

Učitel matematiky

Eliška Beránková

Sofie Kovalevská aneb jaké to je být první profesorkou matematiky?

Učitel matematiky, Vol. 30 (2022), No. 1, 26–37

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/150382>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2022

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>

SOFIE KOVALEVSKÁ ANEB JAKÉ TO JE BÝT PRVNÍ PROFESORKOU MATEMATIKY?

ELIŠKA BERÁNKOVÁ

Není tomu tak dávno, kdy dívkám nebylo umožněno vzdělání a musely bojovat za možnost konat maturitní zkoušku či za svoji přítomnost na univerzitních přednáškách. Příkladem ženy bojovnice je matematicka Sofie Kovalevská (viz obr. 1), jejíž životní příběh byl a pořád je velkou inspirací pro všechny ženy toužící po vzdělání. Sama Kovalevská o sobě a svém životě říkala: „Myslím, že mým osudem je sloužit pravdě ve vědě a také se snažit dosáhnout spravedlnosti při otevírání nových cest pro ženy.“ (Albeverio, 2002, s. 17). Sofie Kovalevská celý život bojovala za práva žen obecně, ale zejména za právo na uplatnění žen ve vědě. Ona sama se stala první vysokoškolskou profesorkou matematiky i přesto, že v 19. století bylo pro ženy téměř nemožné získat vysokoškolský titul.



Obr. 1: Sofie Kovalevská, 1887 (Mittag-Leffler, 1892)

Sofie Kovalevská se narodila 15. ledna 1850 jako druhá dcera ruského generála Korvin-Krukovského. Díky své zvědavosti se sama naučila číst a již od dětství projevovala zájem o matematiku,

kteřou se později rozhodla jít studovat. V Rusku nebylo ženám umožněno studium na univerzitě, a proto Sofie chtěla odjet studovat do západní Evropy. Jako žena potřebovala k vycestování ze země souhlas otce nebo manžela. Z tohoto důvodu se rozhodla uzavřít tzv. fiktivní sňatek s budoucím paleontologem Vladimírem Kovalevským. Vladimír podporoval ženská práva a Sofie se mu líbila. On sám chtěl odjet na studia a byl rád, že může Sofii pomoci ke splnění jejích snů. V roce 1869 společně odjeli do Německa, kde se rozdělili a každý si šel za svým studiem. Sofie studovala matematiku nejprve v Heidelbergu a poté v Berlíně u Karla Weierstrasse. Studium se jí dařilo tak dobře, že v roce 1874 získala doktorát na univerzitě v Göttingenu na základě tří předložených prací, z nichž jedna je dnes známá jako teorém Cauchyho-Kovalevské. Po úspěšném dokončení studia se Sofie v roce 1874 vrátila i s Vladimírem do Ruska, kde se jim narodila dcera Sofie, které říkali Fufa.

Již jednou bylo jméno Sofie Kovalevské v tomto časopise zmíněno (Bílá, 2012) v souvislosti s knihou *Až za hranice* od spisovatelky Joan Spicciové. Tato kniha detailně popisuje Sofiino dětství a ohromné úsilí vynaložené k získání doktorátu z matematiky, který se jí podařilo získat jako jedné z prvních žen na světě. Děj knihy končí Sofiiným odjezdem zpět do Ruska, tímto okamžikem ale nekončí životní cesta této výjimečné ženy. O dalších Sofiiných osudech se ve stručnosti dozvídáme jen z doslovu knihy, což je trochu škoda, protože i další část jejího života stojí určitě za zmínku.

Po návratu do Ruska se Sofie zprvu snažila získat místo profesorky matematiky na univerzitě v Petrohradě, ale jako žena byla odmítnuta. Domnívala se, že diplom s vyznamenáním z Göttingenu jí bude v Rusku stačit jako doklad o způsobilosti přednášet na univerzitě, ale bohužel tomu tak nebylo. Sofii bylo nabídnuto pouze místo učitelky aritmetiky na dívčím gymnáziu, to ale odmítla ona.

