

LAH, URATNIK IN BILIMOVIČ - ZAČETNIKI STATISTIČNE ANALIZE NA PODROČJU DRUŽBENOEKONOMSKIH RAZISKAV V SLOVENIJI

Povzetek: Članek opisuje nekatere značilnosti statističnih metod Iva Laha, Filipa Uratnika in Aleksandra Bilimoviča v Ljubljani med obema vojnama. Nakazani so vplivi ruskih matematikov in statistikov, ki so v veliki meri opredeljevali Lahovo in Bilimovičevo razmišljanje. Lah in Uratnik sta se ukvarjala s problematiko socialnega zavarovanja delavcev, statistični podatki o socialnem zavarovanju pa so Lahu in Bilimoviču služili kot izhodišče za analizo nihanj v gospodarskih gibanjih. Lah in Bilimovič sta se ukvarjala tudi s statistično teorijo, Lah pa še z aktuarsko matematiko. Uratnik se je posvečal demografski in socialni statistiki in bil eden prvih raziskovalcev kvalitete življenja slovenskega prebivalstva. Opisano je tudi sodelovanje med Lahom, Uratnikom in Bilimovičem, kot je razvidno iz prepletanja njihovih objav.

Ključni pojmi: statistika, verjetnostna teorija, zgodovina slovenskega zavarovalništva, ekonomska zgodovina, družbenoekonomsko okolje, gospodarski cikli, demografska analiza.

396

Uvod

Leta 2006 je minilo 130 let od rojstva profesorja ekonomije na ljubljanski univerzi Aleksandra Bilimoviča¹ in 110 let od rojstva slovenskega gospodarskega statistika Iva Laha.² Ravno primerna priložnost, da se spomnimo na sodelovanje obeh začetnikov naših gospodarskih ved ter pionirjev naše ekonomske in nasploh družboslovne statistike. V prvem delu članka je prikazan razvoj ruske verjetnostne teorije, katere predstavniki so kasneje imeli močan vpliv tudi na slovenske statistike in ekonomiste. Drugi del obravnava Lahovo

* Dr. Stanislav Južnič, Oddelek za zgodovino znanosti, Univerza v Oklahomi.

** Dr. Andrej Sušjan, Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani.

Avtorja se zahvaljujeta anonimnemu recenzentu za koristne pripombe.

¹ Aleksander Bilimovič (Bilimović, * 25. 5. 1876 Žitomir; † 1963 Kalifornija, ZDA).

² Ivo Lah (* 5. 9. 1896 Štrukljeva vas; † 23. 3. 1979 Ljubljana).

delo na področju aktuarstva in njegovo uveljavitev v mednarodnih aktuarskih organizacijah. V tretjem delu članka pa je predstavljeno ekonomsko-statistično delo Laha, Bilimoviča in Filipa Uratnika,³ ki so nedvomno utemeljilejli slovenske družboslovne statistike v obdobju med obema vojnoma.

Ruska šola verjetnostne teorije

Stoletje pred rojstvom Bilimoviča in Laha se je verjetnostna teorija v povezavi z gospodarskimi statistikami močno razvila v carski Rusiji. Najprej jo je uveljavil Šniadecki⁴ na univerzi v Vilni; njegov uspeh je bil tesno povezan z delovanjem Slovenca Gruberja⁵ v Rusiji. 10. 8./22. 8. 1800 se je Gruber dolgo pogovarjal s carjem Pavlom I.⁶ v Sankt Peterburgu. Naslednji dan so na carjev ukaz Gruberjevi jezuiti prevzeli šolstvo v Litvi. Po vrnitvi iz Litve se je Gruber znova oglasil pri carju in tedanjo univerzo v Vilni opisal kot trdnjavo prostozidarskega duha. Car se je vidno prestrašil in univerzo v Vilni nemudoma, 11. 10. 1800, predal v upravo jezuitom. Učni načrt prenovljene univerze je napisal Gruber. Do 11. 5. 1801 so jezuiti prevzeli univerzo v Vilni, razen njene medicinske fakultete.

V letih od 1781 do 1797 je na univerzi v Vilni poučevalo šestinideset učiteljev, med njimi dvajset jezuitov. Najpomembnejši med njimi je bil astronom Poczobut,⁷ član londonske Kraljeve družbe od leta 1769 in dopisni član Pariške akademije od leta 1776. Poczobut je leta 1807 prepustil astronomsko opazovalnico svojemu učencu Šniadeckemu. Šniadecki je takoj leta 1808 predlagal ustanovitev oddelka za teorijo verjetnosti. Končal je univerzo v Krakovu leta 1777 in se nato izpopolnjeval v Göttingenu, Utrechtu, Leydnu in Parizu do leta 1781. Od leta 1781 do 1803 je bil profesor matematike na glavni šoli v Krakovu, od leta 1792 do 1803 pa še organizator in vodja observatorija. Verjetnostni račun je bil seveda temeljnega pomena v opazovalni astronomiji Šniadeckega. Leta 1817 je Šniadecki uspešno predaval o verjetnosti, tik pred njegovo smrtjo 1829/30 pa je bila uradna vpeljava izbirnega tečaja iz verjetnostne teorije v Vilni že na vidiku. Oddelek je bil ustanovljen leta 1830 pod profesorjem Revkovskim.⁸ Med poljsko vstajo 1830–1831 je bila univerza v Vilni zaprta; Revkovski je bil obsojen na smrt, nato pa vendarle pomiloščen na dosmrtni zapor s težkim delom. Kljub temu je Revkovski doživel visoko starost. Po več letih zapora na Kavkazu se je kot vojak ukvarjal s topografijo in po vrnitvi v Vilno objavljajl knjige o politični ekonomiji.

³ Filip Uratnik (* 20. 4. 1889 Podlog v Savinjski dolini; † 20. 4. 1967 Ljubljana).

⁴ Jan Šniadecki (Šnadecki, I. A. Snyadezkii, * 29. 3. 1756; † 9. 11. 1830).

⁵ Gabrijel Gruber (* 1740; † 1805).

⁶ Pavel I. (* 1754; car 20. 11. 1796; † 11. 3./23. 3. 1801).

⁷ Marcin Odlanicki Poczobut (* 30. 11. 1728 Solomance pri Gdnu; SJ 15. 8. 1745 Vilna; † 8. 2. 1810 Dineburg).

⁸ Sigmund Revkovski (* 1807; † 1893).

Na moskovski univerzi je prve tečaje verjetnostne teorije predaval Davidov⁹ leta 1850, v Sankt Petersburgu pa V. A. Ankudovič leta 1837, za njim Bunjakovski¹⁰ do leta 1850 in končno Čebišev.¹¹ Bunjakovski in Ostrogradski¹² sta leta 1868 objavila razpravo o pokojninah ruskih poražencev v krimski vojni leta 1856 (Maistrov, 1974: 162, 164, 167, 173, 180). S takšno uporabno matematiko, podobno poznejši Lahovi in Bilimovičevi, sta se še posebno priljubila carskim oblastem.

Čebišev je magistriral iz verjetnostne teorije leta 1846 v Moskvi; po upokojitvi Bunjakovskega je prevzel njegove tečaje verjetnostne teorije na peterburški univerzi in utemeljil rusko šolo verjetnostne teorije (Maistrov, 1974: 188, 191). Raziskoval je oba temeljna problema verjetnostne teorije, Bernoullijev zakon velikih števil kot poseben primer Čebiševega zakona velikih števil (Stipanič, 1988: 135). in Moivre-Laplaceov teorem o vsoti neodvisnih naključnih spremenljivk. Rusko oziroma kar peterburško verjetnostno teorijo je dvignil na prvo mesto v svetu; vztrajal je pri natančni izpeljavi limitnih zakonov, uporabnih za vsako število poskusov (Maistrov, 1974: 188, 207). Med Čebiševimi učenci sta bila najpomembnejša Markov¹³ in Ljapunov.¹⁴

Ljapunov je začel študirati pri Čebiševu leta 1876 skupaj s komaj leto dni mlajšim Markovom. Leta 1885 je začel predavati mehaniko in nato verjetnostno teorijo v Harkovu, kjer je leta 1901 posplošil centralni limitni izrek na osnovi Cauchyjevega dela. Po izvolitvi v akademijo leta 1902 se je preselil v Sankt Peterburg. Ob revoluciji je sprejel katedro v Odesi, kjer je bilo podnebje primernejše za ženino zdravje; po ženini smrti zaradi jetike v Odesi pa si je od vsega hudega življenje vzel kar sam, gotovo nekoliko razočaran nad novo oblastjo.

Markov je od leta 1874 do 1878 študiral na fizikalno-matematični fakulteti peterburške univerze pri strokovnjakih teorije števil Čebiševu, Zolotarevu¹⁵ in Korikinu.¹⁶ Korikin in Zolotarev sta skupaj objavila tri raziskave o kvadratnih formah, ki so pozneje zanimale Lahovega profesorja Bohnička.¹⁷ Žal je Zolotarev zelo mlad umrl takoj po diplomi Markova, tako da je Korikin postal navdih številnih Markovovih del. Markov je bil odličen učenec in je dobival same najboljše ocene – petice. Štirico si je prislužil le pri bogoslovju in pri Mendelejevi¹⁸ neorganski kemiji.

⁹ A. J. Davidov (* 1823; † 1885).

¹⁰ V. J. Bunjakovski (* 1804; † 1889).

¹¹ Pafnuti Lvovič Čebišev (* 1821; † 1894).

¹² M. V. Ostrogradski (* 1801; † 1862).

¹³ Andrej Andrejevič Markov (* 2. 6. 1856 Rjazan; † 20. 7. 1922 Sankt Peterburg (Johnson, Kotz, 1997: 263)).

¹⁴ Aleksander Mihajlovič Ljapunov (Liapunov, * 7. 6. 1857 Jaroslavelj; † 3. 11. 1918 Odesa (Johnson, Kotz, 1997: 257)).

¹⁵ Igor Ivanovič Zolotarev (* 12. 4. 1847 Sankt Peterburg; † 19. 7. 1878).

¹⁶ Aleksander Nikolajevič Korikin (* 3. 3. 1837 Šuiscoe; † 1. 9. 1908).

¹⁷ Stjepan Bohniček (* 15. 12. 1872 Vinkovci; † 4. 3. 1956 Zagreb).

¹⁸ Dimitrij Ivanovič Mendelejev (* 1834; † 1907).

Ko je Čebišev leta 1882 nehal predavati na univerzi, je Markov prevzel tečaj teorije verjetnosti in postal čez tri leta izredni profesor, 13. 11. 1893 redni in 6. 11. 1905, takoj po februarški revoluciji, zaslužni profesor. Znal je biti tudi oster in je septembra 1908 pisno obrazložil, zakaj se noče podpisati pod dokument, s katerim bi se obvezal poročati o političnih usmeritvah študentov v zvezi s tedanjimi demonstracijami (Grodzenski, 1986: 105, 108, 111).

Uspeh ruske statistike in verjetnostne teorije je imel, žal, nevarne stranske učinke, podobno kot pozneje pri nas. Sindrom »znanstvenika« biologa Lisenka¹⁹ pač nikoli ne miruje. Markovov študentski nasprotnik Nekrasov²⁰ je postal rektor moskovske univerze, glavni nadzornik moskovskega šolskega območja in član znanstvenega sveta ministrstva za šolstvo. Leta 1896 je objavil teorijo verjetnosti s svojih moskovskih predavanj in jo ponatisnil leta 1912. Leta 1915 je organiziral komisijo za vpeljavo elementarne teorije verjetnosti na višje šole kot propagando avtoritete carja. Markov je leta 1896 postal redni član akademije znanosti; zato je lahko pri akademiji ustanovil nasprotno komisijo in tako sprožil ideološki dvoboj z Nekrasovom, med katerim je bil sam obtožen materializma. Prepir je izzvenel skozi širše spore v ruski družbi in oba protagonista sta si lahko od blizu ogledala Leninovo oblast.

Nemiri oktobrske revolucije so bili seveda nevarni, zato se je Markov od oktobra 1917 do oktobra 1918 z družino odpravil na mestno realko Zarajsk za predavatelja matematike. Ko so prve burje minile, ga je sovjetska oblast 18. 11. 1918 potrdila na peterburški katedri za čisto matematiko (Grodzenski, 1986: 113). Oblastem je bil Markov nekako po godu, tako da je njegov sin z enakim imenom²¹ postal eden vodilnih raziskovalcev matematične logike v Sovjetski zvezi. Starejši Markov je poučeval v Sankt Peterburgu od leta 1880 do 1922, od leta 1886 kot profesor in od februarске revolucije leta 1905 kot zaslužni profesor. Prek svojega učenca A. Bilimoviča je posredno vplival na razvoj ekonomskih ved v Ljubljani in celo na raziskovanja Iva Laha.

Med mlajšimi sodelavci Markova je bil A. A. Čuprov,²² sin profesorja politične ekonomije in statistike na moskovski univerzi A. I. Čuprova.²³ A. A. Čuprov je leta 1896 končal študij na moskovski univerzi z disertacijo o verjetnostni teoriji kot teorijskem temelju statistike, nato pa je poslušal predavanja

¹⁹ Trofim Denisovič Lisenko (* 29. 9. 1898 Kralovka v Ukrajini; † 1976).

²⁰ P. A. Nekrasov (* 1853; † 1924 (Johnson, Kotz, 1997, str. 263; Maistrov, 1974: 240–241)).

²¹ Andrej Andrejevič Markov (* 22. 11. 1903 Sankt Peterburg; † 13. 10. 1979).

²² Aleksander Aleksandrovič Čuprov (* 18. 2. 1874 Mosal'sk v območju Kalužska; † 19. 4. 1926 Ženeva (Bogoljubov, 1983: 526; Johnson, Kotz, 1997: 185; Lah, 1953; Lah, 1931c: 563)).

²³ Aleksander Ivanovič Čuprov (* 1842; † 1908 (Johnson, Kotz, 1997: 185; Zweynert, 2002: 268–273)). Delo politekonomista Čuprova je poznal tudi Bilimovič, po njem je za ekonomsko teorijo povzel izraz gospodarska »nomografija« (Bilimovič, 1933, str. 130). Čuprov je sicer simpatiziral z Marxovo delovno teorijo vrednosti, ki jo je Bilimovič zavračal. Nasprotovanje delovni teoriji vrednosti in zagovarjanje (po zgledu mlajše nemške zgodovinske šole) socialnega kapitalizma je bila značilnost kijevske ekonomske šole, iz katere je izšel Bilimovič, moskovska šola, ki ji je pripadal Čuprov, pa je bila bolj naklonjena socialističnim idejam (prim. Zweynert, 2002: 301).

v Strassburgu in Berlinu. Med učnim semestrom v Berlinu je sklenil dosmrtno prijateljstvo z dr. Ladislausom Botkiewitzem (Botkewitz), ki ga je predstavil še Lexisu v Göttingenu. Botkiewitz je razvil Lexisovo disperzijsko teorijo (Stigler, 2000: 126). Od leta 1897 do 1901 je Čuprov študiral v Strassburgu pri Botkiewitzu in G. F. Knapu; pri njiju je opravil svoj drugi doktorat, ki ga je objavil leta 1902. Od leta 1902 do 1917 je predaval statistiko na novoustanovljenem ekonomskem oddelku Peterburškega politehničnega inštituta in leta 1909 postal profesor. Naslednje leto je začel tesno sodelovati z Markovom. Na predvečer revolucije je maja 1917 odšel na Švedsko; od tam se zaradi zdravstvenih, gmotnih in predvsem boljševiskih težav ni več vrnil v Rusijo. Leta 1920 se je preselil v Dresden, leta 1925 pa na Ruski kolegij v Pragi, kjer je kmalu umrl od vsega hudega. Razvijal je ideje Čebiševa in Markova z matematično-logičnimi osnovami statističnih metod. Bil je član Mednarodnega statističnega inštituta in častni član Londonskega statističnega inštituta. Pod vplivom francoske matematične šole je Čuprov leta 1897 pisal o zgodnji zgodovini moralne statistike.²⁴

Z raziskovanjem naključnih procesov so nadaljevali Bernštejn, Kolmogorov,²⁵ Gnedenko²⁶ in Feller.²⁷ Kolmogorov je leta 1933 postavil verjetnostno teorijo na aksiomatske temelje, podobne Evklidovi geometriji. Feller je bil Bohničkov zagrebški študent leta 1923/24 in 1924/25. Pri Bohničku je poslušal Neskončne vrste in Teorijo števil, pri Varičaku Izbrana poglavja diferencialnega in integralnega računa ter Variacijski račun, pri M. Šenoi pa Pregled matematične geografije. Feller je magistriral leta 1925 v Zagrebu; prav tedaj pa je Lah končal študij v Zagrebu, tako da sta se pogosto srečevala. Feller je doktoriral leta 1926 v Göttingenu pri Hilbertu in tam ostal dve leti. Leta 1928 je Feller odšel v Kiel, vendar je moral kot Žid zapustiti Nemčijo ob Hitlerjevem prihodu na oblast. Leta 1939 je odšel v ZDA. Nadaljeval je Kolmogorovo raziskovanje klasičnih mejnih teoremov verjetnosti, posebno glede osrednjega mejnega izreka, kjer je postavil Lindeberg-Fellerjev pogoj.

Kolmogorov je od leta 1938/39 vodil moskovski oddelek za verjetnost in statistiko, kjer ga je leta 1966 zamenjal njegov študent Gnedenko. Slednji je že v deških letih pokazal izjemno nadarjenost, že pri petnajstih začel študirati na univerzi v Saratovu in diplomiral v treh letih. Za matematiko se je odločil v prepričanju, da je to področje zunaj dojemanja komunističnih oblasti. Vse prekmalu je spoznal, da ni imel povsem prav.

²⁴ Sheynin, 1986: 283. Bilimovič je poznal in cenil statistično delo Čuprova mlajšega, zlasti njegov oris statistike v ruščini in pa knjigo *Grundbegriffe und Grundprobleme der Korrelationstheorie* iz leta 1925 (gl. Bilimovič, 1931: 31; Bilimovič, 1933: 137, 169). Na to knjigo se je skliceval tudi Lah pri svoji oceni Bilimovičevega *Nauka o konjunkturah* (Lah, 1932).

²⁵ Andrej Nikolajevič Kolmogorov (*25. 4. 1903 Tambov; † 20. 10. 1987 Moskva (Stipančić, 1988: 136)).

²⁶ Boris Vladimirovič Gnedenko (* 1. 1. 1912 Simbirsk; † 27. 12. 1995 Moskva).

²⁷ William Feller (Vilim, * 7. 7. 1906 Zagreb; † 14. 1. 1970 New York).

Leta 1934 je začel študirati pri Kolmogorovu v Moskvi in seveda na Kolmogorovi dači Komarovki. Poleti 1937 so se moskovski matematiki odpravili na izlet na Kavkaz in kmalu se je izkazalo, kako globoko je Gnedenko podcenil sovjetske oblastnike. Zaradi predolgega jezika na izletu ga je sodelavec z matematičnega oddelka zatožil vedno budnim oblastnikom in Gnedenko je preživel hudih šest zaporniških mesecev. Zaslliševalcem ni in ni hotel zatožiti Kolmogorova, je pa dobil značilno večno črno piko pri oblasteh. Podobno kot Bilimoviča in Laha po drugi svetovni vojni so Gnedenska trpke izkušnje izučile, da se absolutna oblast še posebno rada vtika v vprašanja, ki jih ne razume. Matematična statistika seveda ni bila izjema.

Lah v aktuarskih organizacijah

Ruska verjetnostna teorija je prek bratov Bilimovičev in drugih ubežnikov pred Sovjetsko oblastjo močno vplivala na razvoj ekonomskih ved v Jugoslaviji kmalu po prvi svetovni vojni. Obenem je Queteletovo²⁸ organiziranje statistikov omogočilo organiziranje posebnih družb statistikov, predvsem aktuarjev. Aktuarski poklic je sicer pred skoraj tremi stoletji začel nastajati v Franciji in Angliji, vendar pa so šele leta 1848 ustanovili prvo družbo aktuarjev *The Institut of Actuaries of Great Britain and Ireland*, ki je bila v naslednjem stoletju glavni pobudnik napredka stroke. Leta 1856 so ustanovili *Faculty of Actuaries in Scotland*, leta 1889 *Actuarial Society of America*, leta 1899 *Deutscher Verein für Versicherungswissenschaft* in leta 1903 končno še dunajski *Verbund österreichischer-ungarischer Versicherungstechniker*. *Udruženje aktuarov* v kraljevini Jugoslaviji je bilo ustanovljeno šele leta 1933 s šestindvajsetimi člani, med katerimi je bil posebno delaven prav Lah. Zelo aktivni sta bili društvi čeških in švicarskih aktuarjev.

