

Vývoj teorie pravděpodobnosti v českých zemích do roku 1938

Vývoj teorie pravděpodobnosti v českých zemích do r. 1938 (krátký přehled)

In: Karel Mačák (author): Vývoj teorie pravděpodobnosti v českých zemích do roku 1938. (Czech). Praha: Prometheus, 2005. pp. 6–23.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/401182>

Terms of use:

© Mačák, Karel

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>



Christian Doppler (1803–1853)

Obrázek byl získán na internetové adrese

<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Doppler.html>

1. Vývoj teorie pravděpodobnosti v českých zemích do r. 1938 (krátký přehled)

1.1 Úvod

Tato kapitola podává celkový přehled vývoje teorie pravděpodobnosti v českých zemích do r. 1938, považujeme však za účelné zahájit ji krátkým připomenutím základních faktů týkajících se vývoje teorie pravděpodobnosti v Evropě (případně ve světě)³. Podle našeho názoru lze celý vývoj teorie pravděpodobnosti ve sledovaném období v základních rysech rozdělit do tří etap:

I. První etapa vývoje odpovídá zhruba druhé polovině 17. století. Za počátek teorie (počtu) pravděpodobnosti je všeobecně považována korespondence, kterou spolu vedli francouzští matematici Blaise Pascal (1623–1662) a Pierre de Fermat (1601–1665) v létě a na podzim r. 1654⁴. Pokud se terminologie týče, domníváme se, že v tomto období by bylo vhodnější mluvit o počtu pravděpodobnosti, protože se nejednalo o budování nějaké matematické teorie, ale o řešení příkladů, které měly motivaci převážně z oblasti hazardních her (tehdy však společensky přípustných). První publikovanou prací v této oblasti byla krátký spisek Christiana Huygense (1629–1695) „*De ratiociniis in ludo aleae*“, který vyšel v r. 1657⁵.

Současně se začalo v této oblasti rozvíjet i bádání související s otázkami demografie a pojistné matematiky; uveďme zde v této souvislosti jednak práce Angličanů Johna Graunta (1620–1674) „*Natural and political observations made upon the bills of mortality*“ (1662), Williama Pettyho (1623–1687) „*Political Arithmetick*“ (1690) a Edmunda Halleye (1656–1742) „*An estimate of the degrees of the mortality of mankind, drawn from curious tables of the births and funerals at the city of Breslaw; with an attempt to ascertain the price of annuities upon lives*“ (1693), jednak práci nizozemského matematika Johanna de Wittta (1625–1672) „*Waerdye van lyf-renten naer portie van los-renten*“ (1671), což lze přeložit jako „*Hodnota doživotních důchodů ve vztahu k obyčejným důchodům*“.

³ Pokud se „mimočeské“ historie teorie pravděpodobnosti týče, neobsahuje tato kapitola žádné původní výsledky; v celé této části vycházíme z monografií [Ha1, Ha2, Maj, Tod, Sch]. Protože se tyto knihy do značné míry překrývají, nebudeme (až na výjimky) jejich citace v textu této části uvádět.

⁴ Existuje samozřejmě i jakási „prehistorie“ teorie pravděpodobnosti, ale tou se zde nebudeme zabývat.

⁵ Latinský text tohoto pojednání s paralelním českým překladem lze nalézt v [Ma2].

Pokud se pojetí problematiky týče, v dnešní terminologii by bylo možné říci, že Pascal, Fermat i Huygens vycházeli z tzv. klasické definice pravděpodobnosti (tj. pravděpodobnost = poměr počtu případů příznivých ku počtu případů možných), zatímco Graunt, Petty, Halley a de Witt vycházeli z tzv. statistické (četnostní) definice pravděpodobnosti. O nějakou definici pravděpodobnosti se však uvedení autoři vůbec nepokoušeli; spokojovali se s řešením úloh a první pokus o rozbor a definici pojmu „pravděpodobnost“ lze najít až u Jakoba Bernoulliho⁶.

Celé toto období uzavřela kniha Jakoba Bernoulliho „*Ars conjectandi*“, která vyšla v Basileji v r. 1713, byla však napsána v 80. letech 17. století. V této knize je přetištěn celý Huygensův pravděpodobnostní spisek doplněný podrobným Bernoulliovým komentářem, jsou zde shrnuty základy kombinatoriky (zhruba v rozsahu dnešních středoškolských učebnic) rozšířené o originální Bernoulliovy výsledky⁷, je řešena celá řada úloh s herní motivací a na závěr je dokázán první obecný (teoretický) výsledek v této oblasti: objevuje se zde nejjednodušší forma tzv. (slabého) zákona velkých čísel, nazývaná dnes v teorii pravděpodobnosti Bernoulliovou větou⁸. Od této chvíle lze (podle našeho názoru) mluvit o teorii pravděpodobnosti.

II. Druhá etapa vývoje teorie pravděpodobnosti odpovídá zhruba 18. století. Za hlavní rysy vývoje teorie pravděpodobnosti v této etapě lze (podle našeho názoru) považovat jednak (řeceno dnešní terminologií) pronikání metod diferenciálního a integrálního počtu (včetně teorie řad) do teorie pravděpodobnosti a s tím související studium spojitých náhodných veličin, jednak uplatňování teorie pravděpodobnosti při zpracování výsledků astronomických a geodetických pozorování. Jako představitele prvního z těchto vývojových směrů uvedme Abrahama de Moivre (1667–1754), který v r. 1733 jako první dokázal možnost přibližné náhrady binomického rozdělení rozdělením normálním (v dnešních učebnicích je tento výsledek označován jako věta Moivreova – Laplaceova)⁹, jako představitele druhého z uvedených vývojových směrů uvedme Karla Friedricha Gausse (1777–1855)¹⁰.

⁶ Podrobněji o tom viz [Ha1], str. 245 a násl.

⁷ Objevují se zde např. tzv. Bernoulliova čísla.

⁸ Latinský text této části Bernoulliovy knihy s podrobným českým komentářem lze nalézt v [Ma2].

⁹ Moivre je však také autorem významné práce o životním pojištění; tuto práci přeložil do němčiny a v r. 1906 vydal Emanuel Czuber, kterému bude věnována pátá kapitola této knihy.

¹⁰ Je zajímavé, že ve své práci „*Theoria motus corporum coelestium*“ z r. 1809 přitom Gauss rovněž dospěl k normálnímu rozdělení, ale ze zcela jiných východisek než Moivre (což je ostatně vidět už z názvu Gaussovy práce).

Uvedené dva vývojové směry (i když se nám jeví jako hlavní) však zdaleka nepokrývají celou šíři rozvoje teorie pravděpodobnosti v 18. století. Pro dokreslení uveďme alespoň dvě jména: anglického reverenda Thomase Bayese (1701 nebo 1702–1761), jehož „Bayesova věta“ patří dnes nejen do každého základního kurzu teorie pravděpodobnosti, ale je i základem některých moderních trendů v matematické statistice, a francouzského hraběte Georga Louise Leclerca Buffona (1707–1788), jehož „úloha o jehle“ vedoucí k odhadu čísla π pomocí série náhodných pokusů lze považovat za prvního předchůdce moderních výpočetních metod založených na použití generátorů pseudonáhodných čísel¹¹.

Završení této etapy vývoje teorie pravděpodobnosti představuje podle našeho názoru kniha Pierra Simona Laplace (1749–1827) „*Théorie analytique des probabilités*“, jejíž první vydání vyšlo v Paříži v r. 1812¹². Laplace se teorií pravděpodobnosti zabýval řadu let¹³ a v uvedené knize shrnul vše, čeho v teorii pravděpodobnosti dosáhl on i jeho předchůdci.

III. Pokud jde o třetí etapu vývoje teorie pravděpodobnosti, zdá se, že po vydání Laplaceova spisu „*Théorie analytique de probabilités*“ dochází ve vývoji této teorie k dlouhému období relativního klidu, ve kterém jsou dosažené výsledky zpracovávány, prohlubovány a dále rozvíjeny; jako představitel tohoto období zde uveďme Siméona Denise Poissona (1781–1840) a jeho knihu „*Recherches sur la probabilité des jugements en matière criminelle et en matière civile, précédées des règles générales du calcul des probabilités*“ (1837), ve které se (kromě jiného) pokusil aplikovat teorii pravděpodobnosti na rozhodování v právní oblasti.

Vcelku se však zdá, že se v průběhu 19. století neobjevují žádné zásadně nové podněty nebo oblasti zkoumání; ty se podle našeho názoru objevují až na konci 19. století. Domníváme se, že v této souvislosti lze uvést následující tři témata, z nichž první má charakter čistě matematický, druhá dvě mají charakter aplikační:

a) teorie markovských řetězců (procesů) – zakladatelem této teorie byl petrohradský matematik Andrej Andrejevič Markov (1856–1922); poprvé zde byly podrobeny systematickému výzkumu závislé náhodné veličiny.

¹¹ Obvykle se tyto metody označují jako metody Monte Carlo.

¹² Ještě za Laplaceova života vyšlo i druhé (1814) a třetí (1820) vydání této knihy; jednotlivá vydání se od sebe liší různými opravami, doplňky a změnami. Úvodní část 2. vydání této knihy vyšla též v r. 1814 samostatně pod názvem „*Essai philosophique sur les probabilités*“; ve své době vzbudila značnou pozornost a byla přeložena do několika jazyků.

¹³ Svoji první práci z této oblasti publikoval v r. 1774 ([Tod], str. 464).

b) matematická statistika – jako jednoho z prvních představitelů této disciplíny uveďme Karla Pearsona (1857–1936)¹⁴, který ovšem měl celou řadu předchůdců (uveďme z nich aspoň Francise Galtona (1822–1911)). Podle našeho názoru až v matematické statistice byly řešeny některé problémy, které (ne zcela přesně) formuloval už Jakob Bernoulli v svém spisu „*Ars conjectandi*“.

c) statistická fyzika – jako jednoho z prvních představitelů této disciplíny uveďme Ludwiga Boltzmann (1844–1906), který ovšem navazoval na práci Jamese Clerka Maxwella (1831–1879).

Tím došla teorie pravděpodobnosti do jisté míry na hranice svých tehdejších možností v tom smyslu, že se ukázalo jako zcela nezbytné „dát do pořádku“ matematické základy této disciplíny; vyjádřením tohoto názoru byl i Hilbertův 6. problém vyžadující axiomatizaci teorie pravděpodobnosti (kterou však Hilbert zahrnoval mezi disciplíny fyzikální). Tento úkol úspěšně vyřešil sovětský matematik Andrej Nikolejevič Kolmogorov (1903–1987) v r. 1933 a jeho axiomatizaci teorie pravděpodobnosti lze považovat za završení třetí etapy ve vývoji teorie pravděpodobnosti. Období po r. 1933 je už (podle našeho názoru) obdobím, které lze označit za současné.

1.2 Počátky teorie pravděpodobnosti v českých zemích

Na základě předchozího přehledu se domníváme, že druhou polovinu 17. století lze považovat za „heroické“ období vývoje teorie pravděpodobnosti, pokud se však českých zemí týče, není znám sebemenší pokus o studium pravděpodobnostních problémů, který by pocházel z uvedeného období. Je to do jisté míry zajímavé, protože kombinatorické úlohy byly v této době v pražském jezuitském Klementinu studovány a řešeny (viz např. [Ma3]) a od úloh kombinatorických je k úlohám pravděpodobnostním jen krůček, nicméně se zdá, že tento krůček nikdo neudělal. Možná to lze vysvětlit tím, že pravděpodobnostní úlohy v oné době čerpaly motivaci převážně z oblastí hazardních her a tím se celá tato oblast mohla jezuitům jevit jako myšlenkově méněcenná, ne-li přímo zavrženíhodná; situace na pražské univerzitě se však v tomto směru nijak nelišila od situace na většině ostatních evropských univerzit ve druhé polovině 17. století¹⁵.

¹⁴ Poznamenejme pro zajímavost, že Karl Pearson byl rovněž významným badatelem v oblasti historie teorie pravděpodobnosti.

¹⁵ Z matematiků zabývajících se počtem (teorií) pravděpodobnosti ve druhé polovině sedmáctého a začátkem osmnáctého století působili pouze příslušníci rodu Bernoulliů na univer-

Můžeme si tedy položit pouze otázku, jak rychle asi pronikaly spisy s pravděpodobnostní problematikou do knihoven v českých zemích. V tomto směru můžeme uvést dva údaje.