V roce 1880 Čebyšev Sofii nabídl, aby prezentovala svou práci na VI. kongresu ruských přírodovědců a lékařů v Petrohradě, který se konal 1.–11. listopadu, z čehož byla Sofie velmi potěšena, protože se po dlouhé době mohla vrátit k matematice. Za jedinou

noc přepracovala jednu ze svých doktorských prací o Abelových integrálech. Její přednáška dopadla velmi úspěšně, a dokonce se zde již podruhé setkala s Göstou Mittag-Lefflerem, profesorem z univerzity v Helsinkách, který byl stejně jako ona bývalým žákem Weierstrasse. Sofie na něj udělala veliký dojem, což potvrzuje jeho dopis adresovaný profesorovi Malmstenovi:

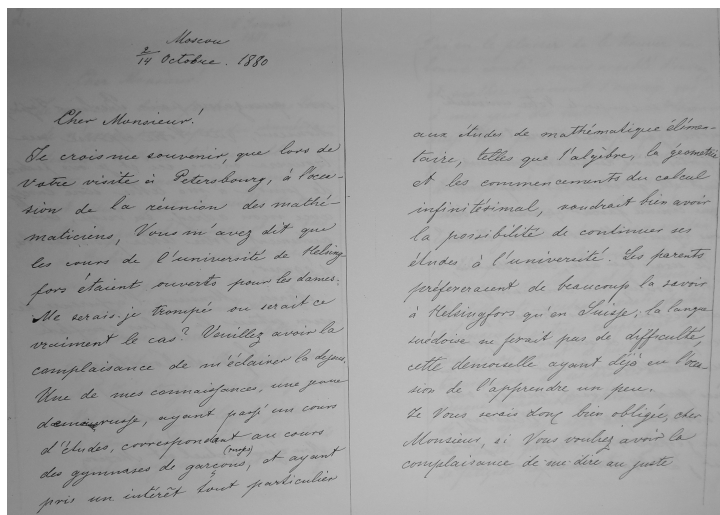
V Petrohradu na mě více než cokoliv jiného udělalo dojem seznámení s Kovalevskou. [...] Jako žena je fascinující. Je krásná a když mluví, obličej se jí rozzáří takovým vyjádřením ženské laskavosti a nejvyšší inteligence, že je jednoduše oslnivá. Její způsoby jsou jednoduché a přirozené, bez sebemenší stopy po pedantství nebo přetvářce. Se vši úctou je to světová žena. Jako studentka je typická svou nezvyklou srozumitelností a přesností projevu. [...] Takže teď naprosto rozumím, proč ji Weierstrass považuje za tu nejnadanější ze svých studentů. (Koblitz, 1983, s. 136)

V prvním dopise (viz obr. 2 a 3) Göstovi Mittag-Lefflerovi ze 14. října 1880 mu Sofie pokládá otázku týkající se studia žen na univerzitě:

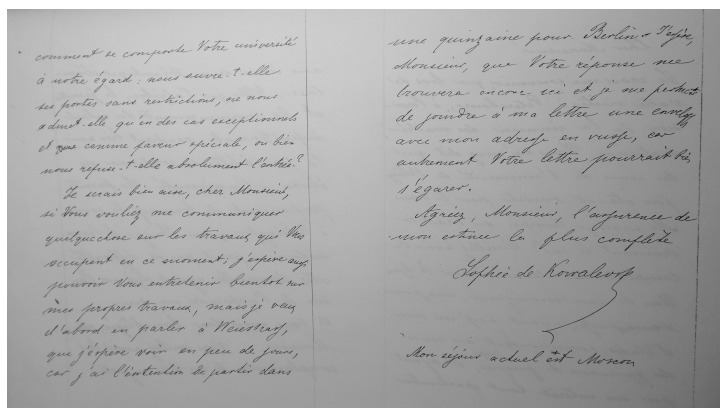
Vážený pane, byla bych velmi vděčná, kdybyste byl tak laskavý a mohl mě seznámit s postojem, který má Vaše univerzita vůči nám: otevírá nám dveře bez omezení, nebo nás přijímá pouze ve výjimečných případech a jako zvláštní laskavost, nebo nás zcela odmítá? (Kovalevská, 1880)

Mittag-Leffler jí odpověděl, že ženy mohou navštěvovat jakékoli přednášky na univerzitě, ale problém s jejich připuštěním ke zkouškám ještě není vyřešen. Univerzitní rada požádala o povolení udělovat ženám diplomy, ale car Alexandr II. (Finsko bylo součástí Ruské říše mezi lety 1809–1917) ještě neodpověděl.

Vzhledem k tomu, že Mittag-Lefflera okouzil Sofin šarm a nadání pro matematiku, snažil se ze všech sil zajistit pro ni vhodné místo profesorky na univerzitě. Původně byl přesvědčen, že by



Obr. 2: Dopis Sofie Kovalevské Göstovi Mittag-Lefflerovi ze dne 14. října 1880 – část 1 (Kovalevská, 1880)



Obr. 3: Dopis Sofie Kovalevské Göstovi Mittag-Lefflerovi ze dne 14. října 1880 – část 2 (Kovalevská, 1880)

jeho záměr mohl být zrealizován v Helsinkách, kde v té době sám vyučoval, ale jeho plán bohužel nevyšel. V té době byla ve Stock-

holmu založená nová univerzita, na které měl Mittag-Leffler začít vyučovat, a doufal, že by mohl Sofii pozvat tam. Ve Švédsku byly totiž zákony poměrně liberálně nakloněny ženám, takže byla velká šance, že by mohla být Sofie ve Stockholmu dobře přijata. Již v roce 1845 získaly švédské ženy stejná práva jako muži při dědickém řízení. V roce 1870 bylo ženám uděleno právo se zapsat jako soukromé studentky na univerzitě a o 4 roky později mohly ženy dokonce začít podnikat, jak se můžeme dočíst ve Švédském historickém muzeu ve Stockholmu.

V červnu roku 1881 Mittag-Leffler informoval Sofii dopisem, že katedra matematiky na nové Stockholmské univerzitě se otevírá od 1. září a že stále doufá, že by Sofie souhlasila a vzala zde post soukromé docentky i přesto, že z počátku by místo nebylo placené.

Sofie mu 8. července 1881 odpověděla, že by vzala jakoukoli pozici, aby mohla působit ve vysokoškolském vzdělávání, a zopakovala své přání otevřít ženám přístup ke studiu na univerzitě: „Mohu Vás ujistit, že pokud by mi byla nabídnuta pozice soukromé docentky, přijala bych ji celým svým srdcem.“ (Albeverio, 2002, s. 20).

Vše bylo ale ve fázi příprav. Jak uvádí Kuznetsov (2002), strávila Sofie rok 1883 v Paříži, kde pracovala s francouzskými matematiky. Brzy poté 27. dubna 1883 nečekaně ovdověla. Její manžel Vladimír neunesl tíhu finančních neúspěchů a ukončil svůj život sebevraždou pomocí chloroformu. Sofie nesla zprávu o smrti svého manžela velmi těžce a onemocněla. Ale díky smrti Vladimíra se ze Sofie stala vdova, čímž si získala na vážnosti a ve společnosti byla mnohem lépe přijímaná. Jako vdova se stala respektovanou ženou s legitimním dítětem. Zároveň byla osvobozena od omezení manželství a získala tak nejvíce svobody, jaké mohla žena v její době dosáhnout.

