

UDK 930.2:308(497.5 Slavonija)
Izvorni znanstveni rad
Primljeno: 15. kolovoza 2010.
Prihvaćeno: 20. rujna 2010.

Skrivena povijest – tajnoviti svijet brojki

Milan Vrbanus
Hrvatski institut za povijest
Podružnica za povijest Slavonije, Srijema i Baranje
Ante Starčevića 8
35000 Slavonski Brod
e-mail: mvrbanus@isp.hr

Autor je nastojao prikazati primjenu kvantitativnih metoda u povijesnim istraživanjima. Upoznao je čitatelje sa značajkama arhivskoga gradiva koje je proučavao tijekom dosadašnjih istraživanja. Najprije je ukratko prikazao teorijske karakteristike pojedinih kvantitativnih metoda, a zatim je u pojedinim primjerima nastojao prikazati značajke svake od njih te objasniti dobivene rezultate.

Ključne riječi: kvantitativne metode, Slavonija, gospodarska povijest, primjena kvantitativnih metoda

1. Arhivsko gradivo

Tijekom znanstvenoga rada proučavao sam različito arhivsko gradivo koje je nastalo u protostatističko doba, što znači da stvaratelji arhivskoga gradiva nisu stvarali pojedine dokumente za statističku obradu nego za druge upravno-financijske poslove. Tako je, primjerice, Dvorska komora tijekom prve polovine 18. stoljeća (1702., 1720. - 1722., 1736. i 1749./1750. godine) obavila više popisa Slavonije kako bi odredila visinu poreza stanovnicima pojedinoga vlastelinstva odnosno 1749. - 1750. godine kako bi vlasnicima posjeda odredila taksu za uvođenje u posjed pojedinoga vlastelinstva. Premda su komorski popisivači dobivali upute za obavljanje popisa, popisivači se nisu u potpunosti pridržavali tih instrukcija pa su do nas stigli neujednačeni popisi.¹ Također, tijekom prve polovine 18. stoljeća

¹ Popisivači su 1698. i 1702. godine dobili jasne upute za obavljanje popisa Slavonije. Međutim, popisivači se nisu pridržavali u potpunosti tih uputa pa se popisi pojedinih okruga uvelike razlikuju, što otežava statističku obradu podataka iz tih popisa. (Ive Mažuran, "Slavonija nakon oslobođenja od osmanske

komorski činovnici, odnosno predstavnici pojedinih biskupija, obavljali su svake godine popise desetine na pojedinim vlastelinstvima. Doduše, do danas je ostalo sačuvano relativno malo cjelovitih popisa desetine.

Pri istraživanju gospodarske povijesti velike probleme čine neujednačeni komorski popisi. Osobito je otežana primjena kvantitativnih metoda. Primjerice, pojedini popisivači popisali su 1702. godine zajedno i teliće i junice, dok su ih drugi popisali odvojeno. Takvih neujednačenosti u popisu Caraffine komisije iz 1702. godine ima dosta pa je potrebno ujednačiti pojedine popisne kategorije kako bi se mogle primijeniti kvantitativne metode pri analizi podataka.²

Istraživanje gospodarske povijesti Slavonije u prvoj polovini 18. stoljeća otežano je i zbog rijetkoga obavljanja komorskih popisa. Naime, slaba zastupljenost podataka onemogućava kvalitetniju primjenu kvantitativnih metoda. Primjerice, nemoguće je precizno utvrditi napredak odnosno nazadovanje pojedinih gospodarskih grana tijekom 18. stoljeća. Isto tako, nemoguće je procijeniti napredak odnosno propadanje gospodarstva u pojedinim godinama. Naime, da su se popisi obavljali u nekome određenom vremenskom razdoblju, primjerice svakih pet ili deset godina, a ne od slučaja do slučaja, mogle bi se primijeniti pojedine kvantitativne metode koje bi omogućile osvjetljavanje gospodarskoga razvoja na nekom području, u ovom slučaju Slavonije.

Znatan dio arhivskoga gradiva čine popisi velike i male desetine. Ti su popisi također vođeni na različite načine. Primjerice, u pojedinim popisima desetina je popisana u križevima, a u drugima u okama, varićacima, osmacima i sumarno. Pojedini popisi desetine donose podatke i o veličini probe,³ što omogućava utvrđivanje veličine desetine u pojedinim kućanstvima iz čega je moguće izračunati veličinu uroda pojedinih žitarica po kućanstvu. Naravno, takav račun ima određenih nedostataka koje nije moguće eliminirati. Međutim, takvi izračuni jedini

vladavine i uspostava vojno-komorskog kondominija”, *Izvjestaji Caraffine komisije o uređenju Slavonije i Srijema nakon osmanske vladavine 1698. i 1702. godine, Građa za historiju Osijeka i Slavonije* 7, Osijek: Sveučilište u Osijeku, Historijski arhiv u Osijeku, 1989., 25; Ive Mažuran, “Podjela Slavonije na Vojnu granicu (Krajinu) i Provincijal 1702. godine i uspostava feudalnih odnosa na novim temeljima”, *Stanovništvo i vlastelinstva u Slavoniji 1736. godine i njihova ekonomska podloga*, Posebno izdanje *Radova Zavoda za znanstveni rad u Osijeku HAZU* 6, Osijek: Zavod za znanstveni rad u Osijeku Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, 1993., 23)

² Finanz- und Hofkammerarchiv, fond Hofffinanz Ungarn, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 - 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 - 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 - 558, spis br. 99, fol. 572 - 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 - 106, fol. 1 - 143, spis br. 108, fol. 146 - 153, spis br. 110, fol. 173 - 211, spis br. 112 - 117, fol. 222 - 447, spis br. 119 - 120, fol. 448 - 527, spis br. 121, fol. 535 - 539 i fol. 805 - 819; Hrvatski državni arhiv, fond Acta urbaria et conscriptiones bonorum, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 - 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 - 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 - 422 i fasc. 192, spis br. 21; Ive Mažuran, *Popis naselja i stanovništva u Slavoniji 1698. godine*, Posebno izdanje *Radova Zavoda za znanstveni rad JAZU u Osijeku*, Osijek: Zavod za znanstveni rad u Osijeku Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, 1988., 47 - 555

³ Proba je veličina uroda pojedine žitarice u jednome križu. Popisivači su utvrđivali desetinu tako da su množili broj križeva s veličinom probe. (Hrvatski državni arhiv, Conscriptiones decimarum et nonarum, fasc. 1, kut. 1, spis br. 34, 39, 47, 58 i 59; kut. 2, spis br. 75).

su izvor podataka o urodu žitarica u Slavoniji tijekom prve polovine 18. stoljeća, koji omogućavaju daljnje proučavanje gospodarske povijesti, ali i povijesti svakodnevice (prehrane). Pojedini popisi desetine donose podatke o tržišnoj vrijednosti desetine. Takav je popis desetine u kutjevačkoj opatiji iz 1699. godine,⁴ koji omogućava utvrđivanje veličine desetine po pojedinome kućanstvu odnosno utvrđivanje vrijednosti desetine po kućanstvu.

Naravno, može se postaviti pitanje čemu služi istraživanje nepouzdanih podataka. Nažalost, hrvatska historiografija ne raspolaže boljim, odnosno kvalitetnijim, podacima pa su istraživači prisiljeni koristiti se onim podacima koje imaju. Stoga je primjena svih mogućih metoda istraživanja nužna kako bi se dobili što kvalitetniji rezultati koji će istraživačima omogućiti bolju spoznaju povijesne zbilje.

2. Kvantitativne metode

Pri istraživanju gospodarske povijesti obrađivao sam različite komorske popise. Pritom sam najveću pozornost posvetio popisima Caraffine komisije iz 1698. i 1702. godine. Tijekom obrade komorskih popisa, popisa desetina, poreznih popisa i drugoga arhivskog gradiva nastaloga u protostatističko doba koristio sam metode statističke analize koje su mi omogućile otkrivanje novih spoznaja o društvenim i ekonomskim prilikama u Slavoniji krajem 17. stoljeća i tijekom prve polovine 18. stoljeća. Statističke mjere koje sam upotrebljavao mogu se podijeliti u nekoliko skupina:

1. mjere centralne tendencije
2. mjere disperzije
3. koeficijent korelacije, koeficijent regresije i koeficijent determinacije
4. vremenski indeks kretanja

2.1. Mjere centralne tendencije

Od mjera centralne tendencije koristio sam aritmetičku sredinu, medijan i mod te kvartil.

2.1.1. Aritmetička sredina

Aritmetička sredina (\bar{x}) Milan Vrbanus Milan Vrbanus Milan Vrbanus Milan Vrbanus)⁵ omogućava izračunavanje prosječne veličine pojedinih parametara

⁴ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 419, fol. 863 - 869.

⁵ Aritmetička sredina jest prosječna vrijednost svih podataka. Aritmetička sredina izračunava se na temelju formule:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

gospodarskih veličina (npr. obrađenih oranica, livada, vinograda, žitne desetine po kućanstvu i slično). Prosječna vrijednost pojedinih varijabli omogućavaju praćenje napretka gospodarstva na nekome području. Primjerice, vrijednost aritmetičke sredine pojedinih vrsta stoke u razdoblju tijekom prve polovine 18. stoljeća na našičkome vlastelinstvu omogućava utvrđivanje razvijenosti stočarstva. Također, aritmetička sredina omogućava utvrđivanje prosječnoga broja stanovnika u naseljima našičkoga vlastelinstva.⁶ Pri utvrđivanju aritmetičke sredine pojedinih gospodarskih kategorija potrebno je uzeti u obzir da veći broj kućanstava ne posjeduje pojedinu vrstu stoke odnosno vrste obrađenih zemljišnih površina. Naime, aritmetička sredina broja ovaca i koza bit će - zbog velikoga broja kućanstava bez ove vrste stoke - mnogo niža nego što bi bila kada bi se izračunala uzimajući u obzir samo kućanstva koja su posjedovala tu vrstu stoke. Isto vrijedi i u slučaju računanja aritmetičke sredine za veličinu obrađenih oranica, livada i vinograda.

Aritmetičku sredinu moguće je računati i u stvorenim uzorcima promatranoga osnovnog skupa (populacije). Primjerice, moguće je podijeliti kućanstva u više uzoraka (kategorija) prema nekoj karakteristici skupa (npr. broju konja) i izračunati aritmetičku sredinu za svaki pojedini uzorak. Takvim načinom računanja moguće je utvrditi imovinsko stanje pojedinih uzoraka kućanstava. Pritom treba naglasiti da aritmetička sredina svih dobivenih aritmetičkih sredina pojedinih uzoraka u načelu daje ukupnu aritmetičku sredinu promatranoga skupa ako su pojedini uzorci skupa jednako brojni. Međutim, u povijesnim istraživanjima ta tvrdnja nije u potpunosti točna jer uzorci nemaju isti broj članova. U tome bi slučaju trebalo primijeniti vaganu⁷ odnosno ponderiranu aritmetičku sredinu.⁸

Naklada Slap, 2002., 46; Vladimir Serdar i Ivan Šošić, *Uvod u statistiku*, Zagreb: Školska knjiga, 1989., 58; Vladimir, Serdar, *Udžbenik statistike*, Zagreb: Školska knjiga, 1966., 64; Charles H. Feinstein and Mark Thomas, *Making History Count – A primer in quantitative methods for historians*, Cambridge: Cambridge University Press, 2002., 43; Ivan Šošić, *Primijenjena statistika*, Zagreb: Školska knjiga, 2006., 55)

⁶ Milan Vrbanus, "Demografske prilike na našičkom vlastelinstvu u prvoj polovici 18. stoljeća", *Našički zbornik* 7 (2002): 47 – 67.