Pokud se zmíněného Huygensova spisu týče, Jakob Bernoulli nebyl první, kdo ho celý převzal do svého díla. Podobně postupoval i Juan Caramuel z Lobkovic (1606–1682), který Huygensův spis převzal do své knihy „*Mathesis biceps, vetus et nova*“¹⁶ (vyšla v r. 1670 v Campanii, kde byl Caramuel v té době biskupem). Jeden exemplář této knihy se nachází v Národní knihovně ČR v Praze pod signaturou 49 A 42 a podle provenienčního přípisu pochází z knihovny hraběte Ignáce Karla Šternberka. V přípisu není sice uvedeno, ve kterém roce se kniha v knihovně hraběte Šternberka objevila, protože však hrabě zemřel v r. 1700, lze předpokládat, že kniha byla v Čechách před tímto datem.

Pokud se Bernoulliova spisu „*Ars conjectandi*“ týče, v Národní knihovně ČR v Praze se nachází pod signaturou 14 F 43 jeden exemplář této knihy, který se podle provenienčního přípisu objevil v klementinské knihovně v r. 1721. Lze tedy říci, že v první čtvrtině 18. století byly u nás dostupné základní práce z oblasti teorie pravděpodobnosti, zdá se však, že nevzbudily žádnou pozornost.

Podle současného stavu výzkumu se zdá, že první práci týkající se počtu pravděpodobnosti sepsal u nás Stanislav Vydra (1741–1804) a publikoval ji ve spisku „*Tentamen ex prelectionibus mathematicis*“, který vyšel v Praze v r. 1779¹⁷. Zadání pravděpodobnostní úlohy, kterou Vydra ve své práci řeší, lze přeložit takto¹⁸:

„Když Titius pojal Caju za choť, byli otcové obou manželů živí a zámožní. Titius sepsal manželskou smlouvu tak, že narodí-li se z manželství děti a

zitách; všichni ostatní počínaje Pascalem, Fermatem a Huygensem a konče Montmortem a Moivrem působili mimo tehdejší univerzity.

¹⁶ Je kuriozní, že Caramuel sice přebírá celý text Huygensova pojednání, jako autora však uvádí dánského astronoma Christiana Severina Longomontana (1562–1647). Pro tento Caramuelův omyl zatím nikdo nenašel vysvětlení, z našeho hlediska ho však nepovažujeme za podstatný. Caramuelovi věnoval několik prací Stanislav Sousedík (viz např. knihu [Sou], str. 185 a násl.), o pravděpodobnostní části uvedené Caramuelovy knihy je pojednáno v [In].

¹⁷ Podrobněji o Stanislavu Vydrovi viz [SM]. O jeho zmíněné „pravděpodobnostní“ práci bude podrobněji pojednáno ve druhé kapitole této knihy.

¹⁸ Protože se jedná (pravděpodobně) o první pravděpodobnostní úlohu publikovanou a řešenou v českých zemích, považujeme za vhodné uvést její plný text.

manželka zemře dříve než manžel, obdrží manžel ze společného majetku, jak oběma do manželství přineseného, tak dědictvím¹⁹ získaného:

* dvě třetiny, budou-li otcové obou manželů oba živi nebo oba mrtvi;

* jednu polovinu, zemřel-li již Cajin otec, ale druhý bude ještě živ;

* tři čtvrtiny, zemře-li jeho otec, ale Cajin otec bude živ;

zbytek dostanou děti.

Protože se však Cajiným rodičům zdál poslední článek nespravedlivý, navrhl nastávající zeť, aby bez rozlišování jednotlivých případů bylo vše shrnuto do jednoho článku tak, že vdovec dostane dvě třetiny bez ohledu na to, jaká je budoucnost rodičů²⁰. Cajin otec souhlasil.

Je otázka, zda manželská smlouva sepsaná druhým způsobem je příznivější Cajiným dětem než první, kterou původně navrhoval Titius a kterou odmítl Cajin otec.“

Jak Vydra sám uvádí, úloha pochází od Jakoba Bernoulliho a byla publikována v Basileji v r. 1685. Při jejím řešení cituje Vydra knihu Jakoba Bernoulliho „*Ars conjectandi*“, takže je zřejmé, že zná i tento spis, přebírá z něj však pouze několik elementárních pojmů pocházejících z Huygensova spisu, který je v „*Ars conjectandi*“ celý přetištěn.

Vydrovo řešení (zcela převzaté od Jakoba Bernoulliho) není příliš průhledné, ale v podstatě lze říci, že úlohu řeší pomocí klasické definice pravděpodobnosti, přičemž považuje všechna možná pořadí úmrtí Caji a obou otců za stejně možná²¹. Tento předpoklad není příliš realistický (je málo pravděpodobné, že mladá Caji zemře dříve než „staří“ otcové) a Jakob Bernoulli si toho byl vědom, proto se v r. 1686 k úloze vrátil a řešil ji znovu s přihlédnutím k tehdy známým údajům o úmrtnosti²²; k úvahám tohoto typu však Vydra nedospěl. Vydrova práce je tedy na úrovni začínajícího počtu pravděpodobnosti na začátku druhé poloviny 17. století a pokud skutečně představuje počátek počtu pravděpodobnosti v českých zemích (a vše tomu zatím nasvědčuje), pak lze říci, že teorie pravděpodobnosti v českých zemích začínala s více než stoletým zpožděním proti vývoji v západní Evropě. Navíc

¹⁹ Rozumí se: dědictvím po otcích, pokud již zemřeli.

²⁰ Závěr věty je trochu nejasný; původní text zní: „... , *quidquid futurum sit de conjugum parentibus*“.

²¹ Podle Vydry (i podle Bernoulliho) je nová smlouva pro Titia výhodnější, protože podle původní smlouvy byla střední hodnota Titiova dědictví $47(a + b)/72$, zatímco podle nové smlouvy je $48(a + b)/72$, kde a je dědictví po zemřelém otci (předpokládá se, že oba otcové jsou stejně zámožní, takže dědictví po nich je stejné) a b je společný majetek Titia a Cajin bez eventálních dědictví po zemřelých otcích.