Lah se ni udeležil prvih devetih internacionalnih kongresov aktuarjev: v Bruslju leta 1895, kjer so tik pred Lahovim rojstvom uzakonili enake oznake za aktuarske vrednosti in pojme, leta 1898 v Londonu, kjer so razpravljali o delavskem zavarovanju, leta 1900 v Parizu, 1903 v New Yorku, 1906 v Berlinu, 1909 na Dunaju, 1912 v Haagu. Sledila je petnajstletna prekinitev zaradi vojnih dogodkov, tako da je bil osmi kongres šele leta 1927 v Londonu, deveti pa leta 1930 v Stockholmu. Naslednjega desetega kongresa v Rimu leta 1934 (Matijašič, 1937: 11–12) se je Lah že udeležil in blestel s svojimi poročili.

Ključ do Lahovega uspeha v OUZD-u (Okrožni urad za zavarovanje delavcev v Ljubljani) je bila njegova usmerjenost v evropska odkritja s pogledom, uprtim daleč čez jugoslovansko mejo. K Lahovemu dopolnilnemu izobraževanju v vodilnega slovenskega aktuarja so pripomogli celo tujci. *Jadranska zavarovalna družba* iz Trsta (*Adriatic, Riunione Adriatica di Sicurtà*) je

²⁸ Lambert Adolphe Jacques Quetelet (* 22. 2. 1796 Gent; † 17. 2. 1874 Bruselj).

Laha leta 1927 in 1928 za štiri mesece na lastne stroške poslala študirat zasebno zavarovalništvo k svojim dunajskim in tržaškim direkcijam. *Riunione Adriatica di Sicurtà* je imela enajst palač v Trstu, dve na Dunaju in devet v Jugoslaviji v Zagrebu, Beogradu in Ljubljani. V Zagrebu je izdajala celo *Vijesnik Jadranskega osiguravajučeg društva*.²⁹

Trst je postal z Lloydom močno središče zavarovalništva, njegovo izobraževalno tradicijo pa je utemeljil reški jezuit Orlando,³⁰ ki je imel v podjetju d'Orlando tesne zveze z reškimi ladjedelnici in s Portugalci. Gruber je večkrat obiskal Orlandovo tržaško navtično šolo, kjer so se prav tako trudili z modelarstvom, čeprav niso dosegali Gruberjeve ravni. Orlando je vodil tržaško šolo kot profesor matematike in navtike od leta 1753 do 1773. Leta 1783 so spet začeli s pomorsko šolo v Trstu v pisarni stare mestne palače in jo imamo za prednika sodobne tržaške univerze. V Lahovem času so se mednarodno usmerjeni tržaški razumniki zbirali okoli revije *Umana*, ki jo je leta 1918 ustanovil socialist Silvio Benco, leta 1951 pa je revijo obudila njegova hči Aurelia Gruber-Benco ob pomoči devinskega kneza Raimonda della Torre e Tasso, ki je sponzoriral kulturo in znanost v Trstu vključno z Budinichevim³¹ ITCP, v katerem je od leta 1964 do 1980 sodelovalo več kot šest tisoč teoretičnih fizikov in matematikov iz dežel v razvoju in skoraj prav toliko iz razvitih dežel. Lah je v Trstu sodeloval z L. Riedlom, ki je leta 1927 v Trstu objavil drugo rokopisno izdajo svojih novih 4-odstotnih računskih osnov za pokojninsko zavarovanje. 12. 6. 1950 je sam minister iz Rima poslal Lahu v Slovenijo ta v knjigo vezani rokopis. Pri večini šestinosemdesetih strani tabel, polnih lepopisno zapisanih števil, je sodeloval Lah. Podobne Riedlove štiriinpolodstotne tabele za uradniške pokojninske fondе iz leta 1936 je Lah opremil s pečatom svojega *Glasnika udruženja aktuarja Kraljevine Jugoslavije*. Tako je Riedlove tabele uporabljal v priročni knjižnici ob izdajanju *Glasnika*, ki ga je ustanovil in urejeval od leta 1937 do predvojnih dni kot prvo matematično-ekonomsko revijo v slovenskem jeziku.

Leta 1935 je Lah postal član Združenja švicarskih aktuarjev (*Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker; Association des actuaires Suisses*);³² v njihovi reviji je v naslednjih desetletjih objavil svoja najbolj odmevna matematična dela. Leta 1934 je postal član in 1938 dopisnik za Jugoslavijo pri Stalnem odboru mednarodnega kongresa aktuarjev v Bruslju (*Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires*); tam je objavil več poročil o jugoslovanskem zavarovalništvu. Lah je bil tudi član Jugoslovanskega statističnega društva, tudi kot upokojeni svetovalec 31. 12. 1957.³³

²⁹ Anonimno, 1939: 307, 311.

³⁰ Franc Ksaver Orlando (* 7. 12. 1723 Reka; † 3. 12. 1739 Dunaj; † 23. 10. 1784 Reka).

³¹ Paolo Budinich (* 1916 Lissingrande (De Greif, 2002: 33, 36–37)).

³² *Mitgliederverzeichnis. Julij 1984. Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker*, str. 51.

³³ *Statistička revija, december 1957 (7) 4: 442.*

Kot predstavnik Društva aktuarjev kraljevine Jugoslavije se je Lah udeležil desetega mednarodnega kongresa aktuarjev v Rimu leta 1934, enajstega v Parizu tri leta pozneje s tremi referati in dvanajstega v Luzernu leta 1940 z enim referatom.³⁴ Lahova poročila so bila ugodno sprejeta in pohvalno ocenjena v številnih tujih revijah.

Jugoslovanski aktuarji so se sestajali enkrat na leto v novembru na »glavni skupščini« izmenoma v Ljubljani, Zagrebu in Beogradu. 27. 5. 1933 je bilo ustanovitveno srečanje v Zagrebu, 30. 11. 1933 prva redna skupščina v Zagrebu, 2. 11. 1934 v Beogradu, 3. 11. 1935 v Ljubljani, 8. 11. 1936 v Zagrebu itd. Upravni odbor je štel pet oseb, po novih pravilih leta 1937 pa eno več. Predsednik društva je bil Slovenec Matijašič,³⁵ generalni direktor SUZOR-ja v Zagrebu. Matijašič je študiral matematiko na dunajski univerzi in leta 1904/05 prejemal Knaflevo štipendijo. Služboval je pri različnih zavarovalnih družbah in v beograjskem ministrstvu za socialno politiko. Od leta 1923 je bil v vodstvu SUZOR-ja, kjer je leta 1936 postal generalni direktor po smrti M. Glaserja. Matijašiča je dobro poznala celo Lahova hči Marija, saj so skupaj hodili na morje, predvsem v SUZOR-jevo letovišče na Rabu. Tam so imeli ločena poslopja za bolnike in delavce; če bolnikov ni bilo preveč, so na Rabu lahko letovali delavci SUZOR-ja. Marijo so tam nekoč vabili na izlet s čolnom, vendar si ni upala, ker je oče spal. Zbuditi pa ga ne bi bilo lepo. Oglasil se je Matijašič in povedal, da ji izlet dovoli on, očeta pa bo že sam obvestil, ko se bo zbudil. Mala Marija ga je zvito pogledala, saj je nekako čutila, da je očetu nadrejen. »Če Vi rečete, da lahko grem, potem pa lahko grem,« je modro povedala.

Tajnik Udruženja aktuara Kraljevine Jugoslavije je bil dr. Vladimir Vranič, podravnatelj Jadranskega osiguravajočeg društva in honorarni predavatelj politične aritmetike na ekonomsko-komercialni visoki šoli v Zagrebu. Lah je Vraniča poznal še iz študentskih let, saj sta oba študirala pri Bohničku. Medtem ko je Lah asistentsko mesto pri Bohničku zapustil že leta 1921, je Vranič vztrajal in kmalu postal Bohničkov docent na tehnični visoki šoli v Zagrebu. Tam se je edini v državi ukvarjal z nomografskim računanjem, grafično konstrukcijo treh vzporednih ekvidistantnih premic na logaritemskem papirju za računanje obrestne mere. Brez tega pripomočka je ljubljanska občina leta 1928 zaprosila vse ljubljanske matematike za preračunavanje pogojev svojega obligacijskega posojila. Dobila je toliko različnih rezultatov, da se je morala obrniti na Plemljevo katedro v Ljubljani; z nomografom pa bi dobila pravi len rezultat že v nekaj sekundah (Lah, 1931c: 319–320).

Leta 1941 je v Slovenčevem koledarju izšla Lahova Prva tablica umrljivosti slovenskega naroda (gl. Lah, 1941). Izdelal jo je za Dravsko banovino na osnovi podatkov popisa prebivalstva 31. 3. 1931, podatkov o živorojenih v letih

³⁴ Lah, poročilo 30. 9. 1946, str. 1, 2. Tipkopis v Matematični knjižnici v Ljubljani.

³⁵ Radovan Matijašič (Rudolf, * 1885; † 1942 (Vodopivec, 1971: 76, 99)).

1931–1933 in podatkov o umrlih v letih 1931–1934. Surove verjetnosti smrti je izračunal po Becker-Zeunerjevi metodi. Tablica je vsebovala naslednje biometrijske funkcije: opazovano število živih, opazovano število umrlih, verjetnost smrti, izravnano verjetnost smrti, tablično število živih, tablično število umrlih, pričakovano trajanje življenja. Pričakovano trajanje življenja ob rojstvu je znašalo 50,1 leta za moške in 54,2 leta za ženske. Tablice so bile večkrat objavljene in so se še po drugi svetovni vojni uporabljale za izdelavo projekcij prebivalstva in izračunavanje neto stopenj obnavljanja prebivalstva (gl. Lah, 1947). Pod Lahovim vodstvom je Zvezni zavod za statistiko leta 1960 izdelal tudi prve popolne tablice umrljivosti za Jugoslavijo, republike in pokrajini za obdobje 1952–1954.

Lah je po vojni objavil spodbudno kritiko Vraničeve knjige o finančni in aktuarski matematiki ter njegovih tabel. Vranič je bil tedaj profesor Ekonomsko-komercialne visoke šole v Zagrebu. Kot že pred petnajstimi leti Bilimoviču (o čemer bo govor v tretji točki), je Lah tudi Vraniču očitil uporabo nekoliko zastarele matematike; predvsem pa mu je zameril, da je Lahovi stroki, socialnemu zavarovanju, posvetil le deset od skupno tristo osemnajstih strani (Lah, 146: 366–367).

