

Vladimír Kořínek (1899–1981)

Statistické práce o tabulkách úmrtnosti

In: Zdeňka Kohoutová (author); Jindřich Bečvář (author): Vladimír Kořínek (1899–1981). (Czech).
Praha: Ústav pro soudobé dějiny AV ČR, 2005. pp. 86–100.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/401866>

Terms of use:

© Kohoutová, Zdeňka

© Bečvář, Jindřich

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>

STATISTICKÉ PRÁCE O TABULKÁCH ÚMRTNOSTI

Vladimír Kořínek se v roce 1931 habilitoval na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, v téže roce zde byl navržen na místo mimořádného profesora matematiky. Jeho habilitace byla rozšířena i na vysokou školu strojíňho a elektrotechnického inženýrství Českého vysokého učení technického. I přesto však našel uplatnění na akademické půdě až v roce 1935, kdy byl jmenován mimořádným profesorem matematiky na přírodovědecké fakultě. Mezitím pracoval ve Státním úřadě statistickém, kde jednou z jeho hlavních činností byla práce na výpočtu československých tabulek úmrtnosti¹ z materiálu ze sčítání lidu v roce 1930.

O tabulkách úmrtnosti publikoval Vladimír Kořínek čtyři práce v letech 1934 až 1936, pátou pak v roce 1938. První čtyři se týkají výpočtů konkrétních tabulek úmrtnosti nebo je komentují. Jak názvy těchto článků (viz níže) napovídají, jejich sled, s výjimkou práce [K28], odpovídá postupu prací na výpočtech tabulek úmrtnosti. V první práci Vladimír Kořínek seznamuje čtenáře s metodami výpočtu tabulek úmrtnosti, s jejich výhodami a nevýhodami a vhodností jejich použití v Československé republice po roce 1930. Druhá práce vedle vlastních tabulek úmrtnosti objasňuje metody použité při jejich výpočtu, třetí a čtvrtá pak přináší komentáře a interpretace tabulek úmrtnosti; článek [K28] velmi stručně komentuje tabulky vydané v roce 1934², práce [K29] mnohem podrobněji komentuje tabulky publikované v roce 1935 (viz práce [K26]). První prací byl *Rozbor nejvhodnějšího způsobu pro výpočet československých úmrtních tabulek z období kolem sčítání lidu 1930* [K26], další pak *Úmrtní tabulky pro Československou republiku počítané z období 1929–1932 a úmrtní tabulky pro země Českou a Moravskoslezskou počítané z období 1909–1912, 1899–1902* [K27], následovala práce *Les tables de mortalité pour provinces tchèques* [K28] a nakonec *Úmrtnost v Československé republice, jak se jeví podle nových tabulek úmrtních* [K29].

S těmito publikacemi o tabulkách úmrtnosti souvisí i Kořínkova práce *La formule de Rahts pour la probabilité de mort, sa démonstration et sa validité* [K17], kterou jak Štefan Schwarz [Sch], tak sám Vladimír Kořínek zařazovali mezi původní vědecké práce. Protože však s ostatními pracemi popisovanými zde úzce souvisí tématicky, je o ní pojednáno v této kapitole. Vladimír Kořínek publikoval stať [K17] v roce 1938, tedy v době, kdy již ve Státním úřadě statistickém nepracoval. Problematika správnosti formule pro výpočet tabulek úmrtnosti ho však zřejmě zaujala natolik, že se jí zabýval i v době, kdy již jeho pracovní zaměření bylo zcela jiné.

Bližší seznámení s těmito pěti články je obsahem této kapitoly.

První prací je článek *Rozbor nejvhodnějšího způsobu pro výpočet československých úmrtních tabulek z období kolem sčítání lidu 1930* [K26]. Je rozdělen do pěti částí:

¹ Dnes hovoříme o *tabulkách úmrtnosti*, dříve se říkalo *úmrtní tabulky*.

² Zprávy Státního úřadu statistického republiky Československé 15(1934), č. 133.

1. Úvod
2. Stanovení formule a období pro výpočet pravděpodobnosti úmrtí
3. Vliv migrace na Rahtsovu formuli
4. Výpočet populace k 31. prosinci 1930
5. Závěr

Svoji práci zahajuje V. Kořínek těmito slovy:

Úmrtní tabulky pro veškerou populaci nějakého území počítají se ze dvou řad statistických dat: jednou řadou jest rozdělení obyvatelstva do jednotek věku, které se zjišťuje sčítáním lidu, a druhou řadou jsou data o počtu úmrtí v určitém období časovém (zpravidla ročním), rozděleném podle jednotek věku a zpravidla též podle ročníku narození zemřelých osob. První řada obsahuje data, zachycující věkové rozdělení obyvatelstva v určitém okamžiku časovém, t. j. v rozhodujícím okamžiku sčítání lidu, řada druhá obsahuje data o úmrtnosti v celém určitém období časovém.

Podle toho, jak jsou získávány tyto soubory dat, rozděluje Vladimír Kořínek metody výpočtu tabulek úmrtnosti na dvě skupiny. Do jedné skupiny zahrnuje ty, které užívají dat o rozdělení obyvatelstva v jednotky věku ze dvou sčítání lidu a dat o úmrtnosti obyvatelstva z období mezi těmito sčítáními, a do druhé ty, které užívají dat o rozdělení obyvatelstva v jednotky věku jen z jednoho sčítání lidu a dat o úmrtnosti obyvatelstva rozložených kolem tohoto sčítání. Dále seznamuje čtenáře s výhodami a nevýhodami obou skupin metod. Jako nejvýznamnější nevýhodu metod první skupiny uvádí to, že pravděpodobnosti úmrtí jsou počítány za velmi dlouhé časové období.

Tím sice v průměru se velmi dobře vyrovnávají nahodilá kolísání v počtu úmrtí, která se během tohoto období na př. vlivem epidemií, velmi nepříznivé povětrnosti (velkých mrazů neb veder) snad vyskytla, vypočtené pravděpodobnosti úmrtí představují však průměry za poměrně dlouhou řadu let, udávají tedy jen jakousi střední úmrtnost za intercensální období. A to má nevýhody, neboť v evropských zemích vykazuje úmrtnost poměrně silně klesající tendenci. Srovnáme-li pak pravděpodobnosti úmrtí za různá období, nepředstavují nám tyto skutečný stav v určité době, nýbrž jen jakési průměry za celé intercensální období, které ještě nejspíše vystihují stav, který byl někdy uprostřed tohoto období. Následuje-li pak sčítání za sebou v obdobích desetiletých a uvážíme-li, že uplyne vždy nějaká doba, než sčítání lidu jest zpracováno, vystihují nám pravděpodobnosti úmrtí stav poměrně starý.