²² Požívá přitom úmrtnostní tabulku, kterou poprvé publikoval ve své knize již zmíněný John Graunt.

je pravděpodobné, že tato malá Vydrova stať upadla v zapomenutí a nikoho a nic neovlivnila.²³

1.3 Bernard Bolzano a teorie pravděpodobnosti

O Bernardu Bolzanovi (1781–1848) existuje nepřehledné množství prací²⁴. Pokud se teorie pravděpodobnosti týče, Bolzano se jí zabývá jednak ve své učebnici náboženství „*Lehrbuch der Religionswissenschaft, ein Abdruck der Vorlesungshefte eines ehemaligen Religionslehrers an einer katholischen Universität, von einigen seiner Schüler gesammelt und herausgegeben*“, která sice vyšla v Sulzbachu až v r. 1834, obsahuje však texty Bolzanových přednášek z období před jeho sesazením (tj. před r. 1820), a jednak ve známém filozofickém spisu „*Wissenschaftslehre. Versuch einer ausführlichen und größtentheils neuen Darstellung der Logik mit steter Rücksicht auf deren bisherige Bearbeiter*“ (Sulzbach 1837). Z toho je zřejmé, že pro Bolzana nepředstavovala teorie pravděpodobnosti předmět samostatného matematického zkoumání, ale pouze nástroj k řešení některých náboženských a filozofických problémů. Lze však předpokládat, že Bolzano znal (aspoň v základních rysech) aktuální stav teorie pravděpodobnosti ve své době (tj. před r. 1820), neboť měl ve své knihovně učebnici S. F. Lacroixe „*Lehrbuch der Wahrscheinlichkeitsrechnung*“ (Erfurt 1818; jedná se o překlad 1. francouzského vydání (Paříž 1816)). Ve svých úvahách se Bolzano pohybuje v rámci klasické definice pravděpodobnosti a používá základních vět o sčítání a násobení pravděpodobnosti pro nezávislé náhodné jevy (tento pojem se však u Bolzana nevyskytuje) a věty o pravděpodobnosti doplňkového jevu; dále se u něho objevují ještě některé speciální vzorce, které však mají význam jen v kontextu Bolzanových úvah a proto nepovažujeme za nutné uvádět je zde.

Bolzanovy pravděpodobnostní úvahy pravděpodobně vývoj teorie pravděpodobnosti u nás nijak neovlivnily. Domníváme se, že o nějakém aspoň trochu systematickém vývoji teorie pravděpodobnosti u nás lze mluvit až poté, když byla teorie pravděpodobnosti v nějaké formě aspoň občas zařazena do výuky na některé škole; této problematice se budeme věnovat v následujícím paragrafu.

²³ Zdá se, že jako první na tuto Vydrovu práci upozornil M. Fuka ([Fu], str. 193).

²⁴ Pro základní informaci může posloužit např. přehledná stať [Fol]; teorii pravděpodobnosti v pracích B. Bolzana je věnována práce [Ma1] a z hlediska souvislosti s formální logikou byl problém studován v [Do]. I přesto, že o Bolzanovi už bylo napsáno velice mnoho, bude některým Bolzanovým pravděpodobnostním úvahám věnována třetí kapitola této knížky.

1.4 Teorie pravděpodobnosti ve výuce na vysokých a středních školách v 19. století

Obecně lze říci, že v 19. století se nikdo v českých zemích teorií pravděpodobnosti systematicky nezabýval a nebylo zde dosaženo žádných původních výsledků²⁵. Pro další vývoj však bylo důležité, že se v této době začala teorie pravděpodobnosti objevovat ve výuce jak na školách vysokých, tak i na školách středních²⁶.

Prvním vysokoškolským profesorem, který v českých zemích zařazoval základy teorie pravděpodobnosti do svých matematických přednášek, byl pravděpodobně Christian Doppler (1803–1853), který v letech 1841–1847 působil jako profesor matematiky na pražské polytechnice. Pro své přednášky si vypracoval vlastní texty, ty se však nedochovaly ([JL], str. 304). Pokud však jde o teorii pravděpodobnosti, Doppler ji zařadil do své učebnice „*Arithmetik und Algebra*“ (1. vydání Praha 1844, 2. vydání Vídeň 1851), a na základě této učebnice si můžeme utvořit představu o tom, na jaké úrovni asi Doppler teorii pravděpodobnosti vykládal²⁷.

Jako první vysokoškolský profesor, který zařazoval teorii pravděpodobnosti do přednášek na pražské univerzitě, bývá obvykle uváděn Wilhelm Matzka (1798–1891), který působil jako profesor matematiky na pražské univerzitě od r. 1850 ([DE], str. 136 a 140), nepodařilo se nám však najít žádný pramen, na základě kterého by bylo možné říci, co prof. Matzka z teorie pravděpodobnosti přednášel.

Co se českých středoškolských učebnic týče, počet pravděpodobnosti se objevuje poprvé v učebnici Josefa Smolíka „*Algebra pro střední školy*“, která vyšla v Praze v r. 1870. Počtu pravděpodobnosti je zde věnováno závěrečných deset stránek učebnice (str. 278–287), přičemž (stejně jako v současných středoškolských učebnicích) je zde počet pravděpodobnosti vykládán v návaznosti na kombinatoriku. Četba Smolíkovy textu není jednoduchá, neboť jeho pravděpodobnostní terminologie nemá s terminologií dnešní takřka nic společného; výklad nepřekračuje úroveň potřebnou k řešení jednoduchých úloh kombinatorického charakteru, obsahuje však pojem „*mathematically naděje*“ (str. 285), tedy v dnešní terminologii pojem střední hodnoty, který se dnes objevuje až v učebnicích vysokoškolských.

²⁵ Jedinou výjimkou jsou dvě knihy, které napsal Emanuel Czuber (viz paragraf 1.6 a kap. 5 této knihy) v době svého působení na vysokých školách v Praze a Brně; obě tyto knihy však vyšly v zahraničí (v Lipsku).

²⁶ Podrobněji bude tato problematika rozebrána ve čtvrté kapitole této knihy.

²⁷ Pravděpodobnostním úlohám z Dopplerovy učebnice bude věnován paragraf 4.2.2.