Lah, Uratnik in Bilimovič

Statistika socialnega zavarovanja

Od leta 1932, ko je bil zadolžen za statistiko socialnega zavarovanja na območju Slovenije, je aktuar Ivo Lah sodeloval z ljubljansko univerzo in pomagal pri več doktorskih disertacijah na ekonomski in pravni fakulteti. Na osnovi demografskih tabel je pripravljaval računske temelje za zasebno življenjsko zavarovanje in pokojninsko zavarovanje uslužbencev. Več znanstvenih del je objavil skupaj s starejšim sodelavcem Uratnikom, ki je prav tako uspešno preučeval zavarovalniško statistiko in objavil številne raziskave; slovenske knjižnice hranijo kar štirinajst Uratnikovih del. Agrarni ekonomist Uratnik je diplomiral na dunajski pravni fakulteti. Bil je tajnik Delavske zbornice za Slovenijo oziroma Pokrajinske delavske zveze leta 1924 in 1925, ko je proučeval stanovanjska vprašanja. Od leta 1945 do 1950 je bil višji ekonomski planer pri planski komisiji v Ljubljani. Po upokojitvi leta 1950 je sodeloval z uradom za cene kmetijskega inštituta Slovenije (Enciklopedija Slovenije, 2000, 14: 82).

Po nalogu oblasti je Lah že jeseni 1927 objavil zavarovalniške tabele v Uradnem listu. Ker je bilo to v službi naročeno delo, je imel za svoj prvi znanstveni spis raje knjižico, ki sta jo dve leti pozneje izdala z Uratnikom. Med obema vojnama je Lah deloma pod Uratnikovim vplivom objavljaval predvsem statistične rešitve zavarovalniških problemov, tabele in poročila.

Velika večina njegovih del je izšla v domovini. V tujini je objavil predvsem prevode tabel in recenzije. Seveda so njegova statistična poročila o Jugoslaviji zaradi obilice natančnih podatkov vzbujala pozornost pri številnih kolegih iz tujine.

Lah in Uratnik sta leta 1929 izdala knjigo o prednostih socialnega zavarovanja in v njej zavrnila kritike srbskih politikov in poslovnežev (Lah, Uratnik, 1929: 5-6). Ob točnih matematičnih izračunih iz njunega pisanja bode v oči še socialni naboj; oba sta vneto nasprotovala prevelikemu izkoriščanju delavcev in se zavzemala za socialno varnost bolnih in onemoglih (Lah, Uratnik, 1929: 11). Pisanju je dala pečat Lahova roka potomca trdnih, čeprav siromašnih kmetov z notranjskih planot. Pogosto je v knjigi čutiti Lahovo pero, ki je med zapletene matematične verjetnostne izračune in zelo lepe, pogosto celo barvaste tabele vpletalo še praktične izkušnje; denimo tisto s soške fronte, po kateri nobena naslednja topovska krogla nikoli ne pade točno na mesto svoje predhodnice (Lah, Uratnik, 1929: 21). Lah in Uratnik sta se dokopala do novega pristopa h gospodarskim problemom svoje dobe še posebej zato, ker sta na visoki strokovni ravni ponujala več statističnih tabel kot teksta in tako izredno utemeljeno branila pravice obolelih delavcev. Zavzemala sta se za ustanovitev ljubljanskega inštituta, ki bi s pomočjo Laha in drugih matematično podkovanih zavarovalničarjev iz Lahovega OUZD-a izračunaval gospodarske napovedi za deželo (Lah, Uratnik, 1929: 23). Kot vodilnega domačega raziskovalca gospodarskih tokov sta citirala ljubljanskega rednega univerzitetnega profesorja za narodno gospodarstvo (politično ekonomijo) na Juridčni fakulteti, Aleksandra Bilimoviča (Sušjan, 2004: 57), ki je leto pred tem prvi opozoril na potrebo po sistematičnem spremljanju jugoslovanskih gospodarskih tokov in matematično statistični obdelavi zbranih podatkov s ciljem izdelave gospodarskih napovedi (gl. Bilimovič, 1928).

Bilimovič se je seveda oddolžil in v reviji *Trgovski tovariš* objavil pohvalno oceno njunega dela, še zlasti Lahove študije »Članstvo OUZD v Ljubljani kot 'gospodarski barometer' Slovenije«, ki je bila sestavni del Lahove in Uratnikove knjige (Bilimovič, 1929). Zlasti je gledal pozitivno na Lahovo ugotavljanje časovnih zamikov v sezijemskem in konjunktornem valovanju med Slovenijo in ostalimi deli države, kar je lahko osnova za napovedovanje gospodarskih gibanj. Podprl pa je tudi zamisel, da bi lahko bil matematično-statistični oddelek OUZD-a jedro, okoli katerega bi se oblikoval domači konjunktorni inštitut.

Že leto zatem je v članku v *Slovenskem pravniku* še enkrat pohvalil statistični oddelek OUZD-a, ki je pod Lahovim vodstvom redno objavljala Izvlečke iz statističnih podatkov in jih vsako leto pošiljal Bilimoviču in drugim zainteresiranim na univerzo ter zunaj nje. Publikacija za leto 1930 je prinašala devet Lahovih grafikonov, ki jih je Bilimovič v omenjenem članku podrobno pregledal in kritično pokomentiral (Bilimovič, 1930). Pri prvem je naslov

obetal povprečne vrednosti, ki jih v grafu ni bilo. Ob drugem grafikonu je Lah dobo inflacije postavil v dobo po letu 1923, medtem ko je dinar v resnici padal le do tega leta. Bilimovič se je posebno jezil pri Lahovi uporabi ciklusov in valovanj, ki so bili po Bilimovičevem mnenju večletni procesi, ne pa spremembe v sezonah posamičnega leta, kot se je zapisalo Lahu. Vsekakor je Bilimovič pohvalil Laha, da je prvi v Jugoslaviji izračunal odvisnost med plačami in starostjo delavcev. Menil pa je, da bi bili korelacijski koeficienti drugačni, če bi Lah izračune naredil ločeno za mlajše in starejše starostne skupine, saj je rast plač pri mlajših delavcih hitrejša, nato pa se upočasnijo oz. se začne sčasoma celo zmanjševati (Bilimovič, 1930: 285-286). Računske operacije so se Bilimoviču sicer zdele jalove brez utemeljenega gospodarskega premisleka; nasprotno pa se je Lahu zdela gospodarska teorija zastarela brez poglobljene statistike. Vsekakor je Bilimovič visoko ocenil Lahovo delo (Bilimovič 1930: 289). Lah je Bilimovičeve nasvete o iskanju vzrokov statističnih pojavov pogosto s pridom uporabljal pri razlagi nekaterih nenavadnih statističnih podatkov, zbranih pri OUZD-u (Lah, 1931c: 564).

Lah je pozneje v *Slovenskem pravniku* pohvalil Bilimovičevo delo o konjunkturah, ki je zastarele vzročno-teorijske postopke že nadomestilo s sodobnimi statističnimi (Lah, 1932). Lah se seveda ni spuščal v gospodarski del Bilimovičeve študije, očitil pa mu je preveliko poenostavljanje uporabljene matematike; izpeljave enačb bi lahko objavil v dodatku, kot je to, denimo, počel Čuprov (Lah, 1932: 294). Prav tako je Lah menil, da bi ob uporabi sodobnih računskih strojev lahko številke objavil na več decimalnih mest. Seveda je imel Lah v OUZD-u na voljo številne računске naprave, ki bi jih morda prav rad posodil Bilimoviču. Po svoji stari navadi je Lah pisanje sklenil s povzetkom svojih želja, to pot za čimprejšnjo ustanovitev Zavoda za konjunkturna raziskovanja, kot ga imajo bojda že vse kulturne države (Lah, 1932: 295). Lahove zveze z Bilimovičevo pravno fakulteto v Ljubljani kaže geslo v Enciklopediji Slovenije, ki ga je za Laha napisal pravnik Kyovski.

Omenili smo že, da je v Lahovem in Uratnikovem pisanju o statistiki socialnega zavarovanja čutiti tudi njuno socialno angažiranost; oba sta se namreč zavzemala za izboljšanje položaja delavcev. Tudi Bilimovič se je v številnih svojih razpravah zavzemal za socialno tržno gospodarstvo, ki temelji na zasebni lastnini in svobodni konkurenci, a je hkrati podvrženo socialni regulativi s strani države (gl. npr. Bilimovič, 1924: 142 in Bilimovič, 1926: 19-20). Idejo o uravnoteženem gospodarskem napredku, od katerega bi imeli korist vsi sloji prebivalstva, so od prve polovice tridesetih let dalje zlasti poudarjali intelektualci, zbrani v ljubljanskem društvu Napredek. Društvo je leta 1934 začelo izdajati revijo *Tehnika in gospodarstvo*, ki je izhajala do začetka vojne in v kateri je s svojimi kakovostnimi prispevki aktivno sodeloval zlasti Uratnik. Čeprav bi iz njenega naslova sklepali na izrazito tehnično usmerjenost, je revija vseskozi dajala poudarek tudi družbenim temam. Ko je bil leta 1938

v Ljubljani ustanovljen Socialno ekonomski institut, je revija prešla pod njegovo okrilje, s tem pa se je njena usmeritev v družbenoekonomske teme še okrepila. Kajti kot piše v nekakšnem manifestu inštituta, objavljenem v prvi številki četrtega letnika revije, naj bi bila njegova naloga »zbirati in raziskovati dejstva našega gospodarskega in družbenega življenja, proučevati možnosti za čim boljše izkoriščanje danih sredstev in energij za izboljšanje življenjskega nivoja našega prebivalstva« (*Tehnika in gospodarstvo*, 4 (1938), št. 1-2: 2). Iz pregleda naslednjih letnikov revije je razvidno, da je bil velik del delovnega programa inštituta, ki se je nanašal na zbiranje in obdelavo statističnega gradiva z različnih področij družbenega in gospodarskega življenja ter pripravo analiz, tudi uresničen, in sicer tudi s prispevki Uratnika, Laha in Bilimoviča. Ni pa Socialno ekonomski institut nikoli dobil značilnosti konjunkturnega inštituta, ki bi pripravljala gospodarske prognoze, kar sta na prelomu dvajsetih in tridesetih let predlagala Lah in Bilimovič.³⁶

Bilimovič in analiza konjunktturnih gibanj

Aleksander Bilimovič je maturiral leta 1894 v Kijevu in nato na kijevski univerzi sv. Vladimira šest let študiral pravo. Leta 1904 je opravil magistrske izpite iz narodnega gospodarstva, finančnih ved in statistike. Študij je nadaljeval v Tübingenu in Berlinu; leta 1908 je magistriral, leta 1915 pa doktoriral v Peterburgu. Leta 1904 je postal privatni docent kijevske pravne fakultete, pred letom 1911 izredni, leta 1915 pa redni profesor. Obetavno kariero je prekinila revolucija. Nova sovjetska oblast ni bila po Bilimovičevi meri; leta 1919 je zbežal pred Leninovimi novotarijami in leto dni služil pri protiboljševiški armadi v južni Rusiji. Ko je spoznal nepremagljivost Rdeče armade, je emigriral v Beograd v tedaj komaj ustanovljeni Kraljevini SHS. Kmalu zatem je 27. 8. 1920 postal pogodbeni redni profesor za ekonomijo na ljubljanski univerzi, saj v Beogradu zaradi zasedenih mest na ekonomski katedri ni mogel dobiti položaja. Njegov mlajši brat Anton,³⁷ ki je bil doktor matematike in je tudi prišel v Beograd, je leta 1926 postal redni profesor racionalne mehanike na filozofski fakulteti beograjske univerze, član Srbske akademije znanosti in tajnik njenega oddelka za naravoslovno-matematične vede. Med svojim bivanjem v Beogradu po drugi svetovni vojni je Lah sodeloval tudi z njim.