Koncem roku 1883 Sofie přijala pozvání Mittag-Lefflera a dne 16. listopadu 1883 odjela do Švédska. Její příjezd vzbudil i zájem novinářů., Jeden demokratický list například uvedl:

Dnes Vás musíme informovat ne o příjezdu nějakého prince nebo podobně důležité osoby, ale o příjezdu zcela neznámé osoby. Ne, raději ji nazvěme králov-

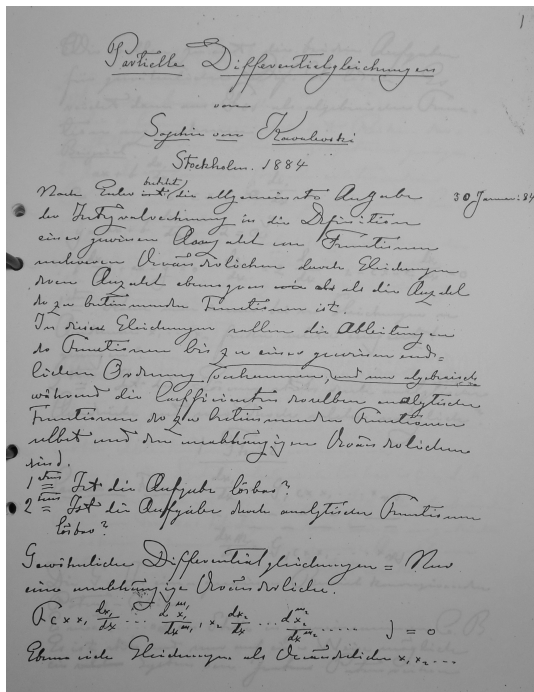
nou věd, paní Kovalevskou, která poctila naše město svou návštěvou a bude první ženou ve Švédsku, která bude působit jako soukromá docentka. (Kochina, 1985, s. 128)

Původně chtěla vyučovat o lineárních diferenciálních rovnicích, ale když zjistila, že Mittag-Leffler už takový kurz oznámil, rozhodla se, že bude přednášet o teorii parciálních diferenciálních rovnic, čemuž se věnovala ve své disertační práci. Sofie se začala velmi pilně připravovat a napsala svému švagrovi Aleksandru Kovalevskému: „Myslím, že to bude velmi vkusné, když žena začne svou přednášku řečí o svém výzkumu na dané téma.“ (Kochina, 1985, s. 129).

Na začátku své první přednášky (viz obr. 4) nabídla Sofie studentům, ať si vyberou mezi francouzštinou a němčinou a oni si zvolili němčinu. Musela tedy mluvit jazykem, který nikdy zcela neovládla, a navíc jím mluvila méně plynule než francouzsky. Také musela vést přednášku, aniž by s tím měla zkušenosti. I přes tyto nepřilíh nadějně vyhlídky si Mittag-Leffler okamžik její první přednášky popsal do svého deníku takto:

30. ledna 1884 Sofie Kovalevská přednesla přednášku v němčině. Předmětem přednášky byly parciální diferenciální rovnice. Publikum bylo velké a každý si uvědomoval historický význam této jedinečné přednášky. Byli tam nejen studenti ale i učitelé, profesori z Akademie věd a úředníci Stockholmské univerzity, ale také mnoho návštěvníků, kteří byli zvědaví na osobu, o níž se v novinách hovoří jako o „královně věd“. Sofie byla na začátku nervózní a měla potíže mluvit plynule, ale po krátké době se zlepšila. Když její přednáška skončila, dostalo se jí od publika ohromujícího potlesku. Od samého začátku bylo zřejmé, že bude vynikající učitelkou. (Albeverio, 2002, s. 22)

Weierstrass byl velmi nadšený z úspěchu Sofiny první hodiny a gratuloval jí. Zároveň jí poradil, aby nepřednášela více než dvě



Obr. 4: Příprava na první hodinu ze dne 30. ledna 1884
(Kovalevská, 1884)

hodiny týdně, aby měla čas i na vlastní výzkum. Sofie se v té době zabývala problémem rotace tuhého tělesa kolem pevného bodu. Podle argentinské matematicky Korn (2009) Sofii toto téma fascinovalo od začátku studií, protože bylo popisováno jako matematická nymfa.