Naopak při metodách první skupiny lze podle V. Kořínka mnohem lépe brát v úvahu změny v počtu obyvatelstva způsobené migrací. Zdůvodňuje také, proč po první světové válce přešla většina zemí při výpočtu tabulek úmrtnosti k metodám druhé skupiny.

Válkou byl totiž ve všech válčících státech normální vývoj populační úplně rozrušen, takže nemělo vůbec smyslu počítati úmrtní tabulky pro období mezi dvěma sčítáními, do něhož spadala válka. Počítati pak úmrtní tabulky ze dvou sčítání lidu konaných po válce znamenalo jednak čekati příliš dlouho, jednak,

konalo-li se první sčítání tak, jako na př. u nás, těsně po válce, počítati pravděpodobnosti úmrtí na základě dat vzatých z období bezprostředně poválečného, kdy ještě velmi rušivě působily poválečné poměry. Skutečně vidíme, že po válce setrvávají u metod skupiny první jen státy, které buď vůbec válku nevedly, nebo byly dotčeny válkou jen velmi málo, jako na př. Holandsko, Norsko, Švédsko, Španělsko a Japonsko.

Po diskusi obecných otázek se V. Kořínek soustředil na problematiku týkající se Československa, kde se konala pouze dvě sčítání lidu – v roce 1921 a v roce 1930. Protože první sčítání proběhlo brzy po válce, nebylo možno z něj počítat tabulky úmrtnosti ani metodou první, ani metodou druhé skupiny. Pro výpočet tabulek ze druhého sčítání lidu Vladimír Kořínek uvádí speciální výhody, které dává použití metody druhé skupiny (resp. skutečnosti, které znesnadňují či znemožňují užití metody skupiny první). První problém se týká Slovenska a Podkarpatské Rusi, kde se až do roku 1925 třídily případy úmrtí pouze podle dožitých let a nikoli podle roku narození; pro přesnou konstrukci tabulek úmrtnosti je však třeba třídění podle obou těchto znaků. Navíc zde docházelo k velké kumulaci zemřelých ve věku končícím na 5 nebo 0, což bylo způsobeno tím, že věk nebyl udáván přesně. K takovému zaokrouhlování věku docházelo často; na Slovensku a v Podkarpatské Rusi byl tento jev v tomto období neobvykle častý.

S metodou sčítání lidu v roce 1921 souvisel také tento problém:

Rovněž výpočet stavu obyvatelstva podle jednotek věkových pro 1. leden 1921 není úplně přesně možný, neboť ve výsledcích sčítání lidu nebyly počty osob v jednotkách věku rozděleny podle toho, zda se dotyčné osoby narodily v roce před 15. únorem neb po něm (15. únor byl r. 1921 dnem sčítání).

Dalším diskutovaným bodem je pracnost, která je při použití metod první skupiny mnohem vyšší.

Jako poslední bod uvádí Vladimír Kořínek jedinou nevýhodu použití období kolem roku 1930, tedy metody druhé skupiny. Je jí migrace, neboť u nás po roce 1930 došlo k silnému poklesu vystěhovalectví. Tomuto problému je věnována třetí část článku.

Celkem tedy převažují pozitiva pro použití metody druhé skupiny a úvod končí vymezením dalšího obsahu článku.

Má-li být určen způsob výpočtu úmrtních tabulek z období kolem sčítání lidu roku 1930, nutno nejdříve stanovit formuli pro výpočet pravděpodobnosti úmrtí a období, z něhož se budou brát data o úmrtnosti, dále stanovit způsob, jakým se vypočte stav obyvatelstva podle jednotek věku dne 31. prosince 1930 z dat sčítání lidu konaného dne 1. prosince 1930 a konečně vyšetřit vliv migrace. Abych článek příliš nezvětšoval, ponechávám na později vyšetřování vhodného způsobu pro výpočet pravděpodobnosti úmrtí ročníků nejmladších a ročníků nejstarších a zároveň celou otázku vyrovnání tabulek.³

³ Tyto otázky jsou pak podrobně rozebrány v práci *Úmrtní tabulky pro Československou republiku ...* [K27].

Druhá část článku je věnována hledání vhodné formule a období pro výpočet tabulek úmrtnosti.

Základem pro konstrukci úmrtních tabulek jsou pravděpodobnosti úmrtí q_x . q_x jest pravděpodobnost, že osoba právě x -letá zemře před dosažením svého $(x+1)$ -ho roku. Tato pravděpodobnost jest dána, zhruba řečeno, zlomkem, v jehož jmenovateli jest počet osob x -letých, které byly pozorovány, a v čitateli počet těch z nich, které zemřely před svým $(x+1)$ -ním rokem.

Pro výpočet bylo možno vybírat ze dvou formulí, z formule Rahtsovy⁴ a Beckerovy,⁵ v literatuře často označované jako Becker-Zeumerova.⁶ Rozdíl mezi oběma vzorci je následující: Beckerův vzorec vychází z počtu osob, které v daném období dosáhly x let svého věku, a počtu osob, které z nich zemřely před dosažením $(x+1)$ -ho roku. Pro Rahtsův vzorec je nutno k osobám, které v daném období dosáhly x let věku, přidat všechny osoby, které na začátku období byly x -leté, a zjistit, kolik ze všech osob zemřelo před dosažením $(x+1)$ -ho roku a před koncem sledovaného období. Kvůli vyloučení či přesněji řečeno zmenšení vlivu migrace je nutno aplikovat formule na symetrická období. Protože není vhodné, aby období bylo příliš krátké (velký vliv náhodného kolísání), bylo nutno vybírat z následujících období:

1. pro metodu Beckerovu období tříleté 1929, 1930, 1931
nebo pětileté 1928, 1929, 1930, 1931, 1932

2. pro metodu Rahtsovu období čtyřleté 1929, 1930, 1931, 1932.

Uvedu nejdříve tyto formule. K tomu účelu zavedu si označení:

$v_{t,x}$ počet osob, které byly 31. prosince roku t na živu, překročily x -tý rok svého věku a nedosáhly ještě $(x+1)$ -ní rok svého věku,

$l_{t,x}$ počet osob, které dosáhly v roce t x let svého věku,

$d_{t,x}$ počet osob, které zemřely v roce t ve věku x let,

$d'_{t,x}$ počet osob, které zemřely v roce t ve věku x let a narodily se v roce $t-x-1$,

$d''_{t,x}$ počet osob, které zemřely v roce t ve věku x let a narodily se v roce $t-x$,

q_x pravděpodobnost, že osoba právě x -letá zemře před dosažením svého $(x+1)$ ho roku.

Máme pak formuli Beckerovu pro léta 1929–1931:

$$q_x = \frac{d''_{1929,x} + d_{1930,x} + d_{1931,x} + d'_{1932,x}}{l_{1929,x} + l_{1930,x} + l_{1931,x}}, \quad (\text{B})$$

formuli Beckerovu pro léta 1928–1932

⁴ Johannes Rahts (1854–1933), německý matematik, astronom a statistik. Byl ředitelem Statistického úřadu města Charlottenburg (nyní část Berlína), který byl zřízen roku 1897.

⁵ Karl Becker (1823–1893), německý statistik. Studoval na univerzitách v Berlíně a Göttingenu, založil oldenburský statistický úřad, který v letech 1855–1872 vedl. Pracoval na sčítání lidu v Německu v letech 1875, 1880 a 1885.

⁶ Gustav Anton Zeuner (1828–1907), německý inženýr. Je pokládán za zakladatele technické termodynamiky.

$$q_x = \frac{d''_{1928,x} + d_{1929,x} + d_{1930,x} + d_{1931,x} + d_{1932,x} + d'_{1933,x}}{l_{1928,x} + l_{1929,x} + l_{1930,x} + l_{1931,x} + l_{1932,x}}$$

a formuli Rahtsovu pro léta 1929–1932

$$q_x = \frac{d_{1929,x} + d_{1930,x} + d_{1931,x} + d_{1932,x}}{l_{1929,x} + l_{1930,x} + l_{1931,x} + l_{1932,x} + \frac{1}{2}(v_{1928,x} - v_{1932,x})}$$

Statistika úmrtnosti nám poskytuje hodnoty $d'_{t,x}$, $d''_{t,x}$, hodnoty $d_{t,x}$ vypočteme ze vztahu

$$d_{t,x} = d'_{t,x} + d''_{t,x}.$$

Hodnoty $v_{1930,x}$ jsou pokládány za známé, jejich výpočet je vyložen ve čtvrté části článku; pro výpočet ostatních veličin potřebných pro dosažení do formulí ze známých hodnot uvádí Vladimír Kořínek vzorec.

Další část článku je věnována rozboru kolísání úmrtnosti, které je rozhodující pro volbu období, a tedy i formule pro výpočet. V. Kořínek zde ukazuje grafické rozdělení úmrtnosti po jednotlivých čtvrtletích a podrobně diskutuje, jak výkyvy ovlivní výsledek při použití jednotlivých formulí. V závěru této části článku dospívá k závěru, že pro výpočet československých tabulek úmrtnosti je nejhodnější Rahtsova formule použitá na období 1929 až 1932.

Ve třetí části článku se V. Kořínek zabývá úpravou Rahtsovy formule s ohledem na migraci obyvatelstva. Stanovuje předpoklady pro migraci, detailně je rozebírá a posuzuje, zda jsou splněny a do jaké míry. Migraci rozděluje do čtyř skupin – přistěhovalců cizích státních příslušníků do republiky, odchod cizích státních příslušníků, kteří byli u nás usazeni, vystěhovalců našich státních příslušníků do ciziny a konečně návrat našich vystěhovalců zpět do republiky. Po podrobném rozboru vlivu jednotlivých skupin dospívá k závěru, že *významná chyba by vznikla jedině zanedbáním vystěhovalců našich příslušníků z republiky. Pro tento případ lze však vypočísti ze statistiky vystavených vystěhovalceckých pasů veličinu ϵ_x podle formule (10) a o toto číslo zvětšiti jmenovatele formule (3)*⁷.

Čtvrtá část článku je věnována výpočtu populace k 31. prosinci 1930. Ve formuli pro výpočet tabulek úmrtnosti se totiž vychází z počtu žijících osob, které byly k 31. prosinci 1930 x -leté, zatímco sčítání lidu proběhlo k 1. prosinci téhož roku.

V závěru svého článku V. Kořínek shrnuje všechny výsledky, ke kterým došel, a navrhuje, jaké další tabulky by bylo vhodné nebo zajímavé vypočítat.

Protože poměry v zemích českých jsou úplně odlišné od poměrů na Slovensku a Podkarpatské Rusi, bylo by dobře sestrojiti zvláštní tabulky pro země české, pro Slovensko a Podkarpatskou Rus a pro celý stát a to zvláště pro muže a zvláště pro ženy, tudíž celkem šest úmrtních tabulek. ...

⁷ Rahtsova formule.

Pro studium vývoje úmrtnosti bylo by velmi zajímavé vypočítati stejnou metodou úmrtní tabulky pro země české na základě sčítání lidu 31. prosince 1910 a úmrtnosti z let 1909–1912 a na základě sčítání lidu 31. prosince 1900 a úmrtnosti z let 1899–1902.

Druhý Kořínkův článek, který se týká úmrtnosti, se nazývá *Úmrtní tabulky pro Československou republiku počítané z období 1929–1932 a úmrtní tabulky pro země Českou a Moravskoslezskou počítané z období 1909–1912, 1899–1902* [K27]. Vyšel jako mimořádná zpráva Státního úřadu statistického a snad proto není uvedeno jméno autora. Je pravděpodobné, že se na přípravě tohoto článku podílel celý kolektiv autorů; vzhledem k tomu, že V. Kořinek uvádí tento článek ve svém přehledu publikací, a že se ani stylově neliší od ostatních Kořínkových statistických prací, pokládáme jej za jeho dílo.⁸

Článek je rozdělen do několika částí. Po stručném úvodu následuje *Výpočet pravděpodobnosti úmrtí, Výpočet pravděpodobnosti úmrtí pro nejmladší věky, Výpočet pravděpodobnosti úmrtí pro věky nad 90 let a Vyrovnání tabulek*. V závěru práce je podrobně vysvětlen obsah tabulek a popsány připojené diagramy. Po textové části článek samozřejmě obsahuje tabulky úmrtnosti, tj. pro země Českou a Moravskoslezskou počítané z období 1899–1902, 1909–1912 a 1929–1932 a dále pro země Slovenskou a Podkarpatoruskou a pro Československou republiku z období 1929–1932, vše odděleně pro muže a ženy.

V části věnované výpočtu pravděpodobnosti úmrtí je nejprve uvedena formule použitá pro výpočet. Jedná se o formuli Rahtsovu pro čtyřletí 1929 až 1932.⁹

Důvody, které vedly k volbě tohoto způsobu výpočtu, byly podrobně vyloženy v článku Vladimír Kořinek: „Rozbor nejvhodnějšího způsobu pro výpočet československých úmrtních tabulek z období kolem sčítání lidu“. . . . Proti návrhu v tomto článku obsaženém nebyla zavedena do vzorce pro q_x oprava na migraci. Prudký pokles emigrace z republiky, který nastal v letech 1931 a 1932, způsobuje sice pro věky kolem 25 let, pokud se dá zjistiti ze statistiky vystěhovalectví, ve jmenovateli Rahtsovy formule pro q_x chybu až 3,2 ‰. Protože však zároveň q_x pro tyto věky jest malé, neprojevuje se tato chyba na pátém desetinném místě hodnot pro q_x žádným znatelným způsobem.

Dále je v této části práce vysvětlen rozdíl mezi formulemi prvního a druhého druhu,¹⁰ podrobně jsou rozebrány některé předpoklady pro použití Rahtsovy formule a vliv nerovnoměrností.

Z těchto čísel jest viděti, že pro roky, v nichž jest rozložení porodů normální a není rušeno mimořádným vývojem doby válečné a poválečné, nemá nerovnoměrné rozložení porodů v roce vlivu na správnost formule (1).¹¹ Protože však velikost chyby, způsobené nerovnoměrným rozložením porodů, jest tím větší,

⁸ Viz např. kopie neúplného soupisu publikací nalezená v Kořínkově pozůstalosti. Archiv AV ČR, fond V. Kořinek.

⁹ Viz výše.

¹⁰ Připomeňme, že formule se rozdělují podle způsobu stanovení souboru žijících a zemřelých. Více viz strana 92.

¹¹ Rahtsova formule.

čím větší jest úmrtní intenzita pro dotyčný věk, bylo provedeno celé vyšetřování pro věky vysoké. Bylo však opět shledáno, že i zde se tato chyba v pětimístném q_x neuplatňuje. Kritickým věkem je věk $x = 13$. Při tomto věku se totiž uplatňuje ve jmenovateli formule (1) i prudký vzrůst porodů v roce 1919, i prudký pokles porodů v roce 1915¹² a to tak, že obě chyby se sčítají. Bohužel vypočítati tyto chyby nelze, neboť pro rok 1915 scházejí data o počtu porodů v jednotlivých měsících. Chyba ve formuli (1) nebude však míti pravděpodobně velký vliv na pětimístnou hodnotu q_x , protože pro tento věk jest q_{13} velmi malé; pro zemi Českou a muže činí $q_{13} = 0,00138$. Chyba 10‰ značí tedy jen rozdíl jedné jednotky pátého desetinného místa.

Následuje část věnovaná výpočtu pravděpodobnosti úmrtí pro nejmladší věky. Zdůvodnění, proč nelze pro nízké věky použít standardní formuli, bylo vloženo již v předchozí části článku. Formule totiž předpokládá, že

data narození osob x -letých, které byly 31. prosince 1928 a 31. prosince 1932 na živu, jsou rovnoměrně rozložena po celém roku 1928 – x a 1932 – x . Tento předpoklad jest obyčejně velmi dobře splněn. Není splněn jen pro první ročníky věkové: $x = 0$, $x = 1$, což jest způsobeno tím, že úmrtnost dětí v prvním a druhém roce jejich věku prudce klesá s rostoucím věkem, takže na př. úmrtnost dětí v prvním měsíci jejich věku jest značně větší než ve dvanáctém. Proto nelze použítí vzorec (1) pro tyto věky.

Proto bylo nutno použít pro výpočet pravděpodobnosti úmrtí ve věku do tří let jinou formuli. Ta je pak podrobně odvozena pomocí Lexisova grafického znázornění.

Rahtsovu formuli také nelze použít pro výpočet pravděpodobnosti úmrtí pro vysoké věky, lze ji použít *asi jen tak do věku 90 let*. Pak se totiž objevují významné nepravidelnosti v průběhu pravděpodobnosti úmrtí, a to z několika důvodů. Jednak jsou soubory žijících i zemřelých již poměrně malé, jednak dochází k nepřesnostem věkových údajů. Nepravidelnosti jsou v článku podrobně rozebrány (nárůsty a poklesy pro jednotlivé věky, země¹³, muže a ženy). Závěr je následující:

Všechny tyto nepravidelnosti jsou způsobeny daleko více nesprávnými údaji věku, než náhodným kolísáním souborů příliš malých. Velikost souborů žijících i zemřelých lze nalézt v tabulkové části v tabulkách hodnot nevyrovnaných. Z tohoto přehledu jest patrné, že ve většině případů od věku $x = 89$ formule (1) dává nám hodnoty q_x , které již nelze dobře považovati za skutečné pravděpodobnosti úmrtí. Jest tedy nutno pro věky $x = 89$ a vyšší použítí extrapolace. Byly extrapolovány pravděpodobnosti života $p_x = 1 - q_x$ podle vzorce Gompertz-Makehamova:

$$p_x = sg^{c^x(c-1)},$$

kdež s , g , c jsou jisté numerické konstanty. Tyto konstanty byly určeny až na tři níže vytýčené případy známým způsobem ze tří hodnot p_x .

¹² Vliv války.

¹³ Česká, Moravskoslezská, Slovensko, Podkarpatská Rus.

Dále je vyložena použitá metoda extrapolace; pro tři tabulky (Slovensko a Podkarpatská Rus pro muže i ženy, Čechy a Moravskoslezsko pro ženy za období 1899–1902) nebylo možno tuto metodu pro velké nepravidelnosti použít, proto byla aplikována metoda King-Hardyova, která je v článku popsána.

Poslední operací, kterou bylo nutno s tabulkami provést, bylo vyrovnání.

Vyrovnání úmrtních tabulek bylo provedeno na hodnotách q_x . Pro vyrovnání bylo nutno zvolit vyrovnávací metodu, která vyrovnává velmi silně. Křivky původních hodnot q_x pro země Českou a Moravskoslezskou jsou pro období 1929–32 sice velmi hladké, tomu však už tak není u křivek hodnot q_x pro Slovensko a Podkarpatskou Rus. Tam nalézáme nejen velké kumulace u věků končících na 0 neb 5, tak u hodnot q_x pro muže pro věky 30, 40, 45, 50, 55, 65, u hodnot q_x pro ženy pro věky 40, 50, 55, 60, 65, 70, 75, nýbrž i jinak velmi nepravidelný průběh, zvláště přihlédneme-li i k první diferenci. Při tom jsou nepravidelnosti jak v nulových a pětkových kumulacích, tak i v celkovém průběhu daleko větší u křivky pro ženy než pro muže.

Následuje vysvětlení použité metody vyrovnání (metoda Karupova¹⁴) a také rozbor situací, kdy bylo nutno použít metodu jinou (Woolhouseova metoda upravená G.G. Schaertlinem (1857–1938)¹⁵ pro věky do 30 let). V části *Obsah tabulek* jsou pak podrobně popsány jednotlivé sloupce tabulek.

Další Kořínkovou prací z této skupiny je článek *Les tables de mortalité pour provinces tchèques* [K28] (*Úmrtní tabulky pro české země*). Jedná se o nepříliš dlouhou zprávu týkající se nikoli tabulek úmrtnosti počítaných pomocí dat získaných ze sčítání lidu 1930, ale tabulek vydaných v roce 1934, počítaných z let 1924 až 1930. V. Kořínek nejprve objasňuje metodu, která byla použita pro jejich výpočet; jde o stejnou metodu, jakou použil Ernst Blaschke¹⁶ při výpočtu rakouských tabulek úmrtnosti z let 1905–1910¹⁷. Zdůvodňuje také, proč byly vynechány z výpočtu roky 1921 až 1923; stručně můžeme říci, že to bylo nutné pro vyloučení či omezení vlivu první světové války.

Dále Vladimír Kořínek zmiňuje vzorce použité pro výpočet. Extrapolace pro vysoké věky byla provedena pomocí Gomperz-Makehamovy formule, pravděpodobnosti úmrtí byly vyrovnány Altenburgovou metodou.¹⁸ Součástí článku jsou srovnávací tabulky porovnávající pravděpodobnosti úmrtí v Rakousku v letech 1906 až 1910, v českých zemích v letech 1924 až 1930 a v Německu v letech 1924 až 1926. Jedná se o vybrané věky (do 5 let a pak po deseti letech), odděleně pro muže a ženy. Tyto tabulky V. Kořínek stručně komentuje a především připomíná, že v rakouských tabulkách je shrnuta jak úmrtnost v zemích vyspělejších (kam patřily i země české), tak úmrtnost v zemích zaostalejších, kde

¹⁴ Johannes Karup: *Über eine neue mechanische Ausgleichungsmethode*, Transactions of the 2nd International Actuarial Congress, London 1898, 31.

¹⁵ G. Schaertlin: *Die Absterbeordnung der schweizerischen Bevölkerung für die Jahre 1876/77–1880/81 und 1880/81*, Zeitschrift für Schweizerische Statistik 23(1887), 332.

¹⁶ Ernst Blaschke (1856–1926), rakouský statistik a pojištný matematik.

¹⁷ Österreichische Statistik, neue Folge 1927, 4. Heft.

¹⁸ Deutsche Sterbetafeln 1924–26. Statistik des Deutschen Reichs, Band 401, str. 466. La méthodes est expliquées en détails dans Statistik des Deutschen Reichs, Band 200, str. 17.

byla mnohem vyšší. Proto srovnání těchto rakouských tabulek s českými tabulkami z let 1924 až 1930 nedává dobrý obraz vývoje úmrtnosti v českých zemích ve 20. století;

*Aby odstranil tento nedostatek, bude Státní úřad statistický Československé republiky pravděpodobně publikovat tabulky námi výše uvedené, úmrtnostní tabulky pro české země vypočtené za období kolem sčítání lidu 1910.*¹⁹

Předposlední Kořínkovou prací, která se zabývá tabulkami úmrtnosti, je článek *Úmrtnost v Československé republice, jak se jeví podle nových tabulek úmrtních* [K29]. Jedná se o přepis přednášky, kterou Vladimír Kořínek přednesl 22. listopadu 1935 v Československé společnosti statistické; komentoval a popularizoval tabulky úmrtnosti vydané v roce 1935 (práce [K27]).

Článek je rozdělen do několika částí. Po *Úvodu* následuje *Vývoj úmrtnosti v zemích západních*, *Srovnání úmrtnosti v zemích západních s úmrtností v zemích východních*, *Srovnání úmrtnosti v ČSR s úmrtností v Německu* a *Srovnání úmrtnosti mužů s úmrtností žen*.

V úvodu V. Kořínek nejprve seznamuje čtenáře s tabulkami úmrtnosti, z nichž vycházel. Kromě tabulek pro země tehdejšího Československa to byly tabulky německé, které kriticky hodnotí:

Tyto tabulky byly vypočteny z výsledků sčítání lidu, konaného dne 16. června 1925 a z dat o úmrtích v letech 1924–1926. Středem období vzatého za základ jest 30. červen 1925. Tabulky obsahují jen vyrovnané hodnoty obvyklých biometrických funkcí. Nebyly uveřejněny ani hodnoty nevyrovnané ani soubory osob žijících a zemřelých, z nichž byly tyto hodnoty vypočteny. Tato okolnost snižuje velmi vědeckou cenu tabulek. Bez hodnot nevyrovnaných není možno kriticky zhodnotit vyrovnání tabulek a udělati si představu o tom, do jaké míry vyrovnání skreslilo hodnoty získané ze statistických dat. Bez souborů žijících a zemřelých nelze provést různé výpočty potřebné při rozboru úmrtnosti vyplývající z tabulek. Tímto zúsobem uveřejnění unikl „Statistisches Reichsamts“ jakékoli kontrole svých výpočtů.

Vladimír Kořínek dále stručně vysvětluje označení, přibližuje obsah a strukturu tabulek a způsob, jak byly připraveny. Následuje zběžné porovnání křivek q_x udávajících pravděpodobnost, že osoba ve věku x zemře do jednoho roku.

Všimneme-li si blíže nepravidelností jednotlivých křivek představujících nám biometrické funkce, na př. křivky pro pravděpodobnost úmrtí, vidíme, že nejpravidelnější křivku dostáváme pro Čechy, méně pravidelnou pro zemi Moravsko-slezskou, silně nepravidelnou pro Slovensko, pro Podkarpatskou Rus pak nejnepravidelnější. Kdežto křivky pro obě země západní vykazují většinou nepravidelnosti náhodně rozložené na různé věky, vykazují křivky pro obě země východní především tak zvané pětkové a nulové kumulace.

¹⁹ Pour suppléer à cet inconvénient l'Office de Statistique de la République Tchécoslovaque publiera probablement avec les tables que nous avons mentionnées plus haut, les tables de mortalité pour les provinces tchèques, calculées pour une période située autour de recensement 1910.

Po objasnění pětkových a nulových kumulací je zmíněn dvojitý způsob výpočtu pravděpodobností pro nejnižší věky. Výsledky jsou porovnány v tabulkách, rozdílů nejsou podstatné. Dále Vladimír Kořínek popisuje charakteristický tvar křivky q_x .

Křivka pro hodnoty q_x má určitý typický tvar. Pro $x = 0$ má q_x hodnotu velmi velkou, přibližně asi tak velkou, jakou má q_x pro věky kolem 80 let. Od $x = 0$ s rostoucím x q_x rychle klesá a dosahuje pro $x = 11$ až $x = 12$ minima, které budu nazývatí minimem hlavním. Od hlavního minima dále q_x stoupá až asi do věku $x = 20$. Mezi $x = 20$ a $x = 30$ udržují se hodnoty q_x zhruba na téže výši. Od věku $x = 30$ s rostoucím x q_x stále roste čím dále, tím rychleji. Přihlédneme-li blíže k průběhu q_x mezi $x = 20$ a $x = 30$, vidíme, že q_x ze začátku slabě roste a dosahuje kolem $x = 24$ maxima, pak nepatrně klesá a dosahuje kolem věku $x = 28$ minima. Toto druhé minimum budu nazývatí vedlejším. Rozdíl mezi maximem a vedlejším minimem jest velmi nepatrný, přesto však jest celý průběh na původních nevyrovnaných hodnotách úplně zřetelný, takže není pochyby o tom, že tkví v podstatě věci a není způsobován jen náhodnými chybami neb vyrovnáním.