Poleg številnih strokovnih del v ruskem jeziku je Bilimovič pisal še v ljubljanske revije *Njiva*, *Slovenski pravnik* in *Zbornik znanstvenih razprav*. So-

³⁶ Po drugi strani pa lahko ugotovimo, da nekatere kategorije, ki naj bi se glede na program Socialno ekonomskega inštituta statistično spremljale (zaposlenost, zaloge, javne finance, krediti, plačilna bilanca, potrošnja, plače itd.), vsebinsko povsem ustrezajo potrebam oblikovanja »gospodarskega barometra«. (Gl. *Tehnika in gospodarstvo*, 4 (1938), št. 1-2: 2-11.)

³⁷ Anton Bilimovič (Bilimovič, * 1879 Žitomir; † 1970 Beograd (Stipanič, 1988: 166; Sušjan, 2004: 57)).

deloval je v ruskih emigrantskih društvih in se leta 1921 kot delegat Društva ruskih učenjakov v SHS udeležil kongresa v Pragi. Ob ustanovitvi leta 1924 v Ljubljani je postal predsednik Ruske matice (SBL, 1: 40). Ruskim emigrantom se je pod srbsko pravoslavno oblastjo v Jugoslaviji dobro godilo. Čeprav je bil Bilimovič pripadnik najbolj elitnih ruskih emigrantskih krogov, je tesno sodeloval s kmečkim sinom Lahom. Doba revolucij po prvi svetovni vojni je premešala ideje in ljudi, podobno kot dobro stoletje pred njo francoska revolucija. Leta 1945 je Bilimovič odšel v Avstrijo in nato dve leti predaval na Univerzi UNRRA v Münchnu. Po razpustitvi Univerze UNRRA je odšel v ZDA in objavil tam številne strokovne prispevke. Na univerzi Berkeley je vodil seminar na temo »Petletni načrt Jugoslavije v primerjavi s petletnim sovjetskim planom«. Ko je dopolnil 73 let, se je po pravilih univerze moral upokojiti. Z raziskovalnim delom in objavljanjem je nadaljeval tudi v pozni starosti.

Bilimovičeva analiza konjunktturnih gibanj oz. gospodarskih ciklov, s katero se je začel ukvarjati proti koncu dvajsetih let, je zanimiva z več vidikov. Gospodarski cikli so bili vse od konca 19. stoletja praviloma področje, s katerim so se v teoretičnem in statističnem smislu ukvarjali predvsem institucionalistično usmerjeni ekonomisti (npr. W. Mitchell),³⁸ ne pa tudi predstavniki neoklasične ekonomike (npr. L. Walras).³⁹ Neoklasične ekonomiste je bolj kot statistično spremljanje gospodarskih nihanj, ki so jih imeli za manj pomemben površinski pojav, zanimala teorija splošnega ravnotežja, ki je omogočala matematično formalizacijo delovanja tržnega mehanizma. Bilimovič je bil pri svojem raziskovalnem delu pravzaprav razpet med oba omenjena pristopa. Že v svojem formativnem obdobju je bil po eni strani pod močnim vplivom institucionalistično usmerjene nemške zgodovinske šole (G. Schmoller),⁴⁰ ki je med drugim poudarjala pomen statističnega spremljanja gospodarskih gibanj, po drugi strani pa je bil hkrati tudi občudovalec avstrijskih marginalistov (E. von Böhm-Bawerk),⁴¹ ki se uvrščajo med utemeljitelje neoklasične ekonomike. Tovrstna razdvojenost je bila nasploh značilnost kijevske ekonomske šole (iz katere je Bilimovič izšel), še zlasti je po njej 'slovel' Bilimovičev učitelj in predhodnik na kijeviski univerzi D. Pichno.⁴² V Bilimovičevem ekonomskem opusu se skozi celotno obdobje njegovega življenja izmenjujeta oba pristopa; morda so v prvi fazi, ki je trajala do zgodnjih tridesetih let dvajsetega stoletja, nekoliko močnejše zastopana dela z institucionalističnim pristopom, kasneje pa so pogostejša matematično zasnovana dela (gl. Sušjan, 2005). V okviru institucionalističnega pristopa je

³⁸ Wesley C. Mitchell (* 1874; † 1948).

³⁹ León Walras (* 1834; † 1910).

⁴⁰ Gustav Schmoller (* 1838; † 1917) je bil vodja t. i. mlajše zgodovinske šole in velik zagovornik zgodovinske oz. induktivne metode pri proučevanju ekonomije.

⁴¹ Eugen von Böhm-Bawerk (* 1851; † 1914).

⁴² Dmitrij Ivanovič Pichno (* 1853; † 1913). Zweynert (2002: 297) ga zato označuje za eklektika.

Bilimovič obravnaval (statistično ugotovljene) značilnosti posameznih gospodarskih sektorjev v Rusiji in Jugoslaviji (npr. agrara), medtem ko se je s pomočjo matematike loteval predvsem problema subjektivne teorije vrednosti in analize denarja, kasneje pa zlasti makroekonomskega modeliranja. Prav analiza cikličnosti je tisto področje, na katerem je Bilimovič (sicer v različnih časovnih obdobjih) apliciral oba pristopa – sprva institucionalistično-statistični pristop, kasneje pa predvsem matematično modeliranje. Njegovo vedno intenzivnejše zanimanje za matematično modeliranje gospodarskih procesov oz. ekonometrijo sovпада tudi z njegovim članstvom v *Econometric Society* od leta 1933 dalje.

Pomen statističnega spremljanja gospodarskih gibanj je Bilimovič prvič podrobneje obrazložil v svoji razpravi »Nove metode proučevanja konjunktur in gospodarska prognoza«, ki je izšla leta 1928 (Bilimovič, 1928). V njej je opozoril na nov pristop k analizi ciklov, ki se je postopoma uveljavil od začetka 20. stoletja, in sicer predvsem v ZDA (po zaslugi avtorjev, kot sta bila H. L. Moore⁴³ in W. Mitchell). Bistvo novega pristopa je bilo opuščanje abstraktnega teoretiziranja o možnih vzrokih kriz oz. ciklov in prehod na t. i. simptomatiko, ki se ukvarja s podrobnim spremljanjem in opisovanjem posameznih faz ciklov, iz tega pa je možno izpeljati tudi določene napovedi glede prihodnjih gospodarskih gibanj. Prav ta praktična uporabnost »statistificirane simptomatike«, kot jo je imenoval Bilimovič, je omogočila razmah številnih informacijskih pisarn in konjunktturnih inštitutov, najprej v ZDA (Babson Statistical Organisation, Harvard Committee of Economic Research, National Bureau of Economic Research), od začetka dvajsetih let pa tudi po vseh razvitejših evropskih državah. Glavna dejavnost teh inštitutov je bila izdelava in publiciranje t. i. gospodarskih »barometrov« – sklopov kazalcev, s katerimi je možno optimalno zajeti dinamiko konjunktturnih gibanj. V omenjeni razpravi je Bilimovič uporabo matematično-statističnih metod za proučevanje konjunktturnih gibanj sistematično razdelil v štiri etape: (1) izbor in spremljanje kazalcev, (2) eliminacija sezonskih vplivov, (3) izračun korelacije med posameznimi pojavi, (4) karakterizacija stanja (diagnoza) in (5) napoved nadaljnega poteka gospodarskih gibanj (prognoza). Pri opisu značilnosti posameznih etap se je osredotočil predvsem na vsebino korelacijskega koeficienta, na problematiko časovnih zamikov pri izračunih korelacije ter na karakterizacijo faz cikla. Zanimivo je, da je za fazi prosperitete in recesije uporabil izraza »vzgon« oz. »zastoj« (gl. Bilimovič, 1928: 16), ki pa se v slovenski ekonomski terminologiji kasneje nista uveljavila.

V zimskem semestru šolskega leta 1930/31 je imel Bilimovič na pravni fakulteti serijo zelo aktualnih predavanj o metodah proučevanja konjunktur, ki jih je dopolnil s praktičnimi vajami v okviru narodnogospodarskega semi-

⁴³ Henry Ludwell Moore (*1869; †1958).