⁷ Vagana aritmetička sredina računa se po formuli:

$$\bar{X} = \frac{\bar{X}_1 N_1 + \bar{X}_2 N_2 + \bar{X}_3 N_3 + \dots + \bar{X}_i N_i + \dots + \bar{X}_k N_k}{N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_i + \dots + N_k} \quad . \text{ (Serdar, Statistika, 76.)}$$

⁸ Petz, *Osnovne*, 52; Vladimir Kolesarić i Boris Petz, *Statistički rječnik – Tumač statističkih pojmova*, Jastrebarsko: Naklada Slap, 2003., 226; Serdar, *Statistika*, 69.

2.1.2. Medijan i mod

Medijan⁹ (M_e) je vrijednost brojčanoga obilježja koja dijeli promatrani skup na dva jednakobrojna dijela i to tako da prva polovica promatranoga skupa ima vrijednost manju ili jednaku medijanu, a druga jednaku ili veću od medijana. Kod utvrđivanja medijana uzima se u obzir položaj pojedinoga člana u promatranome skupu. Medijan je dobro primijeniti u jako asimetričnim distribucijama jer asimetričnost distribucije ima manji utjecaj na vrijednost medijana nego na vrijednost aritmetičke sredine.¹⁰

Mod¹¹ (M_o) je mjera koja karakterizira najveći broj članova promatranoga skupa (populacije), odnosno, to je vrijednost karakteristike oko koje se okuplja najveći dio promatranoga skupa. Mod je najčešća vrijednost podataka.¹²

U povijesnim istraživanjima medijan i mod omogućavaju utvrđivanje brojnosti pojedinih vrsta stoke, odnosno veličinu obrađenih oranica, livada i vinograda, što znači da omogućavaju utvrđivanje napretka poljoprivrede, ali i nekih drugih gospodarskih grana. Te dvije statističke mjere bolji su pokazatelji gospodarskoga napretka od aritmetičke sredine jer ne ovise o velikoj raspršenosti podataka (npr. pojedinih vrsta stoke odnosno veličini pojedinih kategorija obrađenih zemljišnih površina).¹³

2.1.3. Kvartil (kvantil)

Kvartil (Q) je statistička mjera kojom se promatrani skup podijeli na četiri jednaka dijela. Pritom se dobivaju vrijednosti tri kvartila (Q_1 , Q_2 i Q_3), koje omogućavaju utvrđivanje položaja pojedinih promatranih struktura u ukupnome skupu. Prvi kvartil obuhvaća prvu četvrtinu, odnosno 25 posto članova promatranoga skupa, a treći kvartil tri četvrtine članova. To znači da je primjenom te metode moguće utvrditi, primjerice, životni standard članova pojedinoga skupa. Potrebno je upozoriti da je drugi kvartil istovjetan s medijanom.¹⁴

⁹ Medijan se izračunava na temelju formule: $M_e = L_1 + \frac{N - \Sigma f_1}{f_{med}} i$. (Serdar i Šošić, *Uvod*, 74; Petz, *Osnovne*, 54; Kolesarić i Petz, *Rječnik*, 30 – 31; Feinstein and Thomas, *History Count*, 43; Šošić, *Statistika*, 78)

¹⁰ Serdar, *Statistika*, 85, 87.

¹¹ Mod se utvrđuje na temelju izraza: $M_o = L_1 + \frac{(b-a)}{(b-a) + (b-c)} i$. (Šošić, *Statistika*, 73.)

¹² Spomenuta statistička mjera primjenjuje se tako da se podaci poredaju u niz od manjega prema većemu te se utvrdi koji se podatak najčešće pojavljuje u promatranome skupu. (Petz, *Osnovne*, 55; Kolesarić i Petz, *Rječnik*, 40; Serdar, *Statistika*, 91; Serdar i Šošić, *Uvod*, 81; Feinstein and Thomas, *History Count*, 43.)

¹³ Petz, *Osnovne*, 53 – 54; Serdar i Šošić, *Uvod*, 77.

¹⁴ Feinstein and Thomas, *History Count*, 46.

2.2. Mjere disperzije

Pri proučavanju gospodarske povijesti od mjera disperzije koristio sam standardnu devijaciju (σ) i koeficijent varijacije (V).

Standardna devijacija¹⁵ jest apsolutna mjera raspršenosti podataka oko aritmetičke sredine u promatranome skupu, što znači da ta mjera omogućava utvrđivanje kvalitete distribucije. Naime, dodamo li ili oduzmemo od aritmetičke sredine tri vrijednosti standardne devijacije, u dobivenome intervalu trebalo bi biti obuhvaćeno 99,73 posto podataka promatranoga skupa.¹⁶ Analiza podataka komorskih popisa pokazala je da na slavonskim vlastelinstvima ne postoji normalna distribucija podataka. Naime, vrijednosti standardne devijacije dobivene analizom tih popisa ukazuju da je standardna devijacija vrlo često veća ili tek neznatno manja od aritmetičke sredine, što je dovoljni pokazatelj velike raspršenosti podataka. Pri prikazivanju vrijednosti standardne devijacije potrebno je navesti i njezinu aritmetičku sredinu.¹⁷

Analiza podataka komorskih popisa rezultirala je još jednim zaključkom. Što je veći raspon podataka, to je i veća standardna devijacija. Taj zaključak mogao bi poslužiti kao mjerilo socijalnoga raslojavanja. Međutim, nemoguće je izračunati aritmetičku sredinu cijeloga vlastelinstva¹⁸ pa je nemoguće izračunati i standardnu devijaciju toga vlastelinstva.

Na stupanj raspršenosti podataka upućuje nas i koeficijent varijacije¹⁹. Koeficijent varijacije pokazuje značenje i vrijednost standardne devijacije kao rezultata. Analizirajući komorske popise utvrdio sam da je koeficijent varijacije vrlo često veći od jedan, što potvrđuje zaključak dobiven na temelju vrijednosti standardne devijacije da u Slavoniji krajem 17. i tijekom prve polovine 18. stoljeća u komorskim popisima ne postoji normalna distribucija podataka kod svih vrsta stoke te svih kategorija obrađenih obradivih površina (oranice, livade i vinogradi). Visoka vrijednost koeficijenta varijacije također ukazuje na veliku raspršenost podataka od

¹⁵ Standardna devijacija izračunava se prema formuli: $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$. (Petz, *Osnovne*, 62; Kolesarić i Petz, *Rječnik*, 182 – 184; Serdar i Šošić, *Uvod*, 91; Šošić, *Statistika*, 99.)

¹⁶ Petz, *Osnovne*, 63; Kolesarić i Petz, *Rječnik*, 124; Feinstein and Thomas, *History Count*, 49 - 50.

¹⁷ Petz, *Osnovne*, 65.

¹⁸ Nemoguće je izračunati aritmetičku sredinu cijeloga vlastelinstva ili cijele Slavonije jer nije moguće zbrojiti konje, volove, krave, junice i teliće, ovce i koze, svinje, košnice pčela te veličinu obrađenih vinograda, oranica i livada. Naime, to ne dopuštaju matematička pravila. Naime, nije moguće zbrojiti “babe i žabe”, što bi u ovome slučaju bilo upravo to.

¹⁹ Koeficijent varijacije izračunava se prema formuli: $V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100$. (Petz, *Osnovne*, 65, Serdar i Šošić, *Uvod*, 91; Kolesarić i Petz, *Rječnik*, 90; Feinstein and Thomas, *History Count*, 50 – 51.)

aritmetičke sredine. Takav je zaključak i razumljiv jer su brojnost stoke i veličina svih kategorija obradivih površina po kućanstvu pokazatelj imovinskoga stanja svakoga pojedinog kućanstava.

Koji su uzroci visoke standardne devijacije? U svim komorskim popisima koji su nastali od kraja 17. te tijekom prve polovine 18. stoljeća postoji veći broj kućanstava bez pojedinih vrsta stoke (primjerice konji, ovce i koze, svinje te košnice pčela), odnosno pojedinih kategorija obrađenih zemljišnih površina, što je rezultiralo time da aritmetička sredina teži k nuli. Moguće je stvoriti uzorak (npr. kućanstva s nekom vrstom stoke odnosno nekom kategorijom obrađenih površina prema broju konja u kućanstvu) kojemu bi standardna devijacija bila manja od aritmetičke sredine (na što upućuje i koeficijent varijacije). Međutim, ni kod tako stvorenoga uzorka ne postoji normalna distribucija podataka, što je razumljivo jer su brojnost stoke i veličina obrađenih površina pokazatelji socijalnoga raslojavanja stanovništva. Naime, dodavanjem odnosno oduzimanjem tri veličine standardne devijacije od vrijednosti aritmetičke sredine trebalo bi obuhvatiti 99,73 posto podataka, što bi značilo da većina kućanstava pripada među prosječno imućna kućanstva (68 posto), što, naravno, nije točno pa stoga nije ni moguće da u promatranome skupu imamo normalnu raspršenost podataka.

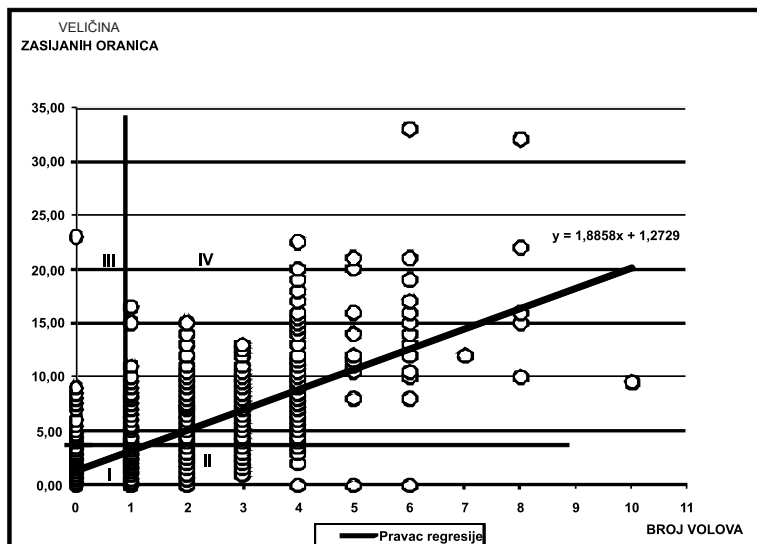
Također, treba imati na umu da su popisi Caraffine komisije iz 1698. i 1702. godine²⁰ nastali u protostatističko doba, što znači da komisija nije prikupljala podatke za statističku obradu nego za utvrđivanje imovinskoga stanja svakoga kućanstva kako bi odredila visinu poreza svakome pojedinom kućanstvu. Takav cilj prikupljanja podataka danas onemogućava kvalitetniju statističku analizu jer popisivači nisu vodili brigu o statističkoj obradi podataka.

2.3. Koeficijent korelacije, koeficijent regresije i koeficijent determinacije

Od mjera procjene koristio sam: koeficijent korelacije (r), koeficijent regresije (b) i koeficijent determinacije (d).

