta rizika bylo přece jen nutné podstoupit. Takže jsem se prostě sebral a jel do Prahy.

Z pochopitelných důvodů jsem především vyhledal profesora Františka Vyčichla, kterého jsem si vždycky velice vážil, a tudíž jsem předpokládal, že je spolehlivý. Vzpomínám si, že jsme mnoho a mno-

ho hodin diskutovali, probrali stávající situaci ze všech stran a úhlů, jak v pedagogické, tak i vědecké oblasti, ale nakonec jsme došli k jednoznačnému závěru, že je naprosto nutné, aby se u nás ihned, jak to bude možné, začala pěstovat tzv. kvalitativní teorie diferenciálních rovnic, která je velmi důležitá po stránce aplikační a u nás i před válkou byla značně zanedbávána.

Jenže vznikl další problém – naše řady byly, jak jsme alespoň z doslechu či vlastních zkušeností mohli soudit, značně prořídlé, takže vyvstávala otázka, kdo se tak náročného úkolu může a také bude chtít ujmout.

Diferenciální rovnice, jak je dnes obecně známo, se velmi dobře hodí k popisu průběhu přírodních a technických jevů. Velký význam mají zejména pro popis jevů fyzikálních. To všechno jsem věděl, a tak nakonec, když jsme probrali všechny eventuální možnosti dalších kolegů a došli k závěru, že nevíme o nikom vhodném, kdo by se toho úkolu ujal, prohlásil jsem, že se ho ujmu sám.

Jako už několikrát v mém životě, nebylo to pro mne lehké rozhodnutí. Znamenalo opět – po kolikáté už – změnit obor své vědecké práce. Poprvé jsem ho změnil, když jsem předsedal z analýzy a studia Lerchových prací na diferenciální geometrii, pak jsem znovu přešel na algebru a nyní jsem se měl zaměřit na nový obor diferenciálních rovnic, o němž jsem v té době měl jenom dost chabé vědomosti. Ale dal jsem se s chutí do práce.

A opět mi přišel vhod můj návyk, nebo lépe řečeno vypěstovaný styl práce: nejdříve jsem se snažil v dosud známých faktech najít „vědecký problém“, což, co podle mého názoru není řešeno a je třeba vyřešit. Myslím, že se mi to podařilo brzo – ještě pořád se psal rok 1944. Takže na jedné straně jsem se mohl studiu poměrně dost věnovat, ale na druhé straně jsem si byl vědom, že čas nestojí, je třeba spěchat, abychom hned od počátku „nové éry“ měli maximálně rozpracovaná a připravená témata studia i přednášek.

Ten problém jsem nazval „*Studium globálních vlastností lineárních diferenciálních rovnic n -tého řádu*“.

V názvu je položen důraz na pojem „globální“. Diferenciální rovnice totiž umožňují dělat prognózy, jaký bude průběh určitého fyzikálního, chemického nebo jiného děje, ovšem do doby, než jsem zvolený problém vyřešil, bylo možné dělat takové prognózy jenom krátkodobě, tj. byli jsme schopni popisovat, jak bude tento děj probíhat v nejbližší budoucnosti.

Tak například o průběhu pohybu bodu nebo několika bodů, řekněme na přímce, pod vlivem nějaké síly, bylo možné podle výsledků tehdejšího matematického studia řídicího se příslušnou diferenciální rovnicí, která tento děj popisovala, říci jen to, kde se jeden nebo několik bodů bude v určitém okamžiku nacházet, jakou budou mít tyto body v určitém okamžiku rychlost, zrychlení, jaká bude jejich vzájemná poloha a podobně. Nedovolovaly však činit závěry dlouhodobé – nebylo z nich možné odvodit, jak bude pohyb bodu nebo bodů probíhat v daleké budoucnosti, například zda bude jeden nebo více bodů stále kmitat okolo nějaké rovnovážné polohy, či zda několikrát projdou rovnovážnou polohou a pak se začnou vzdalovat na jednu či druhou stranu a tak dále. Nový problém tedy záležel v tom, aby se globálně, čili vcelku, sledovaly vlastnosti diferenciálních lineárních rovnic.

Dal jsem se sice do práce s velkou chutí, ale brzy jsem poznal, že jde o úkol nesmírně obtížný a dlouhodobý, který bych sám vlastními silami v té době nemohl zvládnout. Nesnáz byla, že při jeho řešení se vyskytovaly otázky naprosto nové, pro něž nebyly žádné vzory, nebyly známy ani základní pojmy, neřkuli nějaké metody, které by umožňovaly soustavné studium. Vždyť jsem si ten problém vlastně sám vymyslel a na jeho řešení jsem také byl sám.

Po jisté době jsem tedy došel k závěru, že řešení bude možné jenom tak, že v prvním období, v prvním stadiu získám nějaké zkušenosti v těch nejjednodušších případech a teprve ve druhém a dalších obdobích na základě nalezených pojmů a získaných zkušeností přikročím k rozšíření výsledků na nejobecnější případy. Prostě jsem považoval za svou povinnost věc alespoň uvést do chodu.