narja. Na podlagi teh predavanj je leta 1931 izšlo že omenjeno delo *Nauk o konjunkturah*, ki ga je (pohvalno) ocenil tudi Lah. V delu so uvodoma najprej sistematično predstavljene različne vrste neponavljajočih (strukturnih) in ponavljajočih se (periodičnih) gospodarskih sprememb. V okviru slednjih je Bilimovič pojem konjunktura po eni strani opredelil kot »v tržnih, produkcijskih in drugih gospodarskih pojavih izražajoče se (...) stanje gospodarstva ozir. posameznih njegovih panog«, po drugi strani pa kot »smer, v kateri se v dotičnem trenutku izpreminja potek gospodarskega procesa in jakost te izpremembe« (Bilimovič, 1931: 7). »Grafično predočena konjunktura valovanja predstavljajo krivulje, ki nam kažejo od sezijskih variacij očiščena periodično ponavljajoča se valovanja posameznih gospodarskih pojavov« (Bilimovič, 1931: 7–8). Podobno kot že v razpravi iz leta 1928 je Bilimovič tudi tu opozoril, da je konjunktorna simptomatika vsebinsko sicer »bolj plitka« (Bilimovič, 1931: 13) od starih kavzalnih teorij ciklov, vendar pa to svojo pomanjkljivost nadomešča z izdatno uporabo statističnih metod in večjo praktično uporabnostjo. Pregledu tedanjih konjunkturnih inštitutov in njihovih gospodarskih »barometrov« sledi v osrednjem delu knjige podrobna razlaga že omenjenih etap matematično-statističnega proučevanja konjunktur. Bilimovič je dal poudarek predstavitvi statističnih metod, zlasti natančnemu prikazu izračunavanja indeksov, trenda, sezijskih variacij, Pearsonovega koeficienta, linearne in nelinerane korelacije itd. Vse prikaze je podkrepil s konkretnimi primeri, iz tedanjega svetovnega in jugoslovanskega gospodarstva (za prikaz izračuna sezijskih variacij, na primer, je uporabil že omenjene podatke o gibanju števila zavarovanih delavcev v Jugoslaviji, ki jih je statistično obdelal tudi Lah) in dodal številne tabelarične in grafične prikaze. V korelaciji in regresijskih enačbah je Bilimovič videl tudi glavno metodo napovedovanja (prognoze) posameznih gospodarskih pojavov, še zlasti če se med koreliranimi pojavi neki časovni interval. Zanimivo je, da Bilimovič šele v sklepnem poglavju in dokaj bežno omenja tedanjo svetovno depresijo, ki pa je očitno ni povezoval s konjunkturnimi nihanji, temveč z globljimi strukturnimi problemi, izhajajočimi iz posledic svetovne vojne ter iz mednarodnopolitičnih konfliktov, industrijskega in agrarnega protekcionizma, politike kartelov in drugih dejavnikov, ki spodbujajo vsesplošno nestabilnost in zavirajo dolgoročno investiranje kapitala (gl. Bilimovič, 1931: 178–179). V splošnem se je zavzel za »korporativno konjunktorno politiko«, pri kateri naj sodelujejo vse gospodarske »korporacije«, torej velika podjetja, gospodarske in delavske zbornice, bančne zveze, izvozne organizacije, združne zveze itd. Seveda pa delovanje teh akterjev v smeri blaženja konjunkturnih nihanj ne more temeljiti na njihovi intuiciji, temveč mora biti v ozadju »sistematično, z modernimi znanstvenimi metodami opremljeno proučevanje konjunktur« oz. »znanstveno organizirana informacijska služba« (Bilimovič, 1931: 182). Bilimovič je s tem ponovno opozoril na potrebo

po ustanovitvi domačega konjunktornega oz. ekonomskoraziskovalnega inštituta.

Dodajmo na tem mestu, da se je Bilimovič v drugi polovici tridesetih let začel intenzivno ukvarjati z matematičnim prikazom ekonomije kot krožnega toka. Zamisel je dobil pri Quesnayjevi ekonomski tabeli,⁴⁴ o kateri je napisal tudi odlično razpravo (gl. Bilimovič, 1941). Po analogiji s to tabelo je zasnoval t. i. dinamične sheme gospodarskega procesa, ki prikazujejo tok dohodkov med različnimi družbenimi skupinami v gospodarstvu (gl. Bilimovič, 1942, 1943, 1944). Simulacija omenjenih shem na daljši rok ob (realistični) predpostavki izmenjavanja optimističnih in pesimističnih reakcij podjetnikov na eksterne šoke je jasno pokazala ciklično gibanje tržnega gospodarstva.⁴⁵ Poleg statistične analize cikličnih nihanj, značilne za institucionaliste, je tako Bilimovič do razlage ciklov prišel tudi z abstraktno logičnim matematičnim pristopom. To dokazuje, da je bil v vseh pogledih odličen ekonomist.

Demografska in gospodarska statistika

Huda gospodarska kriza od leta 1929 do 1934, ki je sledila izidu Lahove in Uratnikove knjige, je marsikatero njuno idejo in upanje postavila na glavo. Treba je bilo zasnovati nove teorije za prepričljivo kosanje z nastalim izrednim položajem. Leta 1930 je Uratnik že ugotavljal brezposelnost in težke ekonomske razmere (Uratnik, 1930: 53). Na temelju predhodnega popisa prebivalstva SHS iz leta 1921 (Uratnik, 1930: 51) je sestavil sedemnajst strani tabel gibanja prebivalcev Slovenije pred, med in po vojni z mrliškiimi statistikami po starostnih skupinah (Uratnik, 1930: 84-98). Objavil je še popis števila prebivalcev in gospodinjstev v treh avtonomnih mestih (Ljubljana, Celje, Maribor) ter sedemnajstih okrajih Slovenije (Uratnik, 1930: 99-100). S tem je napovedal Lahove statistične obdelave poznejših popisov prebivalstva v državi.

Konec leta 1931 je Lah v ljubljanski reviji *Trgovski Tovariš* in v ljubljanskem časopisu *Obrtni vestnik* obenem objavil graf nihanja slovenskega gospodarstva na osnovi števila delavcev, včlanjenih v OUZD-u, ki je bilo zanesljivo dokumentirano šele od leta 1923 (Lah, 1931 a: 233), pač po Lahovem prevzemu statističnega urada. V uvodu je izpostavil svojo klasično, na ljubljanski gimnaziji pridobljeno izobrazbo s citiranjem Aristotelove ideje o vsebovanosti celote v vsakem delu organizma. Ta filozofska ideja je rasla v Hoo-kovi mikrografiji, Schleidnovih⁴⁶ celicah rastlin leta 1838, Schwanovih⁴⁷

⁴⁴ Gre za znamenito *Tableau Economique*, ki jo je leta 1758 objavil francoski fiziokrat Franc, ois Quesnay (*1694; †1774).

⁴⁵ S to simulacijo se je Bilimovič ukvarjal, ko je že bival v ZDA. Gl. Bilimovich, 1953.

⁴⁶ Matthias Jakob Schleiden (* 5. 4. 1804 Hamburg; † 23. 6. 1881 Frankfurt).

⁴⁷ Theodor Schwann (* 7. 12. 1810 Neuss, Prusija; † 11. 1. 1882 Köln).

celicah živali, Virchowi⁴⁸ ideji o »nastanku vsake celice iz celice« leta 1860 in Pasteurovi⁴⁹ eksperimentalni potrditvi Virchowa. Obenem je ista ideja v generaciji pred Lahom prodrla z atomi kemikov in fizikov Stefanovega dunajskega kroga, ki je bil tesno povezan z Virchowom.

Kljub Bilimovičevim kritikam je Lah še vedno prisegal na nihanja in cikle; valovanje je imel ob zvoku in svetlobi za podlago vsakega življenja pod vplivom Nardinovih gimnazijskih predavanj. Posebno všeč mu je bil sedemletni cikel; o priljubljenosti števila sedem je vedel veliko povedati še triintri-deset let pozneje v razpravi o praznoverju. Znova je posegel v svoje ljubljanske klasične šole in sedemletni cikel pripisal celo Plinijevemu poljedelstvu antičnega Rima ter sedmim debelim in suhim letom starega Egipta. O izhodu iz gospodarske krize je Lah sočasno poročal v zagrebški reviji *Bankarstvo* in čikaški *Prosveti*; zato ga je toliko bolj podkuril pisec v Slovencu dne 19. 7. 1931; ta je prav tako sprejel sedemletni cikel, ni pa poznal podatkov Lahovega OUZD-a (Lah, 1931a: 234; Lah, 1939: 399).

Seveda je vera v periodičnost gospodarskih pojavov Lahu omogočala domnevo o koncu gospodarske krize leta 1932, ki se je, žal, izkazala za preveč optimistično. Verjel je, da je gospodarsko krizo sprožilo prodajanje sovjetskega lesa, nato pa še žita in drugih dobrin pod ceno. Ta izvoz pod ceno (*dumping*) se je marsikomu kazal kot znanilec poplave komunizma, ki se je Lahu in številnim Slovencem zdela še zelo oddaljena (Lah, 1931a: 233, 237), pa so vse prekmalu spoznali svojo zмотo.

Lahova delavska zavarovalnica OUZD s sto tisoč zavarovanci in milijardo dinarjev zavarovanega letnega zaslužka je bila po kapitalu in sistemu poslovanja primerljiva z največjimi zavarovalnicami na svetu, ki so živele od življenjskega (zasebnega) zavarovanja. Zato je lahko veliko vlagal v zdravje svojih varovancev in tako za polovico znižal umrljivost članov nekdanjih bolniških blagajn z enega na pol odstotka. OUZD je s svojimi znanstveno delanimi statistikami sodeloval skoraj pri vsakem časopisu in razstavi v Dravski banovini, njegove vsakoletne objave statističnih podatkov so Bilimovič in drugi uporabljali celo na ljubljanski univerzi (Lah, 1931b: 259-260).

Leta 1933 je Uratnik objavil raziskavo družbene in gospodarske strukture Slovenije z Lahovimi grafi s statistiko razvoja posameznih industrijskih panog v Dravski banovini (Uratnik, 1933: 88-90). V svoji novi knjigi je Uratnik junija 1934 znova potreboval Lahovo pomoč, vendar ga je to pot zapisal kot enakopravnega soavtorja knjige. Najprej sta objavila Uratnikov govor delavstvu o vzrokih, posledicah in zdravljenju gospodarskih težav. Nato je Uratnik v srbsčini ponatisnil svojo razpravo iz beograjskega *Ekonomsko-financijskega života* z analizo Keynesove knjige o denarju iz leta 1930. Keynes⁵⁰ je

⁴⁸ Rudolph Virchow (* 13. 10. 1821 Schivelbein; † 5. 9. 1902 Berlin).

⁴⁹ Louis Pasteur (* 27. 12. 1822 Dole; † 28. 9. 1895 St.-Cloud pri Parizu).

⁵⁰ John Maynard Keynes (* 1883; † 1946).

bil profesor nacionalne ekonomije v angleškem Cambridgeu; njegova šola se je zavzemala za odločnejše posege države v ekonomijo in javna dela, ki jih je prav tako zagovarjal Uratnik (v strahotni obliki pa jih je uresničil Hitler). Po hudi ekonomski krizi 1929–34 se je zdelo, da je dobi liberalnega kapitalizma za vekomaj odzvonilo. Ljudje niso hoteli več le napredka, temveč predvsem varnost; slednjo pa so jim ponujale zavarovalnice. Lahov zavarovalniški posel je cvetel.

Uratnik je dodal še nekaj strani o nujnosti zakona o minimalnih plačah. Lah je objavil le dva zapletena grafa na koncu s številom delavcev pred vojno in po njej. Posebej je določil dobe kriz in gospodarskega poleta (konjunktur). Tako je bila večina knjige Uratnikovo delo, seveda pa je Lah kot šef statističnega oddelka OUZD-a dal objavi tehtno matematično in gospodarsko podlago.