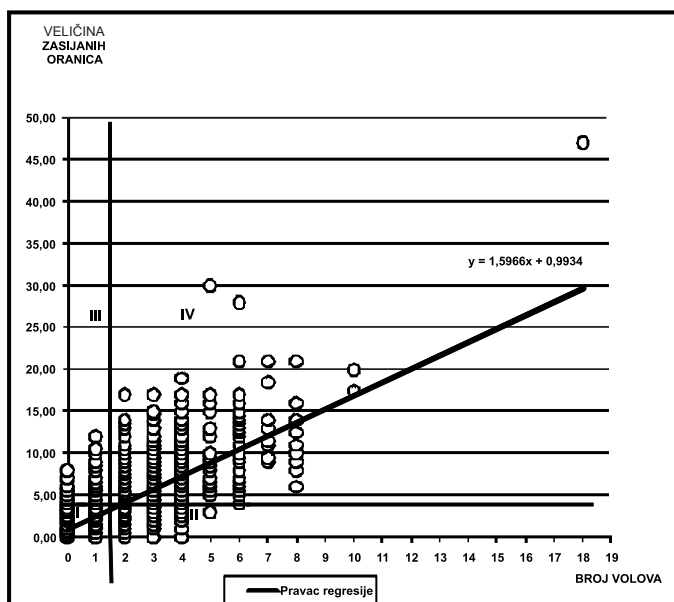
²⁰ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis. br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539 i fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

Grafikon 1: Utjecaj broja volova na veličinu zasijanih oranica u Slavoniji 1698. godine



IZVOR: Finanz- und Hofkammerarchiv, fond: Hofffinanz Ungarn, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; Mažuran, *Popis naselja*, 47 - 555.

Grafikon 2: Utjecaj broja volova na veličinu zasijanih oranica u Slavoniji 1702. godine



IZVOR: FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis. br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539 i fol. 805 – 819; Hrvatski državni arhiv, Acta urbaria et conscriptiones bonorum, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21.

Koeficijent korelacije²¹ omogućava procjenu utjecaja jedne varijable na vrijednost druge varijable. Primjerice, moguće je utvrđivati utjecaj broja volova na veličinu zasijanih oranica. Koeficijent korelacije definiran je od -1 do +1,²² a interpretaciju vrijednosti koeficijenta korelacije donosi Boris Petz u svome udžbeniku.²³

Na temelju Petzove interpretacije vrijednosti koeficijenta korelacije moguće je zaključiti da vrijednost koeficijenta korelacije krajem 17. i početkom 18. stoljeća ukazuje na veliku povezanost broja volova i veličine obrađenih oranica, iz čega se može zaključiti da bi povećanje broja volova rezultiralo povećanjem veličine obrađenih oranica. Do takvoga zaključka moguće je doći i na temelju analize grafičkoga prikaza rezultata prikazanih u grafikonu 1 i 2. Iz grafičkoga prikaza moguće je zaključiti da postoji pozitivna povezanost između broj volova i veličine obrađenih oranica. Doduše, na temelju grafičkoga prikaza rezultata nemoguće je utvrditi visinu koeficijenta korelacije.

Ako postoji korelacija između promatranih varijabli, moguće je vršiti regresijsku analizu. Regresijska analiza obuhvaća više različitih metoda kojima se ispituje ovisnost jedne varijable o drugoj ili o više drugih varijabli. Temelj svake regresijske analize jest regresijski model, tj. algebarski model kojim se analitički izražava statistički odnos između pojedinih pojava. Regresijskom analizom moguće je procijeniti vrijednost varijable Y s obzirom na vrijednost varijable X i obratno. Procjena vrijednosti varijable Y bit će točnija što je veći koeficijent korelacije. Tako je, primjerice, moguće utvrditi povećanje veličine obrađenih oranica s obzirom na povećanje broja volova. Utvrđivanje vrijednosti varijable Y moguće je očitati i iz grafikona 1 i 2 te iz jednadžbe pravca regresije.^{24 25}

Koeficijent determinacije omogućava utvrđivanje zajedničkih karakteristika dviju varijabli (X, Y). To znači da je na temelju vrijednosti koeficijenta determinacije moguće utvrditi koji dio proučavanoga skupa posjeduje zajedničke karakteristike. Koeficijent determinacije kreće se u granicama između nule i jedan. Model je reprezentativniji što je koeficijent determinacije bliži jedinici. Iz koeficijenta

$$r = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X) \cdot (\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2) \cdot (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} .$$

²¹ Koeficijent korelacije izračunava se prema formuli: $r = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X) \cdot (\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2) \cdot (N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} .$ (Petz, *Osnovne*, 181 – 184 i 192 – 193; Serdar i Šošić, *Uvod*, 131 – 137; Feinstein and Thomas, *History Count*, 71 – 77)

²² Petz, *Osnovne*, 181 – 184 i 192 – 193.

²³ Prema Petzu kriteriji su:

- a) r od 0 do $\pm 0,20$ – nikakva ili neznatna korelacija
- b) r od $\pm 0,20$ do $\pm 0,40$ – povezanost
- c) r od $\pm 0,40$ do $\pm 0,70$ – stvarna značajna povezanost
- d) r od $\pm 0,70$ do $\pm 1,00$ – visoka ili vrlo visoka povezanost (Petz, *Osnovne*, 211.)

²⁴ Jednadžba regresije je $Y = a + bx$. (Petz, *Osnovne*, 239; Šošić, *Statistika*, 390.)

²⁵ Koeficijent regresije omogućava procjenu vrijednosti jedne varijable na temelju vrijednosti druge varijable. Koeficijent regresije izračunava se prema formuli: $b = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X) \cdot (\Sigma Y)}{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} .$ (Petz, *Osnovne*, 195 – 197; Serdar i Šošić, *Uvod*, 113 – 116; Feinstein and Thomas, *History Count*, 93 – 100; Šošić, *Statistika*, 381.)

determinacije moguće je izračunati²⁶ koeficijent korelacije.²⁷

Rezultate istraživanja utjecaja broja volova na veličinu zasijanih površina prikazao sam grafički (u koordinatnome sustavu). U grafički prikaz rezultata ucrtao sam dva pravca koji prolaze kroz prosječni broj volova i prosječnu veličinu zasijanih oranica. Na taj sam način dobio četiri polja²⁸ koja omogućavaju istraživanje, primjerice, materijalnih preduvjeta za obrađivanje oranica u Slavoniji krajem 17. i početkom 18. stoljeća (grafikon 1 i 2).

2.4. Vremenski indeksi

Indeksi su relativni brojevi koji omogućavaju utvrđivanje i uspoređivanje dinamike neke pojave.²⁹ Pri istraživanju gospodarske povijest kraja 17. i početka 18. stoljeća moguće je kao statističku metodu koristiti i indekse.³⁰ U tako kratkome vremenskom razdoblju moguće je koristiti samo indekse na stalnoj bazi. Naravno, pri proučavanju dužih vremenskih razdoblja moguće je koristiti i indekse s promjenjivom bazom (verižni ili lančani indeks).³¹ Takve nizove podataka moguće je naći kod popisa desetine u poreznim popisima tijekom dužega vremenskog razdoblja. Međutim, takve popise s kraja 17. i početka 18. stoljeća do sada nisam pronašao. Stoga sam u vlastitim istraživanjima primjenjivao samo indekse na stalnoj bazi koji su omogućavali utvrđivanje gospodarskih promjena u promatranome razdoblju samo na području Požeške kotline te okruga Voćin i Orahovića.³² Vrijednost indeksa na stalnoj bazi omogućava utvrđivanje gospodarskoga

²⁶ Koeficijent korelacije može se izračunati iz koeficijenta determinacije na temelju formule $r = \sqrt{d}$. (Šošić, *Statistika*, 415.)

²⁷ Koeficijent determinacije omogućava utvrđivanje vrijednosti koeficijenta korelacije i za koji dio promatranoga skupa vrijede zaključci dobiveni na temelju vrijednosti koeficijenta korelacije i regresije. Koeficijent determinacije izračunava se prema formuli: $d = r^2$. (Serdar i Šošić, *Uvod*, 125 – 126; Kolesarić i Petz, *Rječnik*, 85; Petz, *Osnovne*, 211; Feinstein and Thomas, *History Count*, 105 – 106; Šošić, *Statistika*, 391.)

²⁸ Ovu sam ideju pronašao u *Uvodu u statistiku*, Vladimira Serdara i Ivana Šošića. (Serdar i Šošić, *Uvod*, 114 – 115). Povlačeći dva pravca u koordinatnome sustavu, dobio sam četiri polja. U prvome su polju kućanstva koja su imala manje volova te su obrađivala manju obradivu površinu od prosjeka, u drugome su polju kućanstva s više volova od prosjeka, ali su obrađivala manju površinu oranice od prosjeka za Slavoniju. U trećemu su polju kućanstva koja su imala manji broj volova od prosjeka, a obrađivala su veću obradivu površinu od prosjeka i u četvrtome su polju kućanstva koja su imala veći broj volova te su obrađivala veću površinu oranica od prosjeka za Slavoniju.

²⁹ Serdar, *Statistika*, 243.

³⁰ Indeks na stalnoj bazi izračunava se prema formuli: $I = \frac{a}{b}$, a indeks na promjenjivoj bazi izračunavaju se na osnovi formule. (Serdar, *Statistika*, 244, 248; Kolesarić i Petz, *Rječnik*, 66.)

³¹ Serdar, *Statistika*, 227.

³² FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 419, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448. – 527; HDA, AUCB, fasc. 137., spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 248 – 433; Tadija Smičiklas, *Dvjestogodišnjica oslobođenja Slavonije drugi dio: Spomenici o Slavoniji u 17. stoljeću (1640. – 1702.)*, Djela JAZU XI., Zagreb: Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, 1891., 72 – 85, 134 – 239 i 270 – 288; Ive Mažuran, *Popis zapadne i srednje Slavonije 1698. i 1702. godine, Građa za historiju Osijeka i Slavonije 2*, Osijek: Historijski arhiv u Osijeku, 1966., 137 – 148.

napretka u ratarstvu i stočarstvu odnosno napretka poljoprivredne proizvodnje. Indeks s promjenjivom bazom (verižni indeks) moguće je koristiti, primjerice, pri analizi popisa velike i male desetine na našičkome vlastelinstvu odnosno osječkom okrugu i carinskih zapisnika tijekom prve polovine 18. stoljeća. Međutim, nepostojanje popisa velike i male desetine odnosno carinskih zapisnika u dužemu vremenskom razdoblju onemogućava primjenu indeksa s promjenjivom bazom.

3. Primjena kvantitativnih metoda - primjeri

Primjer 1.: Uporaba mjera centralne tendencije

Mjere centralne tendencije (aritmetička sredina, medijan, mod i kvartil) najčešće su primjenjivane kvantitativne metode. Spomenute mjere moguće je koristiti pri proučavanju bilo kojega fenomena u gospodarskoj povijesti Slavonije krajem 17. i tijekom prve polovine 18. stoljeća.