Na začátku roku 1884 si Sofie dala novoroční předsevzetí, že si bude psát deník, díky čemuž víme, jak ona sama vnímala začátky své kariéry na univerzitě. V den své první přednášky, 30. ledna 1884, si poznamenala:

Dnes jsem měla svou první přednášku. Nevím, jestli to bylo dobré, nebo ne, ale vím, že bylo velmi smutné při-

jít domů a cítit se na tomto světě tak osaměle. Zejména v takových chvílích se cítím tak osamocená. Už jsem v další fázi svého života. (Kennedy, 1983, s. 227)

V průběhu února 1884 se v jejím zápisníku objevují už sporadičtější poznámky:

1. února: Přípravovala jsem se celý den na přednášku.
2. února: Měla jsem přednášku. Přišla jsem domů a cítila jsem se strašně melancholicky a seděla jsem uvažujíc nad svou osamělostí.
5. února: Přípravovala jsem se na přednášku.
6. února: Měla jsem 3. přednášku.
9. února: 4. přednáška.
13. února: Měla jsem 5. přednášku. Dnes ráno mi přišel dopis od D. F. Selivanova. Silné kouzlo melancholie. . . Leffler dal můj článek Stockholmské akademii. (Kochina, 1985, s. 131)

Po úspěšném uzavření semestru a ukončení kurzu o parciálních diferenciálních rovnicích byla Sofina pozice na univerzitě silnější. Její přednášky se setkaly s velkým nadšením a oblibou ze strany studentů. V květnu roku 1884 tedy Mittag-Leffler poslal dopis vedení univerzity ve Stockholmu s návrhem na jmenování Sofie Kovalevské dočasnou profesorkou na 5 let, kde také píše o průběhu jejich hodin:

Přednášky se konaly dvakrát týdně a pravidelně se jich účastnilo šestnáct studentů, kteří také chodí na mé přednášky. Navzdory abstraktní a obtížné povaze tématu, které si zvolila paní Kovalevská, a přestože přednášela dané téma až po současnou úroveň matematiky, mohu potvrdit, že její přednášky byly skutečně pochopeny většinou jejich studentů. Podařilo se zvýšit jejich zájem o předmět, jimž se zabývala, stejně tak jako o matematiku. (Albeverio, 2002, s. 23)

Návrh na Sofino jmenování byl přijat navzdory výjimečným okolnostem, že bude jako první žena v historii jmenovaná profesorkou matematiky, ale i navzdory skutečnosti, že její jedinou

publikovanou vědeckou prací byla do té doby její disertační práce. Jmenování Sofie Kovalevské profesorkou na Stockholmské univerzitě bylo historickou událostí. V této době se totiž nepředpokládalo, že by si ženy vydělaly dostatek peněz na samostatný život. Jmenování proběhlo dne 28. června 1884 a bylo omezeno na 5 let. Její plat měl být 4 000 švédských korun, což nedosahovalo platu, který dostávali profesori na ostatních švédských univerzitách a který činil 6 000 švédských korun, ale i přesto tato pozice pro Sofii představovala první placenou práci v jejím životě.

V průběhu zimního semestru roku 1884 psala Sofie Alexandru Kovalevskému ohledně svých přednášek na univerzitě, a jak si můžeme z jejího dopisu všimnout, zaobírala se stejnými problémy, jako většina dnešních učitelů.

Samozřejmě, mé přednášky jsou pro mě velkým problémem. Snažím se je přednášet správně a jasně; někdy se mi to podaří, a pak jsem šťastná, ale někdy věci nejdou tak hladce; všimla jsem si, že se mi nedaří zaujmout mé posluchače a dostatečně jasně prezentovat látku, a to mě trápí. (Kochina, 1985, s. 132)

V průběhu 8 let vedla Sofie ve Stockholmu 12 kurzů. V roce 1884 zmíněnou teorii parciálních diferenciálních rovnic po níž následoval kurz algebry a v dalších semestrech Abelovské a eliptické funkce podle Weierstrasse. Dále vedla kurz o teorii pohybu tuhých těles, v návaznosti na Poincarého pak přednášela o křivkách definovaných diferenciálními rovnicemi a také o aplikacích matematické analýzy v teorii čísel. Její přednášky měly vždy velký úspěch. Běžně přednášela jednou nebo dvakrát týdně, vždy dvě hodiny. Gösta Mittag-Leffler měl zájem na tom, aby byly Sofiny přednášky úspěšné, a proto je nepravidelně navštěvoval. Ze začátku si Sofie každou svou přednášku pečlivě připravila a své poznámky s ním konzultovala. Například na začátku února 1885 mu Sofie poslala zprávu: „Prosím, podívejte se na mou přednášku na zítřek a vraťte mi ji nejpozději v poledne, abych se na ni mohla znovu podívat.“ (Kochina, 1985, s. 134).

Sofii práce na univerzitě velmi naplňovala, ale nezapomínala ani na svůj výzkum, a tak se akademický rok 1885–1886 stal

nejvíce produktivním v jejím životě. Konečně vyřešila Eulerovy rovnice pro rotaci tuhého tělesa okolo pevného bodu za použití theta funkcí a napsala tak svou nejznámější práci (Kowalevski, 1889). Rovnice mohou být použity v již známých případech Eulera a Lagrange a v jednom novém případě (který je nyní znám jako případ Kovalevské), který objevila. Tento problém lákal mnoho vědců, ale do té doby nebyl zcela rozřešen. Pařížská akademie věd vypsala na rok 1888 Bordinovu cenu pro toho, komu se povede tuto úlohu zdokonalit, což se povedlo právě Sofii. Nerozřešila úlohu úplně, ale podařilo se jí zjistit hranice použitelnosti dosavadních metod a našla nový případ, při němž lze řešení zcela vypočítat. Do soutěže bylo odevzdáno celkem 15 prací a cena byla udělena právě Sofii Kovalevské. A protože výsledky její práce byly velmi významné, odměna za soutěž byla zvýšena na dvojnásobek. Roku 1889 jí byla navíc udělena cena Švédské akademie věd za druhou práci o otáčení tuhého tělesa.

Během svého života ve Stockholmu zažila Sofie také do této doby neobvyklý konflikt mezi kariérou a rodinou, když jí byla na konci léta roku 1886 zakázána péče o nemocnou sestru. Žádala Mittag-Lefflera, aby ji uvolnil z přednášek, ale on jí odpověděl:

Velmi mi křivdíte, pokud si myslíte, že pouze egoismus mě vede k obavám, jaké následky by způsobilo, že byste se nevrátila na začátek semestru. Tak to vůbec není, hluboce sdílím Vaše pocity, které Vás vedou k touze zůstat s Vaší nemocnou sestrou. Ale ve Švédsku, stejně jako ve většině ostatních zemí, není absence z osobních důvodů umožněna. Muž nesmí požádat a ani by mu nebylo dovoleno zůstat doma a starat se o nemocnou manželku, dítě nebo jiného příbuzného. Může dostat volno na vlastní lékařskou péči, avšak v takovém případě je to zřejmé, protože není schopen pracovat. Pokud požádáte o volno, abyste mohla pečovat o Vaši sestru, vyvolá to bouři a začne se řešit ženská otázka. Pokud se tak i přesto rozhodnete, já pro Vás udělám vše, co mohu. (Kuznetsov, 2002, s. 15)