Poněkud odlišný charakter má výklad počtu pravděpodobnosti v učebnici Františka Josefa Studničky „*Algebra pro vyšší třídy škol středních*“ (1. vyd. Praha 1877; 2. vyd. Praha 1879). Stejně jako u Smolíka je výklad o počtu pravděpodobnosti zařazen až do poslední kapitoly učebnice (str. 162–172)²⁸, navazuje na kombinatoriku a má prakticky stejný rozsah jako u Smolíka. Výklad je rozdělen do čtyř paragrafů, z nichž první tři představují standardní úvod do elementárního počtu pravděpodobnosti²⁹, ale čtvrtý z nich nadešpsaný „§ 44. *O upotřebení pravděpodobnosti při řešení úloh z počtářství národohospodářského*“ (str. 168–172) už obsahuje jednoduché úlohy z problematiky životního pojištění. Tato problematika se dnes ve středoškolských učebnicích matematiky neobjevuje, v tehdejší době však zřejmě byla považována za součást všeobecného středoškolského vzdělání, protože úlohy tohoto typu se objevují i v tehdejších sbírkách maturitních úloh (viz např. [Wal]).

Tím se dostáváme k otázce, zda ve druhé polovině 19. století lze najít nějaké širší souvislosti mezi výukou teorie pravděpodobnosti a rozvojem pojišťovnictví v českých zemích. Ze Studničkovy učebnice je zřejmé, že byly snahy o propojení těchto dvou oblastí³⁰, ovšem kurz pojištné techniky na vídeňské technice byla zahájen až ve šk. r. 1894/95, na české pražské technice až ve šk. r. 1904/05 a na brněnské německé technice dokonce až v r. 1908³¹. Zdá se proto, že ve druhé polovině 19. století nelze prokázat bezprostřední souvislost mezi výukou teorie pravděpodobnosti a rozvojem pojišťovnictví.

Doplňkem uvedených středoškolských učebnic byla „*Sbírka úloh z algebry pro vyšší třídy středních škol*“, jejímiž autory byli František Hromádko³² a Alois Strnad³³. Sbírkou poprvé vyšla v r. 1876 a v tomto 1. vydání obsahuje 25 úloh z počtu pravděpodobnosti³⁴; uvážíme-li, že sbírka jako celek obsahuje přes 3000 úloh, není to nijak zvlášť mnoho.

²⁸ Stránky jsou uváděny podle druhého vydání.

²⁹ Na rozdíl od Smolíka nezavádí Studnička pojem střední hodnoty.

³⁰ Studnička byl nejen profesorem pražské univerzity, ale byl činný rovněž v oblasti pojišťovnictví (viz např. [ML]).

³¹ Celkový přehled výuky pojišťovnictví na vysokých školách v českých zemích v uvedeném období a podrobný rozbor situace na brněnské německé technice lze nalézt v knize [Šiš], str. 198 a násl.

³² Na titulní stránce 1. vydání sbírky je uvedeno: „*professor při c. k. reálném gymnasiu v Táboře*“.

³³ Na titulní stránce 1. vydání sbírky je uvedeno: „*assistent na c. k. české polytechnice v Praze*“.

³⁴ Úlohy jsou zařazeny do § 51 „*Počet pravděpodobnosti*“ na str. 178 – 180.

Podle našeho názoru byl ve druhé polovině 19. století nejzajímavější postavou ve výuce teorie pravděpodobnosti v českých zemích Augustin Pánek. Narodil se 3. XII. 1843 v Praze a tam také zemřel 10. XII. 1908. Studoval na pražské technice a pak většinu života působil jako středoškolský profesor na různých pražských školách; v r. 1872 se sice stal soukromým docentem pro vyšší matematiku na české technice v Praze, ale až v r. 1896 byl na této technice jmenován mimořádným profesorem a dokonce až v r. 1904 profesorem řádným.

Pánek teorii pravděpodobnosti nejen vyučoval, ale také publikoval řadu prací z této oblasti³⁵. Většinou vyšly v „Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky“ a podle našeho názoru je lze charakterizovat jako práce pedagogického charakteru, nikoli jako původní práce vědecké (což nevylučuje, že by nemohly obsahovat dílčí nové poznatky). Podrobněji budou některé Pánkovy práce rozebrány ve čtvrté kapitole; zde se omezíme na konstatování, že A. Pánek byl asi prvním českým matematikem, který ve větší míře publikoval práce z oblasti teorie pravděpodobnosti a tím příznivě ovlivnil úroveň znalosti této teorie v českých zemích. Nelze zde však ještě mluvit o systematické vědecké činnosti v této oblasti; v tomto směru náleží prvenství Emanuelu Czuberovi (viz paragraf 1.6), který působil na německé technice v Praze zhruba ve stejné době jako Pánek na technice české.

1.5 Pravděpodobnost a filozofie, jazykověda a encyklopedie ve druhé polovině 19. století

V tomto paragrafu si krátce povšimneme některých prací, které sice vývoj teorie pravděpodobnosti u nás asi nijak neovlivnily, ale podle našeho názoru by neměly být zcela přehlédnuty, protože zasazují vývoj teorie pravděpodobnosti v českých zemích do širších souvislostí.

První z nich je práce Václava Šimerky (1819–1887)³⁶ „*Síla přesvědčení. Pokus v duchovní mechanice*“, která vyšla nejprve v r. 1881 v „Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky“, v tomtéž roce vyšla v Praze nákladem

³⁵ Seznam všech Pánkových prací lze najít v [Pe], str. 4–8.

³⁶ Václav Šimerka se narodil 20. XII. 1819 ve Vysokém Veselí. V r. 1845 byl vysvěcen na kněze a pak působil jako kaplan ve Žlunicích (u Jičína). V té době složil státní zkoušky z matematiky a fyziky a pak působil v letech 1853–1862 jako suplující profesor na gymnáziu v Českých Budějovicích. V letech 1862–1866 byl farářem ve Slatině (dnes: nad Zdobnicí), v letech 1866–1886 byl farářem v Jenšovicích (u Vysokého Mýta). Zemřel 26. XII. 1887 v Praskačce (u Hradce Králové). Napsal řadu matematických prací, z nichž některé vydala vídeňská akademie věd; jeho učebnice „*Algebra čili počtářství obecné*“ dosáhla tří vydání (podle [O24], str. 619–620).

Jednoty českých matematiků jako samostatná publikace s rozsahem 39 stránek a do třetice byla vydána v r. 1883 Císařskou akademií věd ve Vídni pod názvem „*Die Kraft der Überzeugung. Ein mathematisch-philosophischer Versuch*“.