Primjenjujući spomenute mjere centralne tendencije pri proučavanju popisa Caraffine komisije iz 1698. i 1702. godine, došao sam do rezultata koji nisu vidljivi na prvi pogled u tim popisima. Kao što je vidljivo u tablici 1, veličina obrađenih oranica u Slavoniji krajem 17. i 18. stoljeća povećala se za nešto više od 7.500 jutara. Međutim, to povećanje bilo je prilično slabo, o čemu svjedoči vrijednost aritmetičke sredine, medijana i moda. Prosječna veličina obrađenih oranica po kućanstvu (aritmetička sredina) povećala se u četverogodišnjemu razdoblju oko četvrtine jutra, što je zanemarivo povećanje obrađenih oranica koje nije moglo osigurati prehranjivanje stanovništva. O slabome napretku ratarstva svjedoče i ostale statističke vrijednosti. Najbolji pokazatelj za to jest veličina medijana i kvartila. Naime, krajem 17. stoljeća polovica kućanstava obrađivala je maksimalno dva jutra, a početkom 18. stoljeća tri jutra oranica. Slične podatke donosi i vrijednost kvartila. Iz tih vrijednosti može se zaključiti da je početkom 18. stoljeća polovica kućanstava obrađivala između jednoga i četiri jutra, a tri četvrtine kućanstava obrađivalo je maksimalno četiri jutra oranica.³³

³³ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis. br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539 i fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

Tablica 1: Veličina obrađenih oranica u Slavoniji krajem 17. i 18. stoljeća

	1698.	1702.
VELIČINA OBRAĐENIH ORANICA	15.200,75	22.833,75
PROSJEČNA VELIČINA ORANICA PO KUĆANSTVU (\bar{x})	3,04	3,26
M_o	2,00	2,00
M_e	2,00	3,00
Q_1	1,00	1,00
Q_3	4,00	4,50

IZVOR: FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis. br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539 i fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192., spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

Mjere centralne tendencije mogu biti pokazatelj gospodarskoga napretka, ali i nazadovanja gospodarstva na neke području. Tako je, primjerice, prosječna veličina obrađenih oranica na našičkome vlastelinstvu oscilirala tijekom prve polovine 18. stoljeća, iz čega se može zaključiti da je tijekom prve četvrtine ratarstvo napredovalo, a tijekom druge četvrtine stoljeća nazadovalo. Do sličnih zaključaka moglo bi se doći i proučavanjem razvijenosti gospodarstva i na drugim vlastelinstvima krajem 17. i tijekom prve polovine 18. stoljeća. Mali broj komorskih popisa onemogućava utvrđivanje kvalitetnijih rezultata koji bi bili pouzdaniji pokazatelj napretka ratarske proizvodnje na našičkome, ali i drugim vlastelinstvima tijekom prve polovine 18. stoljeća.³⁴

³⁴ Milan Vrbanus, "Veličina zasijanih površina na našičkom vlastelinstvu u prvoj polovici 18. stoljeća", *Našički zbornik 5 – Prilozi za povijest grada* (1999.): 29 – 53.

Tablica 2: Brojnost stoke u Slavoniji krajem 17. i 18. stoljeća

		KONJI	VOLOVI	KRAVE	TELIĆI JUNICE	OVCE I KOZE	SVINJE	KOŠNICE PČELA
UKUPNO	1698.	2.195	4.688	5.080	6.215	12.624	9.271	4.263
	1702.	5.416	10.622	10.777	15.097	24.372	25.783	5.880
– x	1698.	0,44	0,94	1,01	1,24	2,52	1,85	0,85
	1702.	0,72	1,40	1,42	2,00	3,22	3,41	0,78
M _o	1698.	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	1702.	0,00	1,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00
M _e	1698.	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
	1702.	0,00	1,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00
Q ₁	1698.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1702.	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Q ₃	1698.	1,00	1,00	1,00	2,00	3,00	2,00	1,00
	1702.	1,00	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00	0,00

IZVOR: FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539 i fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

Aritmetička sredina odličan je pokazatelj razvijenosti stočarstva. Primjerice, one dobivene za područje Slavoniji krajem 17. i početkom 18. stoljeća ukazuju na razvijenost pojedinih grana stočarstva, što je vidljivo i iz tablice 2. Naime, vrijednosti aritmetičke sredine u navedenoj tablici pokazuju da je krajem 17. i početkom 18. stoljeća stočarstvo uglavnom napredovalo.³⁵ Pri tome vrijednost aritmetičke sredine ne treba tumači da je pojedino kućanstvo 1698. godine posjedovalo, pri-

³⁵ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539 i fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

mjerice, 0,44 konja. Naime, usporedbom vrijednosti aritmetičke sredine iz 1698. i 1702. godine pojedine varijable (vrsta stoke) ukazuju na napredak stočarstva.³⁶

Zanimljive podatke o razvijenosti gospodarstva moguće je dobiti proučavajući vrijednost kvartila. S obzirom da postoje tri kvartila moguće je dobiti nekoliko različitih rezultata važnih za proučavanje gospodarske povijesti. Primjerice, prvi kvartil ukazuje da krajem 17. i 18. stoljeća četvrtina kućanstava nije posjedovala nikakvu stoku, drugi kvartil (medijan) ukazuje da je polovica kućanstava posjedovala maksimalno jedan komad različite vrste stoke, dok treći kvartil kaže da su tri četvrtine kućanstava posjedovale jednoga konja, dva vola, dvije krave, tri telića i junice, tri ovce i koze, dvije svinje i nijednu košnicu pčela.³⁷

Mjere centralne tendencije moguće je primijeniti i pri grupiranju podataka (stvaranju uzoraka). Nastojeći utvrditi životni standard u Slavoniji krajem 17. i početkom 18. stoljeća, grupirao sam kućanstva prema broju konja u kućanstvu. Pri grupiranju podatka polazio sam od činjenice da je posjedovanje konja u promatranome razdoblju bilo pokazatelj imućnosti pojedinoga kućanstva. Primjenjujući mjere centralne tendencije, utvrdio sam da postoje razlike u broju stoke (npr. volova) odnosno veličini obrađenih oranica, livada i vinograda s obzirom na broj konja u kućanstvu.

Na primjeru iz tablice 3 vidljivo je da se prosječan broj volova (aritmetička sredina) u pojedinim kategorijama kućanstava mijenjao s povećanjem broja konja po kućanstvu. Primjerice, prosječan broj volova u kućanstvima s više od četiri konja bio je gotovo pet puta veći od prosječnoga broja volova u kućanstvima bez konja. Na sličan zaključak upućuje i vrijednost medijana, koja je također pet puta veća u kućanstvima s više od četiri konja nego li u kućanstvima bez konja. Slično je i s drugim kategorijama stoke, odnosno veličinom obrađenih zemljišnih površina, iz čega se može zaključiti da su kućanstva s većim brojem konja imala viši životni standard nego kućanstva s manjim brojem konja odnosno kućanstva bez konja.³⁸

³⁶ Doduše, u popisu Caraffine komisije iz 1698. godine u okrugu Kobaš u selu Orliavicza (danas selo Pavlovci nedaleko od Komorice) Miko Petrovics posjedovao je jednoga i pol vola. Pretpostavio sam da je on posjedovao - zajedno s drugom osobom - jednoga vola. Međutim, u popisu Caraffine komisije iz 1698. godine nije naveden vlasnik druge polovice vola (Mažuran, *Popis naselja*, 211).

³⁷ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539 i fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

³⁸ FHKA, HFU, fasc. 418, spis br. 98, fol. 485. – 558., spis br. 100, fol. 572. – 619.; fasc. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1. – 143., spis br. 108, fol. 146. – 153., spis br. 110, fol. 173. – 211., spis br. 112 – 117, fol. 222. – 447., spis. br. 119 – 120, fol. 448. – 527., spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 601. – 643. i 805. – 819.; HDA, AUCB, fasc. 127., spis br. 39, fol. 196. – 250., fasc. 137., spis br. 22, fol. 162. – 183., fasc. 128., spis br. 14, fol. 198. – 422. i fasc. 192., spis br. 21.

Tablica 3: Brojnost volova u kućanstvima prema broju konja u Slavoniji 1702. godine

KATEGORIJE	BROJ KONJA U KUĆANSTVU					
	0	1	2	3	4	VIŠE OD 4
BROJ VOLOVA	4.606	2.244	2.086	946	437	302
BROJ KUĆANSTAVA	4.495	1.526	1.036	364	134	60
UDIO KUĆANSTAVA (%)	59,03	20,04	13,60	4,78	1,76	0,79
UDIO BROJA VOLOVA (%)	43,37	21,13	19,64	8,91	4,11	2,84
BROJ KUĆANSTAVA KOJA SU MOGLA SAMOSTALNO OBRADITI VLASTITE ORANICE	11,00	4,00	23,00	15,00	17,00	28,00
UDIO KUĆANSTAVA KOJA SU MOGLA SAMOSTALNO OBRADITI VLASTITE ORANICE (%)	0,24	0,26	2,22	4,12	12,69	46,67
PROSJEČAN BROJ VOLOVA (\bar{x})	1,02	1,47	2,01	2,60	3,26	5,03
M_e	1,00	1,00	2,00	3,00	3,00	5,00
M_o	1,00	2,00	2,00	2,00	4,00	6,00
Q_1	0,00	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00
Q_3	2,00	2,00	3,00	4,00	4,00	6,00

IZVOR: FHKA, HFU, fasc. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 100, fol. 572 – 619; fasc. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 601 – 643 i 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21.

Takvome zaključku pridonosi i činjenica da je u kućanstvima s više od četiri konja gotovo polovica kućanstava mogla samostalno obraditi vlastite oranice, dok je u kućanstvima s manjim brojem konja taj udio mnogo manji. To znači da su kućanstva s više od četiri konja imala bolje preduvjete za obrađivanje većih površina oranica nego li kućanstva s manjim brojem konja. Spomenute činjenice također upućuju na pretpostavku da su kućanstva s većim brojem konja imala bolji životni standard od kućanstava s manjim brojem konja.³⁹

³⁹ FHKA, HFU, fasc. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 100, fol. 572 – 619; fasc. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 601 – 643 i 805 – 819; HDA, AUCB, fasc.

Primjena spomenutih mjera centralne tendencije omogućila mi je utvrđivanje veličine prinosa žitarica po jutru 1698. godine na području okruga Voćin, Velika, Kamensko, Požega, Male Vlačke te vojvodstvima Podborje i Smoljana Jakobovića. Doduše, promatrani skup (broj kućanstava) bio je relativno malen zbog razlika u imenima posjednika koji se spominju u popisu desetine i popisu Caraffine komisije iz 1698. godine, što je onemogućilo kvalitetniju analizu. Nastojeći utvrditi prinos žitarica (pšenice, ječma i zobi), utvrdio sam da su aritmetička sredina i mod ovisile o broju kućanstava bez uroda. Naime, prosječan prinos žitarica (aritmetička sredina), osobito ječma i zobi, bio je mnogo manji zbog velikoga broja kućanstava bez uroda pojedinih žitarica. Mod je ovisio, na drugačiji način, o broju kućanstava bez uroda žitarica. Naime, zbog većega broja takvih kućanstava mod je činilo svega nekoliko kućanstava. To osobito vrijedi za prinos ječma i zobi kod kojih je mod iznosio nulu jer je najviše kućanstava bilo bez uroda tih ratarskih kultura. Mnogo uvjerljivije rezultate dobio sam primjenom medijana jer je vrijednost spomenute mjere mnogo manje ovisila o broju kućanstava bez uroda.⁴⁰

Pojedine mjere centralne tendencije moguće je primijeniti i pri proučavanju materijalnih i demografskih preduvjeta za obrađivanje oranica. Primjerice, proučavajući demografske preduvjete za razvoj ratarstva u Požeškoj kotlini krajem 17. i početkom 18. stoljeća, utvrdio sam da je prosječna veličina obrađenih oranica ovisila ne samo o broju volova nego i broju odraslih muškaraca. Drugim riječima, kućanstva s većim brojem odraslih muškaraca i većim brojem volova obrađivala su prosječno više oranica nego kućanstva s manjim brojem odraslih muškaraca, a jednakim brojem volova. Isto tako, pojedine mjere centralne tendencije primijenio sam i pri proučavanju ratarstva u slavonskoj Posavini i vinogradarstva u Požeškoj kotlini te na našičkome vlastelinstvu. U tim radovima - primjenjujući aritmetičku sredinu - utvrdio sam prosječnu veličinu oranica po kućanstvu, vučnoj stoci, prosječnoj veličini vinograda i tako dalje.⁴¹

127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21.

⁴⁰ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 393, fol. 28 – 29, 55 – 57, 60 – 74, 378 – 401; Mažuran, *Popis naselja*, 248 – 265, 345 – 360, 372 – 385.

⁴¹ Milan Vrbanus, "Demografski preduvjeti za razvoj ratarstva u Požeškoj kotlini krajem 17. i početkom 18. stoljeća", *Scrinia slavonica* 7 (2007): 137 – 144; Milan Vrbanus, "Preduvjeti za razvoj gospodarstva u Slavoniji potkraj 17. i početkom 18. stoljeća", *Spomenica Josipa Adamčeka*, Zagreb: FF-press, 2009., 299 – 326; Milan Vrbanus, "Ratarstvo u slavonskoj Posavini krajem 17. stoljeća", *Scrinia Slavonica* 1 (2001.): 202 – 260; Milan Vrbanus, "Prilog proučavanju vinogradarstva u Slavoniji krajem 17. i poč. 18. st.", *Scrinia Slavonica* 1 (2001.): 307 – 343; "Prilog proučavanju vinogradarstva na našičkom vlastelinstvu u prvoj polovici 18. stoljeća", *Scrinia Slavonica* 3 (2003.): 171 – 199

Primjer 2.: Primjena standardne devijacije

Standardna devijacija pokazuje raspršenost podataka aritmetičke sredine. Već sam u tekstu naveo prednosti primjene standardne devijacije u proučavanju gospodarske povijesti slavonskih vlastelinstava tijekom prve polovine 18. stoljeća. Pri proučavanju popisa Caraffine komisije iz 1698. i 1702. godine, kao i komorskih popisa iz prve polovine 18. stoljeća, utvrdio sam da na slavonskim vlastelinstvima ne postoji normalna distribucija podatka. Ta činjenica može biti odličan pokazatelj socijalnoga raslojavanja kućanstava u Slavoniji u promatranome razdoblju. Pri tome, po mome mišljenju, standardna devijacija može poslužiti kao odličan pokazatelj toga fenomena.

Naravno, primjena standardne devijacije kao pokazatelja socijalnoga raslojavanja otežana je zbog nemogućnosti utvrđivanja aritmetičke sredine cijeloga vlastelinstva odnosno cijele Slavonije u promatranome razdoblju. Međutim, grupiranje podataka (varijabli – sesije, volovi, krave, telići i junice itd.) prema broju konja omogućilo je, po mome mišljenju, utvrđivanje socijalnoga raslojavanja u Slavoniji početkom 18. stoljeća. Uvidom u tablicu 4 može se zaključiti da se standardna devijacija pojedinih promatranih varijabli (primjerice sesije, volovi, krave, telići i junice itd.) povećava s obzirom na broja konja u kućanstvu. Na temelju vrijednosti standardne devijacije može se pretpostaviti da je socijalno raslojavanje bilo veće u kućanstvima koja su posjedovala veći broj konja. Isto tako, s obzirom da sam pretpostavio da su kućanstva s većim brojem konja bila bogatija, može se pretpostaviti da je socijalno raslojavanje bilo veće u bogatijim kućanstvima.⁴²

Tablica 4. *Vrijednost standardne devijacije prema broju konja u kućanstvu u Slavoniji 1702. godine*

VARIJABLE	BROJ KONJA U KUĆANSTVU					
	0	1	2	3	4	VIŠE OD 4 KONJA
SESIJA	0,31	0,22	0,26	0,29	0,31	0,48
VOLOVI	1,01	1,00	1,38	1,45	1,81	2,97
KRAVE	0,86	0,87	1,00	1,15	1,24	1,75
TELIĆI I JUNICE	1,55	1,42	1,78	1,98	2,62	3,64
OVCE I KOZE	3,57	6,51	10,26	13,97	17,62	36,22
SVINJE	4,27	5,66	8,15	10,17	12,27	24,54
KOŠNICE PČELA	2,00	1,53	2,63	4,19	6,57	8,31

⁴² FHKA, HFU, fasc. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 100, fol. 572 – 619; fasc. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 601 – 643 i 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192., spis br. 21.

VARIJABLE	BROJ KONJA U KUĆANSTVU					
	0	1	2	3	4	VIŠE OD 4 KONJA
VINOGRADI	1,33	1,51	1,69	1,86	1,59	2,77
ORANICE	1,92	2,45	2,83	3,02	3,71	8,33
LIVADE	1,71	1,98	2,66	2,67	3,27	7,00
INQUILINI	0,36	0,27	0,26	0,15	0,17	0,46

IZVOR: FHKA, HFU, fasc. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 100, fol. 572 – 619; fasc. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 601 – 643 i 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21.

Prihvaćam mogućnost da će se matematičarima učiniti neprimjerenim takav način primjene i tumačenja standardne devijacije. Svjestan sam i nedostataka takvog načina primjene spomenute statističke mjere. Naime, nemoguće je dokazati da su ista kućanstva u uzorku imala najveći odnosno najmanji broj komada pojedinih vrsta stoke te najveću odnosno najmanju površinu obrađenih oranica, livada i vinograda. Međutim, polazeći od činjenice da je standardna devijacija raspršenost podataka oko aritmetičke sredine, može se zaključiti da bi standardna devijacija mogla biti pokazatelj socijalnoga raslojavanje stanovništva. Posebno bi to moglo biti primjenjivo pri proučavanju gospodarskoga napretka na vlastelinstvima u dužemu vremenskom razdoblju. Naime, ako bi se tijekom cijeloga razdoblja pridržavalo jednakih pravila pri stvaranju uzorka (grupiranju podataka), razlike u vrijednosti standardne devijacije mogle bi biti prilično pouzdan pokazatelj socijalnoga raslojavanja stanovništva na nekome području u određenome vremenskom razdoblju.

Primjer 3.: Primjena koeficijenta korelacije, koeficijenta regresije i koeficijenta determinacije

Stanovništvo Slavonije obrađivalo je krajem 17. i početkom 18. stoljeća vlastite oranice s volovima pri čemu je koristilo tri do pet pari volova.⁴³ Budući da je u tome razdoblju svega nešto više od jedan posto kućanstava posjedovalo dovoljno

⁴³ Jasna Čapo, *Vlastelinstvo Cernik - Gospodarstvene i demografske promjene na hrvatskome selu u kasnome feudalizmu*, Posebna izdanja Instituta za etnologiju i folkloristiku 16, Zagreb: Institut za etnologiju i folkloristiku 1991., 44.

volova za samostalno obrađivanje vlastitih oranica,⁴⁴ može se zaključiti da većina kućanstava nije imala preduvjete za samostalno obrađivanje vlastitih oranica. Stoga je većina kućanstava bila prisiljena međusobno posuđivati volove da bi obradili vlastite oranice.

Polazeći od navedenih činjenica nameće se pitanje kako bi povećanje broja volova utjecalo na veličinu obrađenih oranica u Slavoniji krajem 17. i početkom 18. stoljeća. Odgovor na taj problem krije se u vrijednosti koeficijenta korelacije, koeficijenta regresije i koeficijenta determinacije pa sam primijenio te statističke metode. Već iz samoga grafikona 1 i 2 moguće je zaključiti da postoji povezanost između tih dviju varijabli (broja volova i veličine obrađenih oranica) odnosno da bi povećanje broja volova rezultiralo povećanjem veličine obrađenih oranica. Zaključak dobiven analizom grafičkoga prikaza podataka potvrđuje i vrijednost koeficijenta korelacije.

Vrijednost koeficijenta korelacije 1698. godine iznosila je + 0,71, a četiri godine kasnije + 0,75.⁴⁵ Dobivene vrijednosti koeficijenta korelacije ukazuju na postojanje povezanosti između tih dviju varijabli (broj volova i veličina obrađenih oranica). Iz toga se nameće pretpostavka da bi povećanje broja volova imalo određeni utjecaj na povećanje veličine obrađenih oranica. To, naravno, ne znači da su te dvije varijable međusobno uzročno povezane. Međutim, činjenica da će povećanje jedne varijable utjecati na povećanje druge, upućuje na pretpostavku da bi investicija u nabavku volova mogla rezultirati određenim povećanjem veličine obrađenih oranica. To, naravno, ne znači da bi povećanje veličine obrađenih oranica automatski značilo i poboljšanje životnoga standarda stanovništva jer korelacija između povećanja broja volova i prinosa obrađenih oranica nije postojala ili je bila vrlo slaba pa i negativna, što znači da povećanje broja volova ne bi rezultiralo povećanjem prinosa žitarica odnosno uroda žitarica po jutru ili bi čak rezultirala smanjenjem prinosa žitarica. Iz toga proizlazi da su na prinos žitarica više utjecale vremenske prilike i kvaliteta obradivih površina nego kvaliteta obrade obrađenih oranica.

⁴⁴ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

⁴⁵ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

Tablica 5: *Utjecaj broja volova na veličinu zasijanih oranica u Slavoniji krajem 17. i početkom 18. stoljeća*

	1698.	1702.
VELIČINA OBRAĐENIH ORANICA	15.201,25	22.833,75
PROSJEČNA VELIČINA OBRAĐENIH ORANICA PO KUĆANSTVU	3,04	3,26
BROJ VOLOVA	4.688,00	9.963,00
PROSJEČAN BROJ VOLOVA PO KUĆANSTVU	0,94	1,42
BROJ PLUGOVA S TRI PARA VOLOVA	781,00	1.660,00
BROJ PLUGOVA S PET PARI VOLOVA	468,00	996,00
BROJ DANA POTREBNIH ZA OBRADU ORANICA S TRI PARA VOLOVA	19,46	13,76
BROJ DANA POTREBNIH ZA OBRADU ORANICA S PET PARI VOLOVA	32,48	22,93
r	+0,71 ⁴⁶	+0,75 ⁴⁷
b	1,89	1,60
d	0,50	0,56

IZVOR: FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

S obzirom da sam utvrdio postojanje povezanosti između dviju promatranih varijabli (volovi i obrađene oranice), regresijskom analizom nastojao sam utvrditi povećanje zavisne varijable ako se vrijednost nezavisne varijable (volova) poveća za jedan. Nakon izvršene regresijske analize utvrdio sam da bi 1698. godine povećanje nezavisne varijable za jedan rezultiralo povećanje zavisne varijable (obra-

⁴⁶ p-vrijednost (1698. godine) = $5,43 \cdot 10^{-221} < 0,05$.

⁴⁷ p-vrijednost (1702. godine) = $2,48 \cdot 10^{-196} < 0,05$.

đene oranice) za 1,89,⁴⁸ a 1702. godine za 1,60⁴⁹ jutara obrađenih oranica. Na isti zaključak upućuje i grafički prikaz rezultata regresijske analize dobivene u Excelu. Vrijednosti p-vrijednosti ukazuju na značenje rezultata koeficijenta korelacije i koeficijenta regresije te upućuju na utemeljenost dobivenoga zaključka⁵⁰ iz čega proizlazi da bi ulaganje u nabavu barem jednoga vola omogućilo povećanje obrađenih oranica odnosno jačanje ratarske proizvodnje krajem 17. i početkom 18. stoljeća, što bi u konačnici rezultiralo povećanjem prihoda stanovništva odnosno omogućavanjem kvalitetnijega prehranjivanja stanovništva.

Vrijednost koeficijenta determinacije ukazuje na udio kvadrata odstupanja modelom protumačene veličine obrađenih oranica od ukupnoga zbroja kvadrata odstupanja u promatranome skupu (populaciji). Koeficijent determinacije nije moguće interpretirati u duhu povijesnih istraživanja te bi se moglo reći da nema većega značenja u proučavanju gospodarske povijesti osim da ukazuju na vrijednost koeficijenta korelacije.⁵¹

⁴⁸ Interval pouzdanosti (1698. godine): $1,8336 \leq b \leq 1,9379$. (FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.).

⁴⁹ Interval pouzdanosti (1702. godine): $1,5636 \leq b \leq 1,6295$. (FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis. br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21)

⁵⁰ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis. br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

⁵¹ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis. br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192., spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

Tablica 6: Veličina obrađenih oranica i broj volova prema kategorijama kućanstava u Slavoniji 1698. godine

	KUĆANSTVA S ISPODPROSJEČNIM BROJEM VOLOVA I ISPODPROSJEČNOM OBRADENOM ORANICOM	KUĆANSTVA S IZNADPROSJEČNIM BROJEM VOLOVA I ISPODPROSJEČNOM OBRADENOM ORANICOM	KUĆANSTVA S ISPODPROSJEČNIM BROJEM VOLOVA I IZNADPROSJEČNOM OBRADENOM ORANICOM	KUĆANSTVA S IZNADPROSJEČNIM BROJEM VOLOVA I IZNADPROSJEČNOM OBRADENOM ORANICOM
BROJ KUĆANSTAVA	1.930,00	1.334,00	171,00	1.562,00
UDIO KUĆANSTAVA (%)	38,62	26,70	3,42	31,26
VELIČINA OBRAĐENIH ORANICA	2.017,00	2.678,25	857,00	9.649,00
UDIO OBRAĐENIH ORANICA (%)	13,27	17,62	5,64	63,48
PROSJEČNO OBRAĐENE ORANICE PO KUĆANSTVU	1,05	2,01	5,01	6,18
BROJ VOLOVA	0,00	1.650,00	0,00	3.038,00
UDIO BROJA VOLOVA (%)	0,00	35,20	0,00	64,80
PROSJEČNO VOLOVA PO KUĆANSTVU (\bar{x})	0,00	1,24	0,00	1,94

IZVOR: FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

Nastojeći utvrditi materijalne mogućnosti stanovništva za obrađivanje vlastitih oranica, u grafikonima 1 i 2 provukao sam dva pravca kroz prosječan broj volova i prosječnu veličinu obrađenih oranica. Na taj način dobio sam četiri kategorije kućanstava, što mi je omogućilo proučavanje materijalnih mogućnosti stanovništva za obrađivanje vlastitih oranica. Kao što je vidljivo iz tablice 6, mogućnosti stanovništva da obrađuju veće površine oranica bile su prilično loše. Naime, krajem 17. stoljeća preko dvije petine kućanstava (42,04 %) nisu posjedovale volove

za obrađivanje vlastitih oranica. Većina takvih kućanstava obrađivala je manje od tri jutra oranica, što je bilo manje od prosjeka obrađenih oranica po kućanstvu (3,04 jutra) u Slavoniji krajem 17. stoljeća. Prosječna veličina obrađenih oranica po kućanstvu u takvim kućanstvima bila je tri puta manja od prosječne veličine za tadašnju Slavoniju.⁵² Samo manji dio kućanstava bez potrebnih uvjeta za obradu vlastitih oranica (volova) nastojalo je obraditi što veću površinu obradivih oranica kako bi poboljšalo vlastiti životni standard. Moglo bi se pretpostaviti da većina kućanstava bez volova nije nastojala svojim radom poboljšati svoj životni standard nego su se pomirili sa svojim položajem odnosno slabim mogućnostima za poboljšanje vlastitoga životnog standarda.

S druge strane, kućanstva s volovima 1698. godine činila su nešto manje od tri petine svih kućanstava (57,96 %). Međutim, samo jedan posto svih kućanstava u Slavoniji krajem 17. stoljeća mogao je samostalno obraditi vlastite oranice, što znači da većina kućanstava s volovima nije imala dovoljno volova za samostalno obrađivanje vlastitih obradivih površina nego ih je morala međusobno posuđivati kako bi obradila vlastite oranice. Međutim, sigurno je da su takva kućanstva lakše obrađivala vlastite oranice nego kućanstva bez volova. Naime, kućanstvima s nedovoljnim brojem volova bilo je lakše posuditi manji broj volova nego što je to bilo kućanstvima bez volova, koja su morala posuditi najmanje tri para volova. Na takvu pretpostavku upućuje činjenica da su krajem 17. stoljeća kućanstva s volovima obrađivala preko četiri petine svih obrađenih oranica (81,10 %).⁵³

Primjer 4.: Uporaba indeksa u istraživanju gospodarske povijesti

Indeks je kao statistička mjera vrlo koristan u proučavanju gospodarske povijesti pa tako i za proučavanje gospodarske povijesti Slavonije krajem 17. i početkom 18. stoljeća. Pri tome je moguće uglavnom koristiti indeks na stalnoj bazi. Naime, vrlo je malo arhivskog građiva koje donosi nizove podataka koji bi omogućili primjenu indeksa s promjenjivom bazom. Indekse s promjenjivom bazom moguće je primijeniti pri proučavanju nizova podataka dobivenih iz popisa desetine. Naravno, nizove podataka moguće je dobiti i proučavanjem komorskih popisa, ali zbog premalenoga broja takvih dokumenata nizovi podataka su premaleni pa je moguće primijeniti samo indekse na stalnoj bazi.

⁵² FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

⁵³ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

Tablica 7: *Kretanje veličine obrađenih oranica na našičkome vlastelinstvu u prvoj polovini 18. stoljeća*

(početak 18. stoljeća: indeks obrađenih oranica = 100,00)

GODINE	VELIČINA OBRAĐENIH ORANICA	INDEKS KRETANJA OBRAĐENIH ORANICA
početkom 18. stoljeća	310,50	100,00
1704. godine	345,00	111,11
prije 19. VIII. 1714.	1.129,50	363,93
poslije 19. VIII. 1714.	981,50	317,39
1721.	1.451,00	467,31
1723.	1.052,50	338,97
1736.	731,00	235,43
1746.	1.047,00	337,20
1750.	465,00	149,76

IZVOR: HDA, AUCB, fasc. 132, spis br. 28, 30, 32, 35, 37 i 40, fasc. 140., spis br. 23; HDA, Virovitička županija, spis br. 9 te Ive Mažuran, *Stanovništvo i vlastelinstva*, 420 – 432.

Indeks na stalnoj bazi primijenio sam pri proučavanju veličine obrađenih oranica na našičkome vlastelinstvu u prvoj polovini 18. stoljeća. Podaci iz tablice 7 ukazuju da je veličina obrađenih oranica na našičkome vlastelinstvu tijekom prve polovine 18. stoljeća prilično oscilirala. Tijekom prve četvrtine 18. stoljeća ratarstvo je na tome posjedu napredovalo, a u drugoj četvrtini uglavnom je nazadovalo.⁵⁴

Tablica 8: Indeks rasta ratarske proizvodnje prema popisu desetine u našičkome okrugu u prvoj polovini 18. stoljeća

(1701.: indeks veličine proizvodnje žitarica = 100,00)

GODINE	RATARSKE KULTURE					
	PŠENICA	RAŽ	JEČAM	ZOB	KUKURUZ	PROSO
1701.	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1703.	372,72	798,61	297,30	650,15		
1704.	115,82	-	13,51	307,83		
1705.	200,07			448,19		
1706.	240,40	83,33	89,19	162,05	133,91	

⁵⁴ HDA, AUCB, fasc. 132, spis br. 28, 30, 32, 35, 37 i 40, fasc. 140, spis br. 23; HDA, Virovitička županija, spis br. 9 te Ive Mažuran, *Stanovništvo i vlastelinstva u Slavoniji 1736. godine i njihova ekonomska podloga, Radovi Zavoda za znanstveni rad u Osijeku* 6, Osijek: Zavod za znanstveni rad u Osijeku Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, 1993., 420 – 432.

GODINE	RATARSKE KULTURE					
	PŠENICA	RAŽ	JEČAM	ZOB	KUKURUZ	PROSO
1707.	431,24	-			116,02	
1709.	191,72			1.009,64		
1713.	0,00	0,00	0,00	1.169,28	447,96	0,00
1714.	103,95	268,06	432,43	384,04	528,38	
1715.	68,93	677,78	360,81	356,93	563,88	
1716.	477,31	2.576,39	864,86	915,96	552,77	200,00
1717.	503,97	2.987,50	1.841,22	1.609,64	533,67	
1718.	506,77	1.022,22	1.528,38	1.285,24	298,08	110,00
1719.	717,51	436,11	595,95	1.966,87	463,16	400,00
1720.	447,19	395,83	239,19	1.837,35	526,70	480,00
1721.	507,64	2.130,56	1.058,11	1.918,68	614,72	575,00
1722.	463,07	1.775,00	-	1.675,90	511,06	
1723.	585,41	2.275,00	751,35	1.800,15	471,77	0,00
1724.	201,14	258,33	87,84	523,19	489,56	1.030,00
1725.	504,41	390,28	788,51	2.086,75	279,65	
1726.	40,08		0,00	530,12	0,00	0,00
1729.	313,10	744,44	0,00	779,82	445,98	0,00
1730.	333,11	1.183,33	387,84	555,72	548,77	0,00
1731.	287,73	479,22	0,00	689,16	497,64	0,00
1744.	201,84	2.219,44	360,81	718,67		0,00
1745.	137,06	2.563,89	103,38	198,80		0,00
1746.					702,26	0,00

IZVOR: Nadbiskupski i kaptolski arhiv Zagreb, Acta decimalia, kut. 8: spis br. 3/378, 3/387, 3/390, 3/393, 3/395, 3/403; kut. 9: spis br. 3/406; kut. 10: spis br.3/503, 3/513, 3/535, 3/545, 3/551, 3/570; kut. 11: spis br. 3/531, 3/587, 3/600, 3/602, 3/610; kut. 12: spis br. 3/611, 3/642; kut. 13: spis br. 3/590, 3/648, 3/657; kut. 15: spis br. 3/575, 3/662, 3/667, 3/698, 3/700, 3/710; kut. 17: 3/745 i 3/757; HDA, Conscriptioes decimarum et nonarum, fasc. 1, spis br. 78.