Přehled jednotlivých maxim a minim je uveden v tabulce.

Následuje část věnovaná rozboru úmrtnosti v západních zemích, tj. v zemi České a Moravskoslezské. V. Kořínek zde sleduje vývoj podle tabulek úmrtnosti počítaných z let 1899 až 1902, 1909 až 1912, 1924 až 1930 a 1929 až 1932. Srovnání je udáno v tabulce jako poměr pravděpodobností úmrtí v jednotlivých obdobích v procentech, výsledky uvedené v tabulce jsou dále komentovány. Pro zajímavost uvedme dvě krátké ukázky.

Z tabulky jest patrné, že v období 1929–1932 klesla úmrtnost novorozeňat na polovičku té úmrtnosti, která byla v letech 1899–1902. ... Z tabulky předně plyne, ať vezmeme za základ kterékoliv z vyšetřovaných období, že pokles úmrtnosti u žen byl vždy větší než u mužů.

Z posledního odstavce této části je patrné, že se Vladimír Kořínek snažil objasnit některé nepředpokládané jevy, či potvrdit hypotézy.

Při srovnání úmrtnosti v období 1929–1932 s úmrtností v období 1924–1930 nutno ještě vytknouti, že jak u žen tak i u mužů zaznamenáváme pro věky od $x = 3$ až do $x = 11$ včetně vzrůst úmrtnosti. Podobný vzrůst úmrtnosti byl zaznamenán pro rok 1930 v Německu při srovnání s úmrtností Německých tabulek 1924–1926.²⁰ Věc jest v právě citovaném článku vykládána tím, že okolo roku 1930 velmi vzrostl počet onemocnění dětí na dětské nakažlivé choroby, především na záškrť. Tento výklad vyšetřovaného zjevu jest jistě správný. Abych tuto věc zjistil, vypočetl jsem nejdříve pravděpodobnost úmrtí $q_{(5,14)}$, že osoba ve věku od 5 do 14 let (t. j. dokončivši 5 let a nedosáhnuvši 15 let svého věku) zemře do jednoho roku, a to jak pro období 1924–1930, tak pro období 1929–1932.

²⁰ Die Sterblichkeit im Deutschen Reich in den Jahren 1927 bis 1931 im Vergleich zur Sterbetafel 1924–1936. Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reichs, 41, 1932, 2. Heft, 3–5.

Srovnání úmrtnosti v zemích západních s úmrtností v zemích východních a úmrtnosti v Německu s úmrtností v zemích západních a zemích východních.

Věk x	Poměr pravděpodobnosti úmrtí v procentech					
	ze zemí východních 1929-1932		z Německých tabulek 1924-1926		z Německých tabulek 1924-1926	
	k pravděpodobnostem úmrtí					
	ze zemí západních 1929-1932		ze zemí západních 1929-1932		ze zemí východních 1929-1932	
	Muži	Ženy	Muži	Ženy	Muži	Ženy
1	2	3	4	5	6	7
0	137.97	142.54				
1	189.81	227.17 M	111.43	117.93	58.70	51.91
2	209.16 M	212.79	102.25	101.95	48.89 m	47.91 m
3	162.90	171.10	81.45	83.03	50.00	48.53
4	123.94	147.19	74.18	76.68	59.85 M	52.09 M
5	117.53	134.63	66.30	65.37	56.41	48.56
6	115.63	124.67	62.19	59.21	53.78	47.79
7	115.30	118.98	60.85 m	55.84	52.78 m	46.93 m
8	114.52 m	117.48 m	62.90	55.69 m	54.93	47.40
9	116.28	121.10	69.30	57.80	59.60	47.73
10	120.54	131.58	76.76	63.16	63.68 M	48.00
11	131.06	149.69	82.61	73.01	63.03	48.77
12	146.94	165.77	89.12	84.56	60.65	51.01
13	155.63 M	173.68 M	93.38 M	91.45 M	60.00 m	52.65
14	149.43	167.61	92.61	89.21	61.98	53.22
15	137.96	159.52	89.82	86.19	65.10	54.03
16	128.79	149.60	87.88 m	85.89 m	68.24	57.41
17	123.00	142.55	89.78	88.30	72.99	61.94
18	118.72	137.62	93.86	90.68	79.06	65.89
19	116.20	134.63	98.23	92.54	84.53	68.74
20	114.93 m	133.05	101.19	93.79	88.04	70.49
21	115.26	132.07	102.73	94.29	89.13 M	71.40
22	117.79	131.66	102.93	94.99	87.38	72.14
23	121.82	131.36	102.27	96.14	83.96	76.19
24	125.81	131.16	103.02	96.99	81.89 m	73.95
25	127.99	129.88	105.02 M	97.28	82.06	74.90
26	125.67	127.34	104.84	97.78	83.43	76.79
27	120.00	125.19 m	101.93	99.01	84.94 M	79.09
28	114.08	126.42	96.48	100.25 M	84.57	79.30 M
29	111.19	127.87	92.24	100.24	82.96	78.39
30	110.42	128.92	89.80	99.76	81.33	77.38
35	105.90	130.32	78.41	97.20 m	74.04 m	74.59 m
40	101.14	124.81	75.99 m	99.07 M	75.14	79.37
45	95.82 m	124.01	77.58	98.47	80.96	79.41
50	96.29	117.72	79.66	96.94 m	82.73	82.34
55	97.67	116.54	85.71	97.92	87.76	84.03
60	96.55	115.37 m	90.43	98.73	93.66	85.58
65	98.23	118.67 M	94.79	100.19	96.50	84.43
70	100.99	116.54	97.55	99.75	96.59	85.59
75	103.68	110.03	100.85	103.28	97.27	93.87
80	102.98	100.98	99.66	102.43	96.78	101.43
85	100.76	100.71 m	100.80	103.32	100.04 M	102.60 M
90	104.07	107.58	99.74	100.35	95.84	93.28

Pak jsem opravil soubor zemřelých $q_{(5,14)}$ pro období 1929–1932 na hodnotu, kterou by tento soubor měl, kdyby v období 1929–1932 úmrtnost dětí tohoto věku na spálu, spalničky, záškrť a zajímavý kašel byla procentuálně stejná, jako v období 1924–1930. Dostal jsem čísla, sestavená v tabulce 4. Z tabulky jest viděti, že kdyby v období 1929–1932 bylo zemřelo na uvedené nemoci procentuálně stejně dětí ve věku 5 až 14 let, jako jich zemřelo v období 1924–1930, úmrtnost dětí tohoto věku by byla klesla.

V další části článku je porovnána úmrtnost v zemích západních (Země česká a moravskoslezská) a východních (Slovensko a Podkarpatská Rus). Protože ve východních zemích nebyla k dispozici starší statistická data, je porovnání provedeno pouze za období 1929 až 1932. Pro přehlednou analýzu byla připravena tabulka, v níž jsou uvedeny poměry pravděpodobností úmrtí pro jednotlivé oblasti pro věky od 0 do 90 let (v procentech). Až na výjímku pro muže mezi 40 a 70 lety je úmrtnost ve východních zemích vyšší, je zde také vyšší relativní úmrtnost pro ženy než pro muže.

Fakt, že pro věky 41 až 69 jest úmrtnost mužů v západních zemích republiky větší než v zemích východních, jest velmi překvapující a bylo by velmi zajímavo nalézt pro něj nějaký výklad. K tomu by bylo třeba srovnati podrobně data o úmrtnosti podle příčin úmrtí pro obě skupiny zemí a nějaké platné závěry by bylo možno vyvoditi odtud jedině lékaři.

Na vedlejší stránce je uvedena tabulka, která je pro jednotlivé věky velmi podrobně komentována; písmenem M jsou v tabulce označena lokální maxima, písmenem m lokální minima.

Sledujeme-li průběh poměru úmrtnosti v zemích východních k úmrtnosti v zemích západních s rostoucím věkem, vidíme, že do 20 let jest průběh tohoto poměru u mužů i u žen stejný, od 20 let výše však v podstatě různý. Tento poměr se od $x = 0$, kdež činí 138% pro muže a 143% pro ženy, nejprve zvětšuje a dosahuje maxima pro muže 209% pro $x = 2$ a pro ženy 227% pro $x = 1$. Jsou to zároveň největší hodnoty, jichž tento poměr nabývá. Úmrtnost na Slovensku a na Podkarpatské Rusi jest nejnepříznivější ve srovnání se západními zeměmi republiky právě v okolí tohoto věku, pro nějž nastalo od roku 1900 na západě největší zlepšení úmrtnosti. Poměr dále s rostoucím x rychle klesá. Mezi $x = 10$ až $x = 20$ pohybuje se pro muže mezi 160% a 115% a pro ženy mezi 175% a 120%.

Stejným způsobem, jako jsou porovnány východní a západní země Československa, je porovnáno Německo (tabulky úmrtnosti z let 1924 až 1926) s východními a západními zeměmi Československa (odděleně). Tabulky jsou opět velmi podrobně komentovány. Stručně lze říci, že zatímco pro východní země je úmrtnost obecně výrazně vyšší než pro Německo, pro země západní je tento poměr pro některé věkové kategorie vyšší než 100%, pro jiné nižší. Vůbec největší je úmrtnost v Německu proti úmrtnosti v západních zemích Československa pro věk 1, kdy činí 111% pro chlapce a 118% pro dívky.

Dále je ještě připojena tabulka porovnávající úmrtnost pro jednotlivé věkové skupiny v západních zemích vypočtenou z let 1929 až 1932 s úmrtností v Německu vypočtenou pro rok 1930 ze *statistiky přirozené měny*, tedy porovnání

pro stejné časové období.

Závěrem porovnává Vladimír Kořínek úmrtnost mužů a žen. Říká, že toto vyšetřování *jest velmi zajímavé*. Tabulka srovnávající úmrtnost mužů a žen pomocí poměru pravděpodobností úmrtí žen k pravděpodobnostem úmrtí mužů byla připravena pro všechny výše použité tabulky úmrtnosti. Pro většinu tabulek je úmrtnost žen vyšší než úmrtnost mužů ve dvou intervalech, *jedno místo nacházíme ve věku dětském a druhé kolem věku $x = 30$* . V. Kořínek dále porovnává velikosti a přesné polohy těchto intervalů pro jednotlivé tabulky a vyšetřuje podrobně celkový průběh poměru úmrtnosti žen k úmrtnosti mužů.

Na závěr článku je připojena tabulka, v níž jsou pro všechny tabulky uvedeny některé biometrické veličiny, a to průměrná a pravděpodobná délka života a věk, ve kterém nastává maximum počtu jedinců ideálního kolektivu, kteří zemřeli v x -tém roce svého věku.²¹

Poslední článek, kterým se budeme v této kapitole zabývat, je práce *La formule de Rahts pour la probabilité de mort, sa démonstration et sa validité* [K17] (Rahtsova formule pro pravděpodobnost úmrtí, její důkaz a platnost). Přestože je tato práce v seznamu publikací Vladimíra Kořínka uvedena mezi původními vědeckými pracemi, pojednáme o ní v této kapitole, neboť je s ostatními Kořínkovými články zde přiblíženými tématicky spjata.

Jak již bylo zmíněno, s Rahtsovou formulí Vladimír Kořínek pracoval ve Státním úřadu statistickém, tato formule byla použita při výpočtech československých tabulek úmrtnosti, na nichž se podílel. V úvodu článku [K17] V. Kořínek zmiňuje obě formule, které lze pro výpočet pravděpodobnosti úmrtí použít; vedle formule Rahtsovy je to ještě formule Beckerova. Jak již bylo zmíněno v rozboru práce [K26], pro lepší eliminaci vlivu migrace se používá Beckerova formule na období o lichém počtu let (se základním rokem ve středu); v případě, že období použité jako základ pro výpočet obsahuje sudý počet let, používá se formule Rahtsova (ve středu období je pak základní den).²² Zatímco v určení podmínek, za kterých platí formule Beckerova, nejsou žádné potíže, s Rahtsovou formulí je tomu jinak. Vladimír Kořínek ve svém článku upozorňuje na nepřesnosti, kterých se Johannes Rahts při odvození své formule dopustil.²³

Zde je na místě připomenout názor Vladimíra Kořínka prezentovaný v práci [K26], kde Rahtsovou formuli doporučuje pro výpočet československých tabulek úmrtnosti, zatímco nyní ukazuje její nesprávnost. Na důvody tohoto rozporu můžeme dnes již pouze usuzovat. Je pravděpodobné, že se Vladimír Kořínek začal odvozením Rahtsovy formule zabývat až tehdy, když publikoval článek [K26], a poté, co byly vypočteny a publikovány tabulky úmrtnosti z období kolem sčítání lidu v roce 1930. Této domněnce odpovídá i doba, kdy byla práce

²¹ *Ideálním kolektivem* se rozumí skupina jedinců, kteří umírají přesně podle tabulky.

²² Z podrobného rozboru kolísání úmrtnosti v jednotlivých obdobích bylo stanoveno pro výpočet československých tabulek úmrtnosti období čtyřleté, byla tedy použita formule Rahtsova, kterou V. Kořínek doporučuje již v článku [K26].

²³ J. Rahts: *Die Sterblichkeitsmessung in der allgemeinen Bevölkerung*, Gutachten, Denkschriften und Verhandlungen des Sechsten Internationalen Kongress für Versicherungs-Wissenschaft, Wien, 7. bis 13. Juni 1909, II. Band, Abhandlungs-Themen, 549–556.

[K17] publikována. K tomu totiž došlo až v roce 1938, kdy již Vladimír Kořínek ve Státním úřadě statistickém nepracoval.

Vraťme se k rozboru práce [K17]. V. Kořínek zde podrobně prochází Rahtsovo odvození. Používá však jiné značení, u každé funkce uvádí všechny proměnné, na nichž daná funkce závisí, a konstatuje:

*Jen tak je možno zdůraznit chyby, kterých se dopustil Rahts.*²⁴

V Kořínkově značení má Rahtsova formule následující tvar:

$$q_{x_0} = \frac{M^{II}(x_0, x_0 + 1; t_0, t_1)}{l(x_0; n_0, n_1) + \frac{1}{2}[v(x_0, x_0 + 1; t_0) - v(x_0, x_0 + 1; t_1)]}, \quad (\text{K})$$

kde

- $M^{II}(x_0, x; t_0, t_1)$ značí počet osob ve věku mezi x_0 a x , které zemřely v období t_0 až t_1 ,
- $l(x; n_0, n_1)$ značí počet osob ve věku právě x , které se narodily v letech n_0 až n_1 ,
- $v(x_0, x; t)$ značí počet osob ve věku mezi x_0 a x , které žily v okamžiku t .

Na první pohled by se mohlo zdát, že se jedná o jiný vzorec, než je vzorec (B) uvedený v pasáži týkající se práce [K26]. Rozdíl je však pouze v tom, že vzorec (K) je obecný, zatímco vzorec (B) je formulí upravenou pro konkrétní situaci. Například počet osob ve věku mezi x_0 a x , které zemřely v období t_0 až t_1 a který je zde označen $M^{II}(x_0, x; t_0, t_1)$, byl v předchozím značení počítán jako součet osob zemřelých v daném věku v jednotlivých letech sledovaného období. Obdobně je tomu ve jmenovateli zlomku.

První nepřesností, které se Johannes Rahts ve svém odvození dopouští, je záměna dvou funkcí představujících počty jistých osob. Ve značení Vladimíra Kořínka jsou to funkce $M^I(x_0, x; n_0, n_1)$, která představuje počet osob narozených v letech n_0 až n_1 , jež zemřely ve věku mezi x_0 a x , a výše zmíněná funkce $M^{II}(x_0, x; t_0, t_1)$, která představuje počet osob ve věku mezi x_0 a x , jež zemřely v období t_0 až t_1 .

Na druhou chybu Rahtsova vzorce upozornil již L. v. Bortkiewitz (1868–1931).²⁵ Ukázal, že předpoklad lineárního růstu funkcí $v(x_0, x; t_0)$ a $v(x_0, x; t_1)$, tedy počtu osob ve věku mezi x_0 a x , které byly naživu v době t_0 , resp. t_1 , není dostačující pro platnost Rahtsovy formule.

Poté, co Vladimír Kořínek vyložil nepřesnosti v odvození Rahtsovy formule, zdůraznil, že je nutné striktně ukázat details, které je nutné opravit, a vymezit podmínky, jež je třeba splnit pro zajištění platnosti této často užívané formule.

V závěru práce [K27] shrnul V. Kořínek výsledky do tří bodů.

Prvním bodem je fakt, že každá formule, která vychází z funkce M^I , tedy z počtu osob narozených v letech n_0 až n_1 a zemřelých ve věku x_0 až x let (sem patří

²⁴ *Seulement en faisant cela, on peut faire ressortir les erreurs commises par Rahts.*

²⁵ L. v. Bortkiewitz: *Über Näherungsmethoden zur genaueren Berechnung der verlebten Zeit*, Assekuranz-Jahrbuch, begründet von A. Ehrenzweig, herausgegeben von der Redaktion der Österreichischen Versicherungs-Zeitung und Versicherungsrecht 34(1931), 158–214.

i formule Beckerova), je z teoretického hlediska správnější než formule Rahtsova. Doporučuje tedy, pokud je to možné, ji pro výpočet tabulek úmrtnosti použít místo formule Rahtsovy, což jak již bylo řečeno je v rozporu s jeho doporučením z článku [K26]. Zde vidíme příklad toho, jak se může názor na určitou problematiku v čase vyvíjet.

V případě, že je nutno použít formuli Rahtsovu (zejména pokud je nutno pro výpočet pravděpodobnosti úmrtí vycházet ze sudého počtu let kolem sčítání lidu), je nezbytná opatrnost. Jednak je třeba vzít jako základ pro výpočet co nejdélejší období, jednak je nutno zhodnotit vliv výrazných nerovnoměrností rozdělení porodnosti během roku, jako tomu bylo například na území pozdějšího Československa v letech 1915 a 1919. Podobně tomu může být i v budoucnosti v důsledku ekonomických a politických změn.

V posledním bodě svého závěru V. Kořínek vyzývá k opatrnosti v případech, kdy jsou užívány dvojí tabulky úmrtnosti, které byly konstruovány odlišnými metodami.

Cílem této kapitoly bylo přiblížit práce Vladimíra Kořínka z oblasti statistiky, či přesněji řečeno pojistné matematiky. Vznikaly v době, kdy pracoval ve Státním úřadu statistickém a problematika tabulek úmrtnosti byla součástí jeho pracovní náplně. Patrně pouze jediný z jeho článků, a to stať *Úmrtní tabulky pro Československou republiku ...* [K27], je prací, kterou napsal v rámci svých pracovních povinností. Ostatní bychom měli přičítat spíše jeho zájmu o věc. S jistotou to můžeme říci o práci *La formule de Rahts pour la probabilité de mort, sa démonstration et sa validité* [K17], v níž publikuje poznatky, k nimž dospěl při rozboru Rahtsovy formule; tento článek sepsal v době, kdy již ve Státním úřadu statistickém nepracoval.

Kořínkovy statistické práce mají vysokou úroveň; i ony ukazují, že v období první republiky představovala aktuárská věda v Československu světovou špičku. Metody, které byly v jeho pracích navrženy²⁶ (například vyrovnávání tabulek úmrtnosti), se při konstrukci oficiálních tabulek úmrtnosti v Československu používaly ještě v osmdesátých letech. V současné době používá Český statistický úřad pro tyto účely moderní, počítačově orientované metody.

LITERATURA

- [Sch] Schwarz Š., *Akademik Vladimír Kořínek šedesiatnikom*, Časopis pro pěstování matematiky **84** (1959), 222–235.

²⁶ Nemůžeme říci „které navrhl Vladimír Kořínek“, protože např. článek [K27] sice V. Kořínek napsal, ale vzhledem k charakteru tohoto článku je pravděpodobné, že se jedná o výsledky práce celého kolektivu a nelze tedy uvedené metody připsat pouze V. Kořínkovi.