A protože diferenciální rovnice n -tého řádu jsou v nejjednodušším

případě 2. řádu, rozhodl jsem se věnovat se právě jim, třebaže vůbec nebylo jisté, zda se rovnice vyššího řádu nebudou chovat jinak, než bychom očekávali podle toho, co se dozvíme o rovnicích 2. řádu. Práce tedy byla spojena s velkým rizikem, že až bude hotova teorie diferenciálních lineárních rovnic n -tého řádu, rovnice 2. řádu v ní zmizí jako nedůležitý případ a moje práce bude pohlcena výsledky daleko obecnějšími.

Takové případy jsou ovšem v matematice poměrně běžné, ale riziko bylo třeba podstoupit.

Zpočátku jsem se probíjel velice těžko, ale v nové republice po skončení války se mi podařilo najít celou řadu výborných spolupracovníků. Rozdával jsem jim témata, která se během mé práce vyskytla, k řešení se přidávali studenti, kteří pracovali na doktorských disertacích . . . , takže do patnácti let vyšla moje monografie nejprve německy v tehdejší Východní Berlíně a její název zněl: „*Diferenciální transformace 2. řádu*“.

V tu dobu, to znamená v roce 1959, už jsem měl celou řadu publikovaných výsledků, za vědeckou práci v oblasti matematiky jsem byl poctěn Státní cenou Klementa Gottwalda a v roce 1967 konečně vyšla moje monografie.

Tím ovšem studie problému zdaleka nekončily, byl to jen první stupínek. Po vniknutí do problematiky jsem zadával jednotlivá témata svým spolupracovníkům, aby zkoumali, jak věci vypadají v případě rovnic vyšších řádů, 3., 4. a dokonce i 5. řádu. A podařilo se mi najít skutečně nadané lidi, kteří při studiu získávali určité výsledky.

Mezi všemi musím jmenovat člověka, kterého si skutečně velice vážím – původně mého žáka, potom spolupracovníka a docenta a nyní milého kolegu profesora Františka Neumana, který měl dost odvahy, aby se po určitém počtu svých opublikovaných prací o diferenciálních rovnicích 2. i vyšších řádů dal ještě do studia diferenciálních rovnic n -tého řádu. Přешel vlastně do druhého stadia studia, kdy se dosažené výsledky měly rozšiřovat na rovnice libovolného řádu.

A za dalších patnáct let studium velmi úspěšně skončilo. Profe-

Praha, dne 12. května 1956

Vážený pane profesore,

prosím, abyste laskavě přijal můj srdečný dík
za spoluúčast na milé vzpomínce k letošnímu
mému dubnovému výročí!

Váš podpis oživil mi vzpomínky na práci za zno-
vuzřízením K S K po r. 1945, a na Vaši práci
ve výboru KSK, jak jsem ji sledovala na květno-
vých valných shromážděních.

Přála bych si, abychom se při takové příleži-
tosti zase setkali, ať by KSK byly vráceny
svému původnímu poslání pro studentstvo českých
vysokých škol v Brně.

S opětovným díkem a srdečným pozdravem
poroučí se Vám v plné úctě,

Gas. Kaunicová,

Dopis od vdovy po zakladateli Kaunicových kolejí JUDr. Václava hraběti z Kaunic, Josefiny

sor František Neuman sepsal velké dílo, které má 340 stran rukopisu a v něm je celý problém – pokud je to možné z vědeckého hlediska tvrdit – úplně rozřešen. Má radost vyvrcholila, neboť se podařilo vyřešit problém, který jsem si sám sobě před padesáti lety, na prahu zrodu nové republiky, uložil.

Opět republika

Po skončení druhé světové války pro mne nastala také doba usilovné, ale radostné pedagogické práce. 6. září 1946 jsem byl prezidentem republiky jmenován řádným profesorem Masarykovy univerzity v Brně s platností od roku 1940. Svoje profesorské povinnosti jsem však plnil už daleko dříve, i bez jmenování. Vlastně už od roku 1934, kdy jsem byl jmenován mimořádným profesorem. A teď, po válce, s tou největší možnou intenzitou.

Všem nám bylo zřejmé, že především bude třeba rychle zahájit přednášky a usilovat o vytvoření podmínek a možností, aby studenti mohli urychleně začít a brzy ukončit studia. Vždyť válkou byly těžce postiženy dvě nebo dokonce tři generace studentů. Někteří v roce 1939 museli skončit těsně před dokončením a ne všichni pokračovali samostatně s dostatečným zaujetím, jiným bylo zakázáno studovat, když byli kdesi uprostřed, a hned po válce už musela nastoupit generace nová. Přicházeli úplní začátečníci ze středních škol, kde výuka za Němců nebyla nijak slavná, přicházeli vojnou zanedbaní už ne mladíci, mnohdy v nejrůznějších potrhaných vojenských uniformách a s velice omezenými prostředky, a všichni chtěli studovat.

A tak se úplně přirozenou starostí nás pedagogů stalo, z čeho budou tito studenti žít, kde budou studovat a spát . . . Samozřejmě, byly zde Kaunicovy koleje – tenkrát se ještě říkalo Kaunicovy, podle skutečného jména JUDr. Václava hraběte Kaunice, který v den svého sňatku, 12. května 1908, v souhlase se svou nastávající manželkou Jose-