Indeks na stalnoj bazi moguće je primijeniti i pri utvrđivanju kretanja veličine desetine odnosno proizvodnje žitarica u našičkome okrugu tijekom prve polovine 18. stoljeća i osječkome okrugu od 1707. do 1712. godine. I u ovome slučaju indeks pokazuje oscilacije u količini desetine prikupljene na tome području (tablica 8). U pojedinim godinama količina prikupljenih žitarica povećala se i za više od deset puta na početku 18. stoljeća, ali je bilo godina kada je količina bila manja

nego početkom 18. stoljeća (1701. godine).⁵⁵ Nažalost, indeks s nepromjenjivom bazom mogao sam primijeniti samo pri proučavanju kretanja veličine desetine pšenice u razdoblju od 1714. do 1726. godine jer samo za to razdoblje postoje kontinuirani podaci o količini prikupljene desetine u našičkome okrugu.

Tablica 9: *Indeks kretanja veličine desetine žitarica (indeks s promjenjivom bazom) u osječkome okrugu od 1707. do 1712. godine*

GODINE	ŽITARICE (U OSMACIMA)			ŽITARICE		
	PŠENICA	JEČAM	ZOB	PŠENICA	JEČAM	ZOB
1707.	17.546,25	4.284,50	1.958,00			
1708.	11.011,00	2.356,75	1.335,00	62,75	55,01	68,18
1709.	7.094,75	1.004,75	1.217,50	64,43	42,63	91,20
1710.	11.305,75	2.051,75	1.811,75	159,35	204,21	148,81
1711.	11.353,25	2.201,75	1.915,00	100,42	107,31	105,70
1712.	6.313,33	1.416	1.664,75	55,61	64,31	86,93

IZVOR: HDA, CDN, fasc. 1, spis br. 34, 39, 46, 47, 58, 59 i 75.

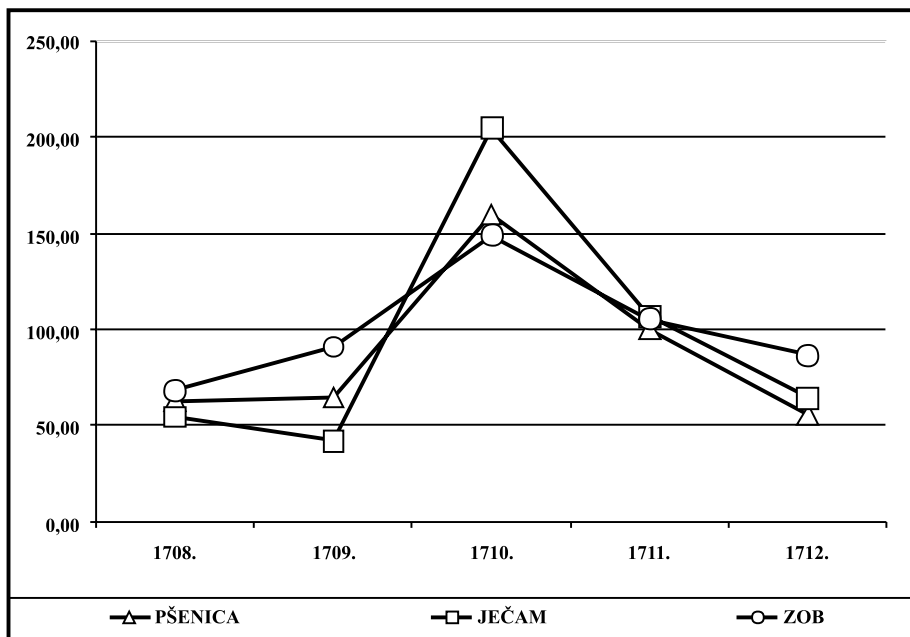
Indekse na stalnoj bazi primijenio sam i pri proučavanju veličine desetine pšenice, ječma i zobi odnosno proizvodnje tih žitarica u osječkome okrugu od 1707. do 1712. godine. Tu vrstu indeksa moguće je primijeniti pri proučavanju nekoliko različitih varijabli (veličina probe, veličina desetine, broj križeva i veličina uroda žitarica).⁵⁶ Pritom je moguće primjenjivati i indeks s promjenjivom bazom, kao što je vidljivo na primjeru prikazanome u tablici 9. Indeks s promjenjivom bazom ukazuje još očitije na oscilacije u veličini desetine odnosno proizvodnji žitarica (pšenice, ječma i zobi) u osječkome okrugu u promatranome razdoblju. Doduše, oscilacije su vidljive i iz same veličine desetine, ali indeksi s promjenjivom bazom svojom veličinom mnogo zornije prikazuju kretanje tih oscilacija. Doduše, indeks na stalnoj bazi i indeks s promjenjivom bazom ukazuju na neke različite tendencije u proizvodnji žitarica na području osječkoga okruga. Naime, indeks na stalnoj bazi pokazuje da je proizvodnja žitarica na području osječkoga okruga u razdoblju od 1707. do 1712. godine bila konstantno manja od proizvodnje na početku promatranoga razdoblja (1707. godine). Indeks s promjenjivom bazom

⁵⁵ Nadbiskupski i kaptolski arhiv Zagreb, Acta decimalia, kut. 8: spis br. 3/378, 3/387, 3/390, 3/393, 3/395, 3/403; kut. 9: spis br. 3/406; kut. 10: spis br. 3/503, 3/513, 3/535, 3/545, 3/551, 3/570; kut. 11: spis br. 3/531, 3/587, 3/600, 3/602, 3/610; kut. 12: spis br. 3/611, 3/642; kut. 13: spis br. 3/590, 3/648, 3/657; kut. 15: spis br. 3/575, 3/662, 3/667, 3/698, 3/700, 3/710; kut. 17: 3/745 i 3/757; HDA, Conscriptioes decimarum et nonarum, fasc. 1, spis br. 34, 39, 46, 47, 58, 59, 75 i 78.

⁵⁶ HDA, CDN, fasc. 1, spis br. 34, 39, 46, 47, 58 i 59; Milan Vrbanus, "Veličina desetine u osječkom okrugu od 1707. do 1711. godine", *Hereditas rerum Croaticarum ad honorem Mirko Valentić*, Zagreb: Hrvatski institut za povijest, 2003., 138 – 146. Popis desetine u osječkome okrugu iz 1712. godine pro našao sam naknadno pa ga nisam obradio u spomenutomu radu (HDA, CDN, fasc. 1, spis. br. 75).

mogao bi promatrače i prevariti jer on ukazuje i na povećanje proizvodnje žitarica tijekom promatranoga razdoblja, što nije moguće iščitati iz vrijednosti indeksa na stalnoj bazi

Grafikon 3: *Kretanje veličine desetine pšenice, ječma i zobi (indeks s promjenjivom bazom) u osječkome okrugu od 1707. do 1712. godine*



IZVOR: HDA, CDN, fasc. 1, spis br. 34, 39, 46, 47, 58, 59 i 75.

Grafički prikaz kretanja veličine desetine pšenice, ječma i zobi također vrlo zorno prikazuje oscilacije u veličini desetine odnosno proizvodnje tih žitarica u osječkome okrugu od 1707. do 1712. godine. U grafikonu 3 prikazao sam vrijednosti indeksa s promjenjivom bazom, koji ima drugačije vrijednosti od vrijednosti indeksa na stalnoj bazi. Razlike između tih dviju vrsta indeksa proizlaze iz načina njihova računanja. Naime, kod indeksa na stalnoj bazi veličina desetine pšenice, ječma i zobi uspoređuje se s veličinom desetine pšenice, ječma i zobi iz 1707. godine, dok se kod indeksa s promjenjivom bazom veličina desetine pojedinih vrsta žitarica uspoređuje s veličinom desetine iz prethodne godine.⁵⁷

⁵⁷ HDA, CDN, fasc. 1, spis br. 34, 39, 46, 47, 58, 59 i 75.

Primjer 5.: Upotreba pojedinih mjernih jedinica u istraživanju gospodarske povijesti

Tijekom 18. stoljeća primjenjivane su različite mjere pri mjerenju zemljišnih površina. Definicije nekih od tih mjera moguće je primijeniti u povijesnim istraživanjima. Takve su mjere, primjerice, jutro, kosa i motika. Iz definicija značenja tih jedinica moguće je doći do određenih zaključaka koji nemaju veze s kvantitativnim metodama, ali mogu biti korisne za proučavanje gospodarske povijesti Slavonije krajem 17. i tijekom 18. stoljeća.

A) Jutro

Jutro (Joch ili Juchart, jugerum, ral, dan oranja) kao mjera za površinu oranica u svojoj definiciji krije činjenicu koja omogućava utvrđivanje novih spoznaja. Naime, jutro je površina oranice koju je orač mogao preorati u jednome danu⁵⁸, što znači da je za površinu od, primjerice, pet jutara oranice bilo potrebno pet dana oranja, iz čega proizlazi da se ta površina može izjednačiti s vremenom potrebnim za obradu odnosno s pet dana.

Komparacija veličine obrađenih oranica omogućava utvrđivanje količine vremena potrebnoga pojedinome kućanstvu za obradu oranice odnosno uloženoga truda za unapređenje vlastita gospodarstva. Drugim riječima, razlike u veličini obrađenih oranica mogu se tumačiti kao razlike u količini vremena potrebnoga za obrađivanje vlastitih oranica.

Primjerice, Vuchis Radolich obrađivao je 1698. godine 33 jutra oranica, dok je Gyuro Kovachovich obrađivao pet jutara. Iz toga podatka može se zaključiti da je Vuchis Radolich trebao 33 radna dana za obrađivanje svojih oranica, a Gyuro Kovachovich samo pet dana.⁵⁹ Usporedbom ove dvojice stanovnika Podborja može se zaključiti da je Vuchis Radolich za obrađivanje vlastitih oranica utrošio 6,6 puta više vremena nego Gyuro Kovachovich. Nameće se pitanje odakle tolika razlika u veličini obrađenih oranica odnosno utrošenoga vremena. Odgovor se krije u popisu trgovišta Podborje iz 1698. godine. Naime, spomenuti Vuchis Radolich posjedovao je šest volova, a Gyuro Kovachovich samo dva. Iz te činjenice vidljivo je da je spomenuti Radolich mogao samostalno obrađivati vlastite oranice, dok je Kovachovich morao posuditi volove kako bi mogao obraditi i tih pet jutara oranica, što znači da je Kovachovich ovisio i o drugim kućanstvima pa vjerojatno iz toga razloga nije mogao obraditi veću površinu zemljišta.

⁵⁸ Zlatko Herkov, *Naše stare mjere i utezi*, Zagreb: Školska knjiga, 1973., 97; Milan Vlajinac, *Rečnik naših starih mera – u toku vekova sv. II, Posebna izdanja SANU*, knj. CCCLXXII, *Odeljenje društvenih nauka* knj. 47, Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti, 1964., 314 – 316, 318.

⁵⁹ Mažuran, *Popis naselja*, 465 – 466.

B) Kosa

Kosa (kosac) je druga mjera koja se koristila za mjerenje zemljišnih površina u Slavoniji krajem 17. i tijekom 18. stoljeća. Jedna kosa je površina livade koju je jedan muškarac mogao pokositi u jednome danu.⁶⁰ Međutim, kosa livade također je ekvivalentna vozu sijena, što omogućava preračunavanje površine u kosama u vozove sijena, a samim time i utvrđivanje mogućnosti pojedinoga kućanstva za uzgoj različitih vrsta stoke odnosno jačanje stočarske proizvodnje. Naime, stanovništvo Slavonije 1698. godine obrađivalo je prosječno nešto manje od dvije kose livada, što znači da je moglo prikupiti oko dva voza sijena, a 1702. godine nešto manje od 2,5 kose odnosno 2,5 voza sijena.⁶¹ Ti podaci ukazuju da su u tadašnjoj Slavoniji preduvjeti za uzgoj većega broja stoke bili prilično slabi. Naime, ta količina sijena ukazuje na mogućnosti pojedinoga kućanstva da prehrani veći broj stoke, iz čega se može zaključiti da većina kućanstava nije imala mogućnosti za uzgoj većega broja različitih vrsta stoke.

Veličina obrađenih livada ukazuje na vrijeme potrebno da se obradi određena veličina livade. Primjerice, dvije kose livade ukazuju na činjenicu da je kućanstvo krajem 17. stoljeća trebalo dva dana za košnju. Za razliku od jutra oranice, povećanje kojega je ovisilo o broju volova, veličina obrađenih livada ovisila je isključivo o marljivosti članova kućanstva ili o brojnosti odraslih muškaraca u njima. Naime, prosječna površina obrađene livade po kućanstvu ukazuje na činjenicu da je stanovništvo utrošilo dva dana rada za košnju livade prosječne veličine. Moglo bi se pretpostaviti da je većina stanovništva mogla uložiti više vremena u obradu svojih livada te tako stvoriti bolje preduvjete za brži razvoj stočarstva u Slavoniji krajem 17. i početkom 18. stoljeća.

C) Motika

Motika je treća mjera za obradive površine koja se koristila u Slavoniji krajem 17. i tijekom 18. stoljeća. Definicija te mjere također može poslužiti kao pokazatelj uložena rada u razvoj vlastitoga gospodarstva. Naime, jedna motika je površina vinograda koju je jedan kopač mogao prekopati u jednome danu.⁶² To znači da

⁶⁰ Herkov, *Mjere*, 97; Milan Vlajinac, *Rečnik naših starih mera – u toku vekova* sv. III, *Posebna izdanja SANU* knj. CDXVIII, *Odeljenje društvenih nauka* knj. 63, Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti, 1968., 470 – 476.

⁶¹ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

⁶² Herkov, *Mjere*, 97; Milan Vlajinac, *Rečnik naših starih mera – u toku vekova* sv. III, *Posebna izdanja SANU* knj. CDXVIII, *Odeljenje društvenih nauka* knj. 63, Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti, 1968., 636.

je, primjerice, netko tko je obradio tri motike vinograda morao uložiti tri dana za obradu takvoga vinograda. Međutim, statistička analiza komorskih popisa ukazuje da većina stanovnika nije posjedovala površine pod vinovom lozom, što znači da ta kućanstva nisu bila spremna uložiti određeno vrijeme u obradu odnosno sadnju novih vinograda. Mogućnosti prodaje vina bile su prilično slabe, što je očito negativno utjecalo na većinu kućanstava, koja nisu smatrala potrebnim uložiti određeno vrijeme u podizanje novih vinograda. Tek je manji dio kućanstava bio spreman uložiti više vremena u obradu odnosno sadnju novih vinograda, o čemu svjedoče i analize popisa Caraffine komisije iz 1698. i 1702. godine.⁶³ Treba imati na umu da povećanje površina pod vinovom lozom nije ovisilo o posjedovanju volova nego o marljivosti članova kućanstva odnosno brojnosti članova kućanstva (odraslih muškaraca), a vjerojatno i o mogućnosti prodaje vina na tržištu.

4. Zaključak

Ovdje sam prikazao samo neke od statističkih metoda primjena kojih omogućava utvrđivanje novih spoznaja, što bi omogućilo lakše proučavanje odnosno upoznavanje gospodarske povijesti slavonskih vlastelinstava odnosno Slavonije krajem 17. i tijekom prve polovine 18. stoljeća. Komparacijom podataka iz različitih vrsta izvora moguće je - primjenjujući različite kvantitativne metode - dobiti nove podatke koji prikazuju gospodarsku povijest Slavonije u novome svjetlu.

Naravno, pri primjeni pojedinih kvantitativnih metoda postoje problemi koji proizlaze iz načina nastanka dokumenata. Već sam naglasio da je arhivsko gradivo iz kraja 17. i prve polovine 18. stoljeća nastalo u protostatističko doba, što onemogućava kvalitetniju primjenu statističku metoda. Pri tome osobito mislim na nedovoljnu zastupljenost dokumenata, što onemogućava primjenu pojedinih kvantitativnih metoda, primjerice indeksa na stalnoj bazi. Također, kod pojedinih poimeničnih popisa postoje razlike u imenima osoba koje se spominju u njima, što također otežava primjenu pojedinih kvantitativnih metoda.

Primjena pojedinih kvantitativnih metoda omogućila je utvrđivanje novih spoznaja u istraživanju gospodarske povijesti Slavonije krajem 17. i tijekom prve polovine 18. stoljeća. Tako primjerice, mjere centralne tendencije omogućavaju utvrđivanje gospodarskoga napretka tijekom dužega vremenskog razdoblja. Pritom ne treba zaboraviti da aritmetička sredina ima i svojih nedostataka, koji ovise o podacima dobivenim iz arhivskoga gradiva (npr. broj kućanstava bez ko-

⁶³ FHKA, HFU, fasc. r. Nr. 391, fol. 697 – 761; fasc. r. Nr. 393, fol. 378 – 401; fasc. r. Nr. 418, spis br. 98, fol. 485 – 558, spis br. 99, fol. 572 – 619; fasc. r. Nr. 419, spis br. 101 – 106, fol. 1 – 143, spis br. 108, fol. 146 – 153, spis br. 110, fol. 173 – 211, spis br. 112 – 117, fol. 222 – 447, spis br. 119 – 120, fol. 448 – 527, spis br. 121, fol. 535 – 539; fol. 805 – 819; HDA, AUCB, fasc. 127, spis br. 39, fol. 196 – 250, fasc. 137, spis br. 22, fol. 162 – 183, fasc. 128, spis br. 14, fol. 198 – 422 i fasc. 192, spis br. 21; Mažuran, *Popis naselja*, 47 – 555.

mada stoke odnosno obrađenih obradivih površina). S druge strane, standardna devijacija kao statistička mjera mogla bi se koristiti kao pokazatelj socijalnoga raslojavanja stanovništva tijekom promatranoga razdoblja. Doduše, primjena te statističke mjere ima također svojih nedostataka jer nije moguće utvrditi aritmetičku sredinu cijeloga vlastelinstva odnosno Slavonije pa automatski nije moguće utvrditi ni standardnu devijaciju vlastelinstva odnosno Slavonije. Međutim, grupiranjem podataka u pojedine kategorije (npr. prema broju konja) omogućilo bi primjenu spomenute statističke mjere kao pokazatelja socijalnoga raslojavanja.

Koeficijent korelacije, koeficijent regresije i koeficijent determinacije daju odgovore na pojedina istraživačka pitanja koja je moguće postaviti tijekom proučavanja prikupljenoga arhivskog gradiva. Postavljajući pojedina pitanja (primjerice utjecaj broja volova na veličinu obrađenih oranica) nastojao sam - primjenjujući spomenute metode - doći do određenih odgovora, što mi je u konačnici i uspjelo te sam došao do novih spoznaja koje su mi omogućile bolje poznavanje gospodarske povijesti Slavonije. Primjena tih metoda omogućila bi i bolje poznavanje gospodarske povijesti drugih dijelova Hrvatske.

Indeks na stalnoj bazi i indeks s promjenjivom bazom također omogućavaju utvrđivanje novih spoznaja, koje omogućavaju bolje poznavanje gospodarske povijesti Slavonije krajem 17. i tijekom prve polovine 18. stoljeća, ali i drugih dijelova Hrvatske. Nažalost, arhivsko gradivo uglavnom omogućava primjenu indeksa s promjenjivom, a samo rijetke vrste arhivskoga gradiva i indeksa na stalnoj bazi.

Usprkos svim nedostacima koji proizlaze iz kvalitete arhivskoga gradiva, primjena spomenutih kvantitativnih metoda omogućava utvrđivanje novih spoznaja koje bacaju novo svjetlo na različite fenomene gospodarske povijesti.

A hidden history: the mysterious world of numbers

Milan Vrbanus
Croatian Institute of History
Department for the History of Slavonia, Srijem and Baranja
Ante Starčevića 8
35000 Slavonski Brod
e-mail: mvrbanus@isp.hr

Summary

The author discusses some of the statistical methods that may be used to obtain new knowledge and contribute towards the study of the economic history of Slavonian estates and, more widely, Slavonia in the late seventeenth and the first half of the eighteenth centuries. By comparing data acquired from sources of different types and using a variety of quantitative methods, one may be able to acquire information that throws new light upon the economic history of Slavonia.

Of course, while using certain quantitative methods scholars may also encounter problems that arise from the ways in which studied sources were produced. Archival sources from the late seventeenth and the first half of the eighteenth century come from a 'pre-statistical' era, which hinders a good-quality use of statistical methods. Furthermore, certain quantitative methods, such as fixed-base index, cannot be used because of the lack of archival documents. Registers of personal names are difficult to analyze as the same individuals are occasionally listed under different names.

Nonetheless, the use of certain quantitative methods has contributed to the acquisition of new knowledge in the study of the economic history of Slavonia in the late seventeenth and the first half of the eighteenth centuries. For instance, measures of central tendency make possible an assessment of economic progress over a long time period. One should, however, should keep in mind that arithmetic mean has its drawbacks caused by the quality of information obtained from sources (for example: the number of households without the cattle numbers or the number of arable fields under cultivation). Standard deviation, as a statistical measure, could be used as an indicator of social stratification over a certain time-period. This statistical measure too has its drawbacks as it is not possible to determine the arithmetic mean for all of the Slavonian estates—and therefore it is not possible to find out the standard deviation for all the estates, that is, all of Slavonia. Yet by grouping data into categories (one criterion may be the number of horses) scholars could use this method to evaluate social stratification.

Correlation, regression and determination coefficients all yield answers to certain research questions that arise during the study of the collected archival sources. Answers to these questions (such as, for example, the influence of the number of oxen upon the size of fields under cultivation) may be obtained by using these methods, which, in the end, enables a better understanding of the history of the economic history of Slavonia. Using data visualization tools, the author presents the results of regression analysis. By drawing a straight line through the arithmetic mean of the fields under cultivation and the arithmetic mean of the number of oxen, the author has been able to show the ability of the population to cultivate the arable land in their possession. By using all of these methods, the choice of which would depend on the archival sources, scholars would be able to deepen their knowledge of the economic history of other parts of Croatia.

Fixed- and chain-base index also makes possible gleaning new knowledge of the economic history of Slavonia in the late seventeenth and the first half of the eighteenth centuries—but also of other parts of Croatia. Unfortunately, archival sources for the most part bear the use of chain-base index only; very rarely do the archival materials tolerate the use of fixed-base index.

All the problems arising from the poor quality of archival sources notwithstanding, the use of these quantitative methods makes possible the acquisition of new knowledge, throwing new light upon a variety of phenomena found in economic history.

Keywords: quantitative methods, Slavonia, economic history, use of quantitative methods.