Sofie se nakonec vrátila do Stockholmu a pokračovala ve své práci na univerzitě. Na jaře 1889 začal Mittag-Leffler připravovat žádost o jmenování Sofie profesorkou natrvalo, což její úspěšný výzkum a získání Bordinovy ceny velmi usnadnilo. Nakonec byla Sofie Kovalevská 6. června 1889 jmenována profesorkou doživotně. Sofie měla tři doporučující dopisy od tří nezávislých specialistů, od Bjerknese, Hermita a Beltramiho. Její dva protikandidáti, Lars Edvard Phragmén a Ivar Bendixson, prohlásili, že i oni považují Sofii za lepší, než jsou oni sami, a že by si ani nepodali přihlášku, kdyby se místo v březnu roku 1889 neuvolnilo a kdyby věděli, že současně bude kandidovat i Sofie.

O zimních prázdninách na přelomu let 1890 a 1891 byla Sofie na dovolené v italském Janově a při zpáteční cestě do Stockholmu prochladla a dostala chřipku, ze které u ní propukl těžký zápal plic. V pátek 6. února 1891 sice ještě vedla první přednášku nového semestru a v pondělí se dokonce cítila lépe, ale poté se začal její zdravotní stav zhoršovat a nakonec zemřela 10. února 1891 ve věku pouhých 41 let. Je pohřbena ve Stockholmu na Severním hřbitově, kde odpočívá například i Alfred Nobel. Letos je tomu přesně 130 let, co svět přišel o talent a odhodlání této výjimečné ženy, a můžeme si jen domýšlet, čeho by dosáhla, kdyby jí bylo dopřáno více času.

Literatura

- [1] Albeverio, S., Elander, N., Everitt, W. N., & Kurasov, P. (2002). *Operator methods in ordinary and partial differential equations: S. Kovalevsky*. Birkhäuser.
- [2] Bílá, A. (2012). Několik poznámek ke knize Joan Spicciové Až za hranice: Sen Sofie Kovalevské. *Učitel matematiky*, 20(4), 221–226.
- [3] Kennedy, D. H. (1983). *Little sparrow: a portrait of Sophia Kovalevsky*. Ohio University Press.
- [4] Koblitz, A. H. (1983). *A convergence of lives: Sofia Kovalevskaia, scientist, writer, revolutionary*. Birkhäuser.

- [5] Kochina, P. (1985). *Love and mathematics: Sofya Kovalenskaya*. Mir Publishers Moscow.
- [6] Korn, A. (2009). *Sofía Kovalévskaia 1850–1891: Símbolo y ejemplo*. Ada Korn Editora s.a.
- [7] Kovalevská, S. (1880) *Dopis Mittag-Lefflerovi ze dne 14. října 1880*. Fond Sophie Kowalevski till Mittag-Leffler I-II. Institut Mittag-Leffler. Stockholm.
- [8] Kovalevská, S. (1884) *Příprava na první hodinu ze dne 30. ledna 1884*. Fond S. Kovalevskaja. Inv. č. 310. Institut Mittag-Leffler. Stockholm.
- [9] Kowalevski, S. (1889). Sur le probleme de la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe. *Acta Mathematica*, 12, 177–232.
- [10] Kuznetsov, V. B. (2002). *The Kowalevski property*. American Mathematical Society.
- [11] Mittag-Leffler, G. (1892). Sophie Kovalevsky. *Acta Mathematica*, 16, 385–392.
- [12] Spicciová, J. (2008). *Až za hranice: Sen Sofie Kovalevské*. Academia.

Abstract

The life and achievements of mathematician Sofia Kovalevskaya have inspired many women for more than 100 years, and her struggle for equal rights for women and men remains topical today. Sofia became the first professor of mathematics, but due to her time she had no previous teaching experience and we can learn through archival material what problems she faced as a trainee teacher.

Eliška Beránková

Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

17. listopadu 1192

779 00 Olomouc

e-mail: berankova.elisa@gmail.com