Tuto Šimerkovu práci podrobně rozebral J. Fiala, který soudí ([Fia], str. 102), že touto prací „... se stává Šimerka předchůdcem teorií subjektivní pravděpodobnosti a prvním matematikem u nás, který se zabývá aplikacemi matematiky v psychologii“. Podle našeho názoru by snad bylo možné považovat Šimerkovu práci i za jistého předchůdce dnešní teorie fuzzy množin³⁷, protože však Šimerka ve své práci nejednou uvádí své výzkumy do souvislosti s teorií pravděpodobnosti (na str. 26 v samostatném vydání práce je dokonce citován Laplace, což svědčí o tom, že Šimerka znal tehdejší pravděpodobnostní literaturu), považujeme za vhodné zmínit se o této práci v našem přehledu vývoje teorie pravděpodobnosti u nás. Protože jsme však našli jedinou odezvu na uvedenou práci a tato odezva přišla z kruhů filozofických, zařadili jsme ji do tohoto paragrafu.

Na onu odezvu upozorňuje ve své práci Fiala ([Fia], str. 98), kde cituje (podle Z. Nejedlého) dopis T. G. Masaryka Václavu Šimerkovi ze dne 2. II. 1884; v tomto dopisu se Masaryk zajímá o uvedený Šimerkův spis. Tomáš Garrigue Masaryk (1850–1937) se v oné době z filozofického hlediska zajímal o teorii pravděpodobnosti, o čemž svědčí jeho práce „*Počet pravděpodobnosti a Humova skepse*“ (rozsah 45 stránek a rejstřík), která vyšla v Praze v r. 1883. Jedná se sice o spis čistě filozofický, ale je zde citován např. Jakob Bernoulli a jeho „*Ars conjectandi*“, Laplaceův „*Essai philosophique sur les probabilités*“, je zde zmínka o známém belgickém statistikovi A. Queteletovi (1796–1874) a v poznámkách je dokonce zmíněna i Todhunterova kniha [Tod] o historii počtu pravděpodobnosti; Masaryk tedy měl velice dobrý přehled o tehdejší matematické literatuře z oblasti teorie pravděpodobnosti.

Ve zmíněném dopisu Šimerkovi Masaryk píše ([Fia], str. 98): „... *chci totiž o spise Vašem do Athenaea a do německého filozofického časopisu napsati*“. Nevíme, zda Masaryk něco o Šimerkovu spisu opravdu napsal, jeho názor však považujeme za potvrzení toho, že z tehdejšího hlediska měla uvedená Šimerkova práce charakter spíše filozofický než matematický.

³⁷ V souvislosti s fuzzy množinami je malá zmínka o Šimerkovi v práci [Půl] na str. 144. Saxl ([Sa1], str. 144) považuje Šimerku za předchůdce tzv. subjektivní pravděpodobnosti.

Za reakci na uvedenou Masarykovu práci lze považovat článek Karla Vorovky³⁸ „*Filosofický dosah počtu pravděpodobnosti*“ (Česká mysl, roč. XIV, č. 1 (březen 1912), str. 17–30). Vorovka zde dospívá k závěru (str. 25), že „*Počet pravděpodobnosti a Humeova skepse náleží dvěma zcela různým oblastem duševním a není možno je uvést do racionálního vztahu.*“ Poznamenajme pro zajímavost, že v této Vorovkově práci je rovněž malá zmínka (str. 18) o „našem geniálním Šimerkovi“.

V souvislosti s T. G. Masarykem považujeme za vhodné zmínit se o dvou článcích Augusta Seydlera „*Počet pravděpodobnosti v přítomném sporu*“ (Athenaeum 3 (1885–86), č. 7, str. 299–307) a „*Dodatek k mé úvaze o pravděpodobnosti*“ (Athenaeum 3 (1885–86), č. 10, str. 446–448), které jsou věnovány pravděpodobnostnímu pohledu na některé otázky známého rukopisného sporu; tyto články lze považovat za pokus (asi první v historii) o použití teorie pravděpodobnosti při řešení lingvistického problému³⁹.

Na závěr tohoto paragrafu považujeme za vhodné povšimnout toho, jak se s teorií pravděpodobnosti vyrovnaly dvě velké české encyklopedie, vydané ve druhé polovině 19. století.

První z nich bývá obvykle označována jako Riegrův slovník naučný⁴⁰ a její první svazek vyšel v r. 1860. Hledáme-li v tomto slovníku heslo „Pravděpodobnost“, pak v 6. dílu (vyšel v r. 1867) na str. 869 nalezneme odkaz „Pravděpodobnost v. Probabilita“, a v tomtéž 6. dílu pak na str. 975 najdeme heslo „Probabilita“, které zabírá necelou jednu stránku; podává základní informaci o tzv. klasické definici pravděpodobnosti a použití pravděpodobnosti např. v pojišťovnictví. Autor hesla je označen šifrou „Šfj“; podle seznamu autorů v I. dílu slovníku se jedná o Vojtěcha Šafaříka⁴¹, který v té době působil jako „*professor na obchodní akademii Vídeňské*“. Zdá se, že tato Šafaříkova stat' je asi prvním českým článkem o teorii pravděpodobnosti.

³⁸ Karel Vorovka (1879–1929) vystudoval matematiku a fyziku na filozofické fakultě české pražské univerzity, pak působil jako profesor na pražských středních školách. Od r. 1921 byl docentem a od r. 1927 profesorem filozofie přírodních věd na přírodovědecké fakultě české pražské univerzity ([Tom], III, str. 448). Podle [DUK], IV, str. 176 působil v semináři pro metodologii a dějiny věd přírodních a exaktních, který byl založen v r. 1922, jako ředitel oddělení pro logiku a filozofii věd exaktních.

³⁹ Zmíněnému Seydlerovu článku je věnována práce [Zi]. Augustin Seydler (1849–1891) působil na pražské univerzitě nejprve jako adjunkt klementinské hvězdárny a soukromý docent teoretické fyziky, později jako profesor teoretické fyziky a astronomie.

⁴⁰ Přesný titul je: *Slovník naučný. Redaktor: Dr. Frant. Lad. Rieger*; v některých svazcích jsou uvedeni další spoluredaktoři.

⁴¹ Vojtěch Šafařík (1829–1902; syn známého jazykovědce P. J. Šafaříka). Od r. 1868 byl profesorem chemie na pražské technice, od r. 1882 profesorem chemie na pražské české univerzitě, od r. 1892 profesorem deskriptivní astronomie tamtéž (podle [ÖBL], str. 376).

Druhou významnou encyklopedií byl Ottův slovník naučný, jehož první díl vyšel v r. 1888. Heslo „Pravděpodobnost“ najdeme ve 20. dílu (vyšel v r. 1903) na str. 550–556; je zde podána základní informace o tzv. klasické definici pravděpodobnosti, geometrické pravděpodobnosti, Bayesově větě, více než dvoustránkový výklad o pravděpodobnosti chyb, a nakonec výklad o použití pravděpodobnosti v pojišťovnictví. Autor hesla je označen šifrou „ASa“; podle seznamu autorů na začátku 20. dílu se jedná o Antonína Sýkora⁴².

1.6 Emanuel Czuber⁴³

Emanuel Czuber se narodil 19. I. 1851 v Praze⁴⁴, kde také studoval na německé technice. Po studiích působil v Praze nejprve jako profesor na vyšší reálce, pak jako asistent a soukromý docent na německé technice. V r. 1886 se stal profesorem matematiky na německé technice v Brně (jeden rok zde byl dokonce rektorem); v r. 1891 odešel do Vídně, kde se stal profesorem matematiky na tamní technice. Zemřel 22. VIII. 1925 v Gniglu u Salzburgu.

Czuber byl prvním matematikem působícím v českých zemích a publikujícím v oblasti teorie pravděpodobnosti původní vědecké práce, které došly uznání v evropských matematických kruzích; uveďme zde proto přehled (možná neúplný) jeho publikací z této oblasti do r. 1891 (tj. do jeho odchodu do Vídně):

1878 ... *Vergleichung zweier Annahmen über die moralische Bedeutung von Geldsummen*. Archiv der Mathematik und Physik ... Gegründet von J. A. Grunert ... T. 62, č. 3, str. 267–284.

1879 ... překlad knihy belgického matematika Antoina Meyera (1802–1857) „*Cours de calcul des probabilités*“, Brusel 1874; Czuberův překlad obsahoval přepracování některých kapitol, vyšel pod názvem „*Vorlesungen über Wahrscheinlichkeitsrechnung*“ v Lipsku a má 554 stran.

⁴² Antonín Sýkora (1847–??) působil jako středoškolský profesor v Pardubicích, Plzni a Rakovníku; publikoval řadu matematických prací (podle [O24], str. 477). V seznamu na začátku 20. dílu je uveden jako „*professor na odpočinku v Praze*“, ale podle článků, které publikoval v Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky, byl v té době ještě profesorem v Rakovníku; v seznamu autorů na konci 27. dílu Ottova slovníku naučného je uveden jako „*professor v. v. v Rakovníku*“. Další údaje o něm se nám nepodařilo zjistit.

⁴³ Podrobnější informace o něm lze najít např. v knize [Šiš], str. 93 a násl. V této knize mu bude věnována pátá kapitola.

⁴⁴ V [Dep] na str. 274 je o Czuberovi uvedeno: „*Český odrodilec (původním jménem Čubr, které si postupně předělal na Čuber a pak Czuber)*.“

1882 ... *Das Petersburger Problem*. Archiv der Mathematik und Physik ... Gegründet von J. A. Grunert ... T. 67, č. 1, str. 1–28.

1884 ... *Geometrische Wahrscheinlichkeiten und Mittelwerte*. Lipsko, Teubner, 244 stran; v r. 1902 vyšel v Paříži francouzský překlad.

1885 ... *Zur Theorie der geometrischen Wahrscheinlichkeiten*. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, 90, 719–742.

1889 ... *Zum Gesetz der grossen Zahlen*. Praha, Verlag von H. Dominicus. 40 stránek.

V oblasti aplikací teorie pravděpodobnosti byla Czuberovým nejdůležitějším dílem napsaným do r. 1891 kniha „*Theorie der Beobachtungsfehler*“ (Lipsko, Teubner, 1891. 418 stran).

I když se domníváme, že Czuber získal evropský věhlas asi až v době svého vídeňského působení, z uvedených publikací je zřejmé, že jeho odborné výsledky v oblasti teorie pravděpodobnosti byly známé a uznávané i za hranicemi českých zemí již v době jeho působení u nás; podle našeho názoru o tom svědčí hlavně vydání francouzského překladu jeho knihy o geometrických pravděpodobnostech. Czubera proto lze považovat za prvního matematika působícího v českých zemích, který dosáhl původních výsledků v oblasti teorie pravděpodobnosti.

1.7 Učebnice v období mezi 1. a 2. světovou válkou⁴⁵

Z hlediska rozvoje teorie pravděpodobnosti v českých zemích bylo důležité, že po vzniku samostatné Československé republiky v r. 1918 bylo vydáno několik českých učebnic teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky; jména nakladatelství, v nichž tyto učebnice vyšly, svědčí o tom, že uvedené části matematiky se staly zajímavými nejen pro matematiky, ale také pro pracovníky jiných oborů.

Jako první⁴⁶ se objevily dvě práce profesora pražské české univerzity Václava Lásky. Obě vyšly v r. 1921; první z nich, „*Počet pravděpodobnosti*“ vydala Česká matice technická, druhou, „*Vybrané kapitoly z matematické statistiky*“ vydal Státní úřad statistický.

⁴⁵ Podrobněji bude tato problematika zpracována v šesté kapitole této knihy.

⁴⁶ Ještě dříve vyšly práce D. Krejčího a J. Beneše (podrobnosti viz v paragrafu 6.2), ty však neobsahovaly žádný výklad teorie pravděpodobnosti.

V r. 1928 vyšel český překlad známé anglické učebnice „*Introduction to the theory of statistics*“, jejímž autorem byl George Udny Yule; překlad byl vydán Státním úřadem statistickým pod názvem „*Úvod do teorie statistiky*“. První vydání Yuleho učebnice vyšlo v r. 1910, překlad pořídili podle sedmého vydání z r. 1924 Vladimír Novák, profesor české techniky v Brně, a Josef Mráz, ministerský rada na Státním statistickém úřadu a docent české techniky v Praze. Na překladu se rovněž podílel profesor české techniky v Praze František Nachtikal. Kniha sice neobsahuje žádný výklad teorie pravděpodobnosti, vzhledem k těsnému propojení matematické statistiky s teorií pravděpodobnosti se však domníváme, že její vydání znamenalo výrazný podnět i pro rozvoj této disciplíny

Je zajímavé, že pouhé dva roky po vydání uvedeného překladu známé anglické učebnice vyšla nová česká učebnice. Jejím autorem byl ruský emigrant polského původu Stanislav Kohn a jeho učebnici s názvem „*Základy teorie statistické metody*“ vydal v r. 1929 opět Státní úřad statistický. Na rozdíl od předešlé knihy obsahovala tato učebnice i několik kapitol věnovaných teorii pravděpodobnosti.

V r. 1934 vyšla knížka „*Úvod do počtu pravděpodobnosti a teorie statistiky*“, jejímž autorem byl Josef Kaucký, docent Masarykovy univerzity v Brně. Kniha byla vydána Jednotou československých matematiků a fysiků za podpory Elektrotechnického svazu československého.

1.8 Bohuslav Hostinský⁴⁷

Bohuslav Hostinský se narodil 5. prosince 1884 v Praze; byl synem významného hudebního vědce, estetika a profesora pražské univerzity Otakara Hostinského. Po studiu na Karlově univerzitě působil jako středoškolský profesor; po jednoročním studiu v Paříži se stal nejprve soukromým docentem na Karlově univerzitě (1912–1920) a v r. 1920 byl jmenován profesorem teoretické fyziky na přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně. Zde také 12. dubna 1951 zemřel.

Bibliografie jeho původních prací z oboru matematiky a fyziky (viz [Br1]) obsahuje 147 titulů; asi polovinu z nich publikoval ve francouzštině. Jeho práce byly známy mezi matematiky v celé Evropě; s mnoha z nich byl v písemném styku. Pokud se teorie pravděpodobnosti týče, je jí věnována asi třetina jeho prací; vzhledem k tomu, že Hostinský byl profesorem teoretické

⁴⁷ Hostinskému bude věnována sedmá kapitola této knihy.

fyziky, je to číslo úctyhodné. Podle [Br2] lze pravděpodobnostní práce B. Hostinského tématicky rozdělit do tří okruhů: na práce týkající se geometrických pravděpodobností, práce týkající se teorie markovských procesů a práce týkající se užití integrálních transformací při řešení diferenciálních rovnic vyskytujících se v teorii difuze a Brownova pohybu. Jejich podrobný rozbor a zařazení do širších souvislostí historie teorie pravděpodobnosti v Evropě a ve světě by vyžadovalo speciální monografii, domníváme se však, že nijak nepřeháníme, označíme-li B. Hostinského za zcela výjimečnou osobnost v historii teorie pravděpodobnosti v českých zemích; bez přehánění lze říci, že to byl náš první a na dlouhou dobu jediný (viz 1.10.1) matematik, který si získal široké mezinárodní uznání v teorii pravděpodobnosti a souvisejících disciplínách.

1.9 První odezva na Kolmogorovovu axiomatiku

Jak už bylo řečeno, publikováním Kolmogorovovy axiomatiky v r. 1933 bylo završeno jedno období v dějinách teorie pravděpodobnosti a je proto jistě zajímavé podívat se, kdy a jak byla tato zásadní Kolmogorovova práce reflektována u nás. V této souvislosti M. Hykšová [Hyk] upozornila na skripta „*Úvod do počtu pravděpodobnosti*“, která vydal v Praze v r. 1938 profesor ČVUT Karel Rychlík (1885–1968). Tato skripta obsahují výklad Kolmogorovovy axiomatiky a i když se nejedná o výklad zcela důsledný, přece jen představují pravděpodobně první tuzemskou reakci na zmíněnou Kolmogorovovu práci.

1.10 Dvě závěrečné poznámky

1.10.1 Dva pohledy zvenčí

V r. 1997 vyšla kniha [JK] obsahující životopisy 114 nejvýznamnějších (podle názoru autorů knihy) světových statistiků od 17. století až do současnosti⁴⁸; životopisy zpracovalo 75 autorů. Je pochopitelné, že každý takový přehled je vždy do jisté míry subjektivní, protože však uvedená kniha vyšla v renomovaném nakladatelství, které se systematicky věnuje vydávání statistické literatury, lze výběr životopisů v této knize považovat za poměrně věrný obraz současného pohledu na historii teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky v celosvětovém měřítku. Z hlediska naší práce je proto zají-

⁴⁸ Do knihy jsou zahrnuti i matematici zabývající se teorií pravděpodobnosti, nejsou však zahrnuti žádní žijící (v době vydání knihy) matematici.

mavé, že z matematiků působících v českých zemích je v této knize uveden jediný, a to profesor matematicko-fyzikální fakulty Karlovy univerzity Jaroslav Hájek (1926–1974), kterým jsme se v tomto přehledu nezabývali, protože jeho působení už leží mimo vymezený časový rámeček.

V r. 2001 vyšla podobná kniha [HS] obsahující životopisy 103 nejvýznamnějších světových statistiků (podle názoru editorů knihy) narozených před dvacátým stoletím; životopisy zpracovalo 75 autorů. V této knize není uveden žádný český matematik; jediný zde uvedený badatel, které má něco společného s českými zeměmi, je (podle našeho názoru zcela překvapivě) zakladatel genetiky Johann Gregor Mendel (1822–1884); autorem příslušné stati je ruský historik matematiky Oskar Šejnin⁴⁹. Podle našeho názoru by si Mendelovy výzkumy z dnešního hlediska vyžadovaly zevrubné statistické posouzení⁵⁰, ale Mendel sám se nikdy pravděpodobností ani statistikou nezabýval a rozvoj těchto disciplín nijak bezprostředně neovlivnil, proto jsme mu v tomto přehledu nevěnovali žádnou pozornost.

1.10.2 Závěrečné zhodnocení

Na konci paragrafu 1.2 věnovaného Stanislavu Vydrovi jsme konstatovali, že teorie pravděpodobnosti v českých zemích měla ve svých počátcích (tj. na konci 18. století) více než stoleté zpoždění v porovnání s vývojem v západní Evropě. Podle našeho názoru lze říci, že ve třicátých letech 20. století bylo toto zpoždění zcela vyrovnáno; v osobě prof. Hostinského jsme měli mezinárodně uznávaného badatele a skripta K. Rychlíka dokazují, že i ve výuce byly sledovány nejnovější výsledky v dané oblasti.

⁴⁹ V citované knize je jeho jméno transkribováno „Sheynin“.

⁵⁰ Na toto téma existuje poměrně obšírná literatura; nejdůležitější práce cituje přímo Šejnin.