Uratnik se je pozneje vzporedno z Lahom še ukvarjal s statistiko prebivalstva. Skupnih knjig nista več objavljala, čeprav so se njuna statistična raziskovanja vseskozi dopolnjevala. Uratnik in Lah sta sodelovala pri zborniku ob obletnici Jugoslavije leta 1939. Njune raziskave sta v drugih publikacijah dopolnjevala Melik⁵¹ in njegov asistent Ilešič⁵² z Geografskega inštituta ljubljanske univerze; na osnovi zavarovalne in poklicne statistike sta grafično predstavila gospodarsko strukturo Slovenije. Melik je študiral zemljepis in zgodovino na dunajski filozofski fakulteti in tik pred vojno leta 1913/14 prejel Knafljevo štipendijo. Od leta 1927 je na ljubljanski univerzi predaval kot docent in pozneje kot profesor (Vodopivec, 1971: 103).

Bilimovič se je v drugi polovici tridesetih let usmeril v teorijo dinamičnih shem gospodarskega procesa, vmes pa objavil tudi nekaj odličnih, s statističnimi podatki in s statistično analizo podkrepljenih študij o dogajanjih v jugoslovanskem agrarnem sektorju in na področju železniškega transporta (gl. npr. Bilimovič, 1939). Njegove ideje o statističnem proučevanju konjunktturnih gibanj je v mnogih pogledih povzel in nadaljeval tedaj mladi ekonomist Adolf Vogeltnik, pozneje priznani profesor ekonomske statistike in tudi rektor ljubljanske univerze.⁵³

Medtem je Lah od demografske statistike prehajal k matematičnim enačbam za opis krivulj v svojih grafikonih; matematično manj izobraženemu Uratniku je bilo to področje seveda povsem tuje. Lah je težko našel slovenskega založnika svojih del, zato je vedno več objavljajal v tujini. Leta 1935 je v Zagrebu v slovenskem jeziku opisal svoje odkritje nove uporabne lastnosti Gompertz-Makehamovega zakona smrtnosti. Kritiziral je Moivrovo enačbo in Sangovo izboljšavo, ki je dobro opisala razpadanje radioaktivnih atomov.

⁵¹ Anton Melik (* 1890; † 1966).

⁵² Svetozar Ilešič (* 8. 6. 1907 Ljubljana; † 4. 2. 1987 Ljubljana).

⁵³ Dolfje Vogeltnik (* 1909; † 1987). Gl. npr. Vogeltnik, 1938. Tako kot Bilimovič (gl. npr. Bilimovič, 1928: 3) je tudi Vogeltnik menil, da je potrebna sinteza med teorijami ciklov in statistično analizo ciklov (gl. Vogeltnik, 1940).

Gompertz je že zastavil enačbo na osnovi teorijskih domnev in upošteval možnost nesrečnih smrti. Lexis je poskusil umrljivost izpeljati iz zakonov verjetnosti. Končno je Makeham dodal Gompertzovi enačbi konstanten člen za najbolj znamenit zakon tedanje zavarovalniške matematike. Lah se je prav čudil, da nihče pred njim ni opazil zanimive lastnosti Makehamovega pravila, ki jo je zato šele Lah prvi opisal (Lah, 1935: 5). Osebe različnih starosti je nadomestil z osebami enake starosti, ne da bi zmanjšal število zavarovanih oseb. Dobljene zakone je preveril ob statistiki umiranja moških v avstrijski polovici habsburške monarhije od leta 1906 do 1910 (Lah, 1935: 7-9).

Omeniti velja še Lahovo študijo iz leta 1938, v kateri je statistične podatke OUZD-a ponovno uporabil za analizo gibanj v slovenskem gospodarstvu (Lah, 1938). Z njimi je namreč ilustriral sezijaska in konjunkturna nihanja agregatne zaposlenosti, poleg tega pa tudi gibanja posameznih dejavnosti ter razvoj delavskih mezd. Pri sezijaskih gibanjih zaposlenosti je ob razumljivem padcu zaposlenosti ob začetku in koncu vsakega leta opozoril še na reden vsakoletni padec v juliju. Med ugotovitvami glede gibanja posameznih dejavnosti izstopajo dvojna sezona v oblačilni industriji, iregularna sezona kovinske industrije ter potrditev izrazitega upada gozdarsko-žagarske dejavnosti v kriznih tridesetih letih. Vse je ilustrirano z natančnimi grafikoni. Posebej zanimivi so v tretjem delu študije Lahovi izračuni eksistenčnih stroškov po letih in s tem povezano gibanje delavskih realnih mezd. Izkaže se, da je v tridesetih letih delavska mezda v povprečju sicer zadoščala za preživetje samskega delavca, delavec, ki je moral preživljati družino, pa je bil v očitni stiski, saj je mezda po Lahovih izračunih krila le slabo polovico potreb štiričlanskega gospodinjstva.

Uratnik je bil zelo aktiven v krogu okoli že omenjene revije *Tehnika in gospodarstvo*, ki je izhajala v letih 1934-1941. Kot tajnik Delavske zbornice je simpatiziral s keynesijanskimi ukrepi za zmanjševanje brezposelnosti. Podpiral je zamisli o javnih delih, zahteval določitev minimalne mezde in znižanje davčne obremenitve delavstva (Uratnik, 1934, 1935/36a, b). V reviji je objavil vrsto člankov, v katerih je na podlagi statističnih podatkov analiziral demografska gibanja v Sloveniji in Jugoslaviji in izpostavil tudi nekatere probleme demografske statistike ter poklicne strukture slovenskega prebivalstva (gl. npr. Uratnik, 1938a, b, c, 1936/37a). Z izčrpnimi statističnimi podatki in grafikoni je ilustriral stanje v nekaterih domačih gospodarskih panogah, zlasti v tekstilni in lesni industriji (Uratnik, 1936/37b, 1939). Redno je poročal o ugotovitvah iz obširne študije o »rodbinskih gospodarstvih«, ki je bila izvedena v okviru Socialno ekonomskega instituta v Ljubljani (Uratnik, 1940). To je bila prva poglobljena raziskava o kvaliteti življenja v slovenskih gospodinjstvih, njihovih dohodkih in izdatkih ter regionalnih razlikah, ki je ohranila natančno sliko o življenjskem standardu v Sloveniji v obdobju med obema vojnama.

SKLEP

Večstoletna tradicija odličnih ruskih matematikov in statistikov je po letu 1918 prek ruskih emigrantov vplivala na razvoj statistike v drugih deželah, tudi v Sloveniji. Bilimovič, Uratnik in Lah so začetniki statistične analize v slovenskem družboslovju. Nov evropski način obdelave podatkov so v naš prostor vpeljali takoj, ko so bili na voljo uporabni statistični podatki za Slovenijo in Jugoslavijo. Posebno Lah je pri tem uporabljal tudi tedaj najnovejše postopke strojne obdelave podatkov s predniki sodobnih računalnikov. Lah in Bilimovič sta se zavzemala za sistematično statistično spremljanje gospodarskih tokov, ki bi omogočalo gospodarsko prognoziranje in prek tega načrtovanje ustrezne ekonomske politike. Uratnik pa se je izrazito usmeril v demografsko in socialno statistiko. Analiziral je populacijska gibanja, poklicno strukturo in brezposelnost ter bil tudi prvi, ki je z modernimi metodami raziskoval kvaliteto življenja slovenskega prebivalstva.

LITERATURA

- Anonimno (1939): *Nel primo centenario della Riunione Adriatica di securita: (1838-1939)*. 1939. Trieste: Editrice La Campagna. (INZ-K II 1588).
- Bilimovich, Alexander (1953): A Model of the Undulatory Economic Process. *Economia Internazionale* 6(3), 1-31.
- Bilimovič, Aleksander (1924): Družba, država in gospodarstvo, *Slovenski pravnik* 38(5-6), 136-147.
- Bilimovič, Aleksander (1926): Položaj delavcev v Jugoslaviji po poročilih inspekcije dela, *Zbornik znanstvenih razprav* V. Ljubljana: Juridična fakulteta, 18-51.
- Bilimovič, Aleksander (1928): Nove metode proučevanja konjunktur in gospodarska prognoza. *Zbornik znanstvenih razprav* VI. Ljubljana: Juridična fakulteta, 1-21.
- Bilimovič, Aleksander (1930): Matematična obdelava statističnih podatkov Okrožnega urada za zavarovanje delavcev v Ljubljani. *Slovenski pravnik (Ljubljana)*. 44(11-12), 282-289.⁵⁴
- Bilimovič, Aleksander (1931): *Nauk o konjunkturah (Zbornik znanstvenih razprav VIII, 1930-31, 1-184)*. Ljubljana: Samozaložba prof. zbora Juridične fakultete.
- Bilimovič, Aleksander (1933): *Uvod v ekonomsko vedo*. Ljubljana: Jugoslovanska knjigarna v Ljubljani.
- Bilimovič, Aleksander (1939): *Agrarna struktura Jugoslavije in Slovenije v primeri z agrarno strukturo nekaterih drugih dežel*. Ljubljana: Socialno ekonomski inštitut v Ljubljani, Zbirka študij št. 4.
- Bilimovič, Aleksander (1941): *Ekonomska tabela Françoisa Quesnaya* (Posebni odtis iz zvezka prvega *Razprav* pravnega razreda Akademije znanosti in umet-

⁵⁴ Lah, poročilo 30. 9. 1946, dodatek, stran 5. Tipkopis v Matematični knjižnici v Ljubljani.

- nosti v Ljubljani). Ljubljana: Akademija znanosti in umetnosti v Ljubljani.
- Bilimovič, Alexander (1942): Das allgemeine Schema des wirtschaftlichen Kreislaufes. *Zeitschrift für Nationalökonomie* 10(2), 199–241.
- Bilimovič, Aleksander (1943): *Nekoliko dinamičnih shem gospodarskega procesa* (Posebni odtis iz zvezka drugega *Razprav* pravnega razreda Akademije znanosti in umetnosti v Ljubljani, str. 1–52). Ljubljana: Akademija znanosti in umetnosti v Ljubljani.
- Bilimovič, Alexander (1944): Dynamische Wirtschaft und ihre schematische Darstellung. *Zeitschrift für Nationalökonomie* 11(1), 45–95.
- Bilimovič, Aleksander (1929): Začetek proučevanja konjunktura v Sloveniji. *Trgovski tovariš* 26(3), 54–55.
- Bogoljubov, A. N. (1983): *Matematiki mehaniki. Biografičeskii spravočnik*. Kiev: Naukova dumka.
- De Greif, Alexis (2002): The Tale of Two Peripheries: The Creation of the International Centre for Theoretical Physics in Trieste. *HSPS* (33)1, 33–59.
- Grodzenskii, S. J. (1986): A. A. Markov v Peterburgskom universitete. *VIET* 7(3), 105–115.
- Johnson, Norman L., Kotz, Samuel (1997): *Leading Personalities in Statistical Sciences From the Seventeenth Century to the Present*. New York: John Wiley & Sinc, Inc.
- Kyovski, Rudi (1992): Ivo Lah. *Enciklopedija Slovenije*. 6: 90.
- Lah, Ivan (sic!); Uratnik, Filip (1929): *Iz statistike našega delavskega zavarovanja*. (Članstvo Okrožnega urada za zavarovanje delavcev v Ljubljani kot »gospodarski barometer« Slovenije). Ljubljana: Delavska zbornica. 49 strani in 11 diagramov (NUK-45503; INZ-K 5929; INZ-D 3165 A; Knjižnica statističnega urada v Ljubljani; PFM-Skladišče m 311 iz Statistike; MK; Mikrofilm: Univerza v Kaliforniji-Los Angeles). Ponatis: Članstvo Okrožnega urada za zavarovanje delavcev v Ljubljani kot »gospodarski barometer« Slovenije.⁵⁵ V: 1934. Članstvo SUORa kot gospodarski barometer. *Radniška zaščita (Zagreb)*. 10–14.
- Lah, Ivo (1931 a): Grafologija našega narodnega gospodarstva. *Trgovski tovariš (Ljubljana, Slovenski trgovski vestnik. Glasilo slovenskega trgovskega društva Merkur)* 28(11), 233–237, z grafi (SK-K Č S E 241).
- Lah, Ivo (1931 b): Naše delavsko zavarovanje. *Domači prijatelj. Ljubljana*. št. 9–10, 259–261 (SK-K Č S F9; MK).⁵⁶
- Lah, Ivo (1931c, 1932): Moderne statistične metode. *Radniška zaščita (Zagreb)*. 1931: 415–419, 695–702; 1932: 112–115, 316–321. 1932: 563–569. (MK).⁵⁷
- Lah, Ivo (1932), Dr. Bilimovič Aleksander: Nauk o konjunkturah. Zbornik znanstvenih razprav Juridične fakultete v Ljubljani. VIII letnik 1930-1931. *Slovenski pravnik (Ljubljana)*. 46/9-10: 293–295 (SK-K ČS D 315; NUK-31583; NUK-Č 90/100665; INZ-R dp 1941 SLOVENSKI pravnik).
- Lah, Ivo; Uratnik, Filip (1934): *Aktualni problemi iz socialne politike in gospodarstva*. Ljubljana/Maribor: Ljudska tiskarna. 53 strani in dva diagrama. (NUK-DS 55613 Č; SK-K M C 23; INZ-D 2883).

⁵⁵ Lah, pismo odvetniku Antonu Urbancu 19. 12. 1941, str. 2, Lahova objava št. 22 (MK).

⁵⁶ Lah, pismo odvetniku Antonu Urbancu 19. 12. 1941, str. 2, Lahova objava št. 25 (MK).

⁵⁷ Lah, pismo odvetniku Antonu Urbancu 19. 12. 1941, str. 2, Lahova objava št. 15 (MK).

- Lah, Ivo (1935): Nova praktična lastnost Gompertz-Makeham-ovega zakona umrljivosti. *Radnička zaščita* (Zagreb). Št. 4: 152-161.⁵⁸ Posebni odtis. 1935. Zagreb. 4o. Posebni odtis: 1935. Št. 4: 3-12 (NUK-DS 62170; MK).
- Lah, Ivo (1938): Slovenija v luči statistike OUZDa v Ljubljani. *Tehnika in gospodarstvo* 4(3-4; 5-6), 65-75, 130-136.
- Lah, Ivo (1939): Razvoj zaposlenosti v Sloveniji po svetovni vojni. *Spominski zbornik Slovenije* (ur. Jože Lavrič, Josip Mal, France Stele). Ljubljana: Jubilej. 396-404 (z grafikoni). (INZ-K II 332; NUK-I II 199375; SK-K M C 38a).⁵⁹
- Lah, Ivo (1941)⁶⁰: O rojstvih, življenju in umiranju Slovencev. *Slovenčev koledar*. Ljubljana. 201-206. Posebni odtis. 1942. *Prva tablica umrljivosti slovenskega naroda*.⁶¹ *O rojstvih, življenju in umiranju Slovencev*. Ljubljana: Ljudska tiskarna.
- Lah, Ivo (1946): Osnovi financijske i aktuarske matematike in Tablice financijske i aktuarske matematike od Dr. V. Vranića (recenzija knjige). *Socialno osiguranje*. Zagreb. 366-368. (MK, 2 izvoda).
- Lah, Ivo (1947): *Računske osnovice životnog osiguranja. Matematičeskie osnovy strahovanija žizni. Bases techniques pour les assurances sur la vie*. Zagreb: Državni zavod za socijalno osiguranje. 71 strani in 47 strani tabel 4^o.
- Lah, Ivo (1953): Contribution to the Calculus of the Mathematical Expectation. *Sankhya. The Indian Journal of Statistics. Calcutta* (12)3, 247-264 (Recenzent: C. C. Craig. *Zentralblatt für Mathematik*).⁶² Poseben odtis (NUK-II 116722; MK, 2 izvoda).
- Maistrov, L. E. (1974): *Probability Theory. A Historical Sketch*. New York/London: Academic Press.
- Matijašič, Radovan (1937): O aktuarima. *Glasnik udruženja aktuaru Kraljevine Jugoslavije* (1)1, 1-12.
- Sheynin, O. B. (1986): A. Quetelet as a Statistician. *Arch.Hist.Exact.Sci.* 36 (4), 281-325.
- Stigler, Stephen M. (2000): *Statistics on the Table: the History of Statistical Concepts and Methods*. Cambridge/London: Harvard University Press.
- Stipanić, Ernest (1988): *Putevima razvitka matematike*. Beograd: Vuk Karadžić.
- Sušjan, Andrej (2004): Ljubljansko obdobje v življenju in delu ekonomista Aleksandra Bilimoviča. *Kronika* (52), 55-72.
- Sušjan, Andrej (2005): Nekateri značilnosti ekonomskega opusa Aleksandra Bilimoviča. *Economic and Business Review* (7), 5-33.
- Uratnik, Filip (1930): *Prebivalstvo in gospodarstvo Slovenije*. Ljubljana: Cankarjeva založba. 49-100. Vežano v skupno knjižico z: Lončar, Dragotin. 1929. *Kako je nastalo današnje delavstvo in njegovo gibanje*. 1-46 (INZ-K 654 B).
- Uratnik, Filip (1933): *Pogledi na družabno in gospodarsko strukturo Slovenije*.

⁵⁸ Lah, pismo odvetniku Antonu Urbancu 19. 12. 1941, str. 2, Lahova objava št. 14 (MK).

⁵⁹ COBIB; Lah, pismo odvetniku Antonu Urbancu 19. 12. 1941, str. 3, Lahova objava št. 40 (MK).

⁶⁰ Po Enciklopediji Slovenije (1992, 6: 90), COBIB-u in Lahovem pismu odvetniku Antonu Urbancu 19. 12. 1941, str. 3 (hrani Matematična Knjižnica v Ljubljani) naj bi razprava izšla leta 1942 (tedaj je dejansko izšel njen posebni odtis).

⁶¹ Ta naslov je na platnicah posebnega odtisa, naslednji pa pred začetkom teksta iz Slovenčevega koledarja.

⁶² Lahova razprava št. 16; *Math. Reviews*. Lahova razprava št. 4.

Ljubljana: Tiskovna zadruga.

Uratnik, Filip (1934): Davčna obremenitev in delavstvo. *Tehnika in gospodarstvo* 1(8-9), 157-161.

Uratnik, Filip (1935/36a): O problemih načrtnega gospodarstva. *Tehnika in gospodarstvo* 2(3-4), 52-55.

Uratnik, Filip (1935/36b): Zaščita delavskih mezd. *Tehnika in gospodarstvo* 2(9-10), 171-177.

Uratnik, Filip (1936/37a): O možnosti zaposlitve naših vajencev. *Tehnika in gospodarstvo* 3(9-10), 164-171.

Uratnik, Filip (1936/37b): Gospodarske relacije v tekstilni industriji. *Tehnika in gospodarstvo* 3(5-6; 7-8; 11-12), 96-101, 158-160, 225-226.

Uratnik, Filip (1938a): Naraščanje našega prebivalstva in njegove socialne in gospodarske posledice. *Tehnika in gospodarstvo* 4(1-2), 14-17.

Uratnik, Filip (1938b): Štetje brezposelnih in njegove težkoče. *Tehnika in gospodarstvo* 4(5-6), 142-146.

Uratnik, Filip (1938c): Pregled gibanja, zaposlitve in izseljevanja prebivalstva v Sloveniji. *Tehnika in gospodarstvo* 4(7-8), 164-170.

Uratnik, Filip (1939): O gospodarskih in socialnih razmerah v slovenskem šumskem gospodarstvu in lesni industriji v razdobju od leta 1927-37. *Tehnika in gospodarstvo* 5(5-6, 7-8), 101-111, 181-192.

Uratnik, Filip (1940): Odlomki iz študije o rodbinskih gospodarstvih delavskih in nameščenskih rodbin v Sloveniji. *Tehnika in gospodarstvo* 6(1-2), 24-27.

Vodopivec, Peter (1971): *Luka Knafelj in štipendisti njegove ustanove*. Ljubljana: Knjižnica Kronike.

Vogelnik, Adolf (1938): Gospodarski indeksi Jugoslavije. *Tehnika in gospodarstvo* 4(3-4), 89-98.

Vogelnik, Adolf (1940): Pomen empirično statističnega proučevanja konjunktur. *Tehnika in gospodarstvo* 6(3-4), 49-59.

Zweynert, Joachim (2002): *Eine Geschichte des ökonomischen Denkens in Rußland 1805-1905*. Marburg: Metropolis Verlag.

VIRI IN OKRAJŠAVE:

INZ - Knjižnica Instituta za novejšo zgodovino v Ljubljani.

MK - Knjižnica fakultete za matematiko in IMFM univerze v Ljubljani.

NUK - Narodna in univerzitetna knjižnica v Ljubljani.

OUZD - Okrožni urad za zavarovanje delavcev v Ljubljani.

SBL - Slovenski biografski leksikon.

SK - Slovanska knjižnica v Ljubljani.

SUZOR - Savezni ured za osiguranje radnika (Zagreb).