Malo ledeno doba na prostoru Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća

Pašić, Ema

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:350006

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**

Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Humanities
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

ODRAZ - open repository of the University of Zagreb
Faculty of Humanities and Social Sciences

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FILOZOFSKI FAKULTET

ODSJEK ZA POVIJEST

Malo ledeno doba od 17. do početka 19. stoljeća na prostoru Bosanskog ejaleta

Diplomski rad

Mentor: prof. dr. Hrvoje Petrić

Studentica: Ema Pašić

Zagreb, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FILOZOFSKI FAKULTET

ODSJEK ZA POVIJEST

Malo ledeno doba od 17. do početka 19. stoljeća na prostoru Bosanskog ejaleta

Diplomski rad

Mentor: prof. dr. Hrvoje Petrić

Studentica: Ema Pašić

Zagreb, 2019.

Izjava o autentičnosti rada

Ja, Ema Pašić, diplomantica na znanstveno-istraživačkom smjeru, modula Rani novi vijek diplomskog studija povijesti na Odsjeku za povijest Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, izjavljujem da je diplomski rad pod nazivom *„Malo ledeno doba od 17. do početka 19. stoljeća na prostoru Bosanskog ejaleta“ rezultat mog istraživanja i u potpunosti samostalno napisan. Izjavljujem i to da nijedan dio diplomskog rada nije izravno preuzet iz nenavedene literature ili napisan na nedozvoljen način, te da se tekst u potpunosti temelji na literaturi kako je navedeno u bilješkama, uz poštivanje etičkih standarda u citiranju i korištenju izvora.*

U Zagrebu, 1. rujna 2019.

ZAHVALE

Kažu da je znanje najveće bogatstvo koje jedna osoba može posjedovati i da je jedino što nam nitko ne može oduzeti. Pa kako je onda moguće dovoljno se zahvaliti svima onima koji su mi pomogli da steknem nepovratno bogatstvo?

Zahvale koje ću uputiti svima koji su se našli uz mene tijekom pisanja ovoga rada i na bilo koji način doprinijeli njegovom dovršetku ne mogu biti dovoljne, osobito jer me čine svjesnijom svih procesa kroz koje sam prošla na svom putu od prvih do posljednjih stranica ovoga rada. Ipak, imam potrebu da svu zahvalnost koju osjećam pretočim upravo na ovaj papir.

Ovaj pothvat bio bi nemoguć bez ogromne podrške, dinamičnosti, poticaja, zalaganja i ažurnosti mog mentora prof. dr. sc. Hrvoja Petrića. Stoga mu se zahvaljujem na svim sugestijama, izdvojenom vremenu, strpljenju, uloženoj energiji i svim lekcijama. Bila je velika privilegija i čast raditi pod njegovim mentorstvom.

Hvala svim profesorima s Modula za ranonovovjekovnu povijest Filozofskog Fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na sudjelovanju u mojoj izgradnji tijekom diplomskog studija. Bez njihovih šarolikih pristupa, moje bi shvaćanje povijesti definitivno bilo siromašnije za mnoštvo aspekata i perspektiva.

Zahvaljujem se također fra. Ivici Korčaninu iz Franjevačkog samostana Sv. Katarine u Kreševu, fra. Janku Ljubosu iz Franjevačkog samostana Svetog Duha u Fojnici za susretljivost i pomoć u pronalasku samostanske arhivske građe, kao i knjižničarki i voditeljici u muzeju Franjevačkog samostana Svetog Duha u Fojnici Nataliji Šimunić koja mi je pauze od rada u arhivu uljepšala ugodnim razgovorom i obilascima muzejskih zbirki.

Ogromnu zahvalnost dugujem i kolegama s modula za ranonovovjekovnu povijest za razmjenu mišljenja, motivaciju, sve dobronamjerne kritike, pohvale i ideje, kao i mojim prijateljima koji su mi velika podrška.

Mojim roditeljima i sestri koji su moja najveća motivacija i snaga beskrajno se zahvaljujem na svemu što su mi pružili u životu i u nadi da ću se barem malo odužiti za sve to, posvećujem im svaku stranicu ovoga rada.

„Čovječanstvo se danas suočava s novim strahom, ne više strahom od prirode, već strahom za prirodu, za prirodne temelje vlastitog života.“

Marijan Jošt

Kratice

DAI – *Drought area indeks* (indeks sušom zahvaćenog područja)

FVAM – *Famine Vulnerability Analysis Model* (Model analize ranjivosti na glad)

LIA – *Little ice age* (Malo ledeno doba)

LIATIMP – *Little Ice Age – Type Impact* (Malo ledeno doba – vrste utjecaja)

LMM – *Late Maunder minimum* (prošli Maunderov minimum)

LSK – sezona od lipnja do kolovoza

MLD – Malo ledeno doba

MM – *Maunder minimum* (Maunderov minimum)

OI – oborinski indeks

OTS – sezona od ožujka do svibnja

PDSI – Palmer drought severity indeks (Palmerov indeks oštrine suše ili još u literaturi poznat kao Palmerov indeks suše)

PSV – sezona od prosinca do veljača

RK – rezidualna kronologija

RLS – sezona od rujna do studenog

SD – standardna devijacija

TI – temperaturni indeks

TRW – *Tree ring width* (širina godova)

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. Malo ledeno doba (*Little Ice Age*) 2

2.1. Terminološka odrednica 2

2.2. Malo ledeno doba – definiranje i koncept 4

3. Prostor Bosanskog ejaleta 7

3.1. Preciziranje obuhvaćenog prostora – obrazloženje 10

4. Metodološki okvir rada 11

5. Teorijski okvir rada 14

5.1. Između (eko)historije i klimatologije 14

5.2. Teorije 15

6. Podaci i izvorno gradivo 18

6.1. Dokumentarni podaci 19

6.1.1. Gustoća obavještenja 22

6.1.2. Pitanje datacije 23

7. Dosadašnji historiografski doseg 27

8. Definiranje klime i vremenskih uvjeta od 17. do početka 19. stoljeća 29

8.1. Općenite klimatske karakteristike: sezonske odlike 29

8.1.1. Sezona prosinac – veljača (PSV) 30

8.1.2. Sezona ožujak – svibanj (OTS) 34

8.1.3. Sezona lipanj – kolovoz (LSK) 38

8.1.4. rujan, listopad, studeni (RLS) 42

8.2. Identifikacija klimatskih događanja, ekstremi i učinci vulkanskih erupcija 45

9. Malo ledeno doba – učinci na društvo 50

9.1.Biofizički 51

9.2. Ekonomski rast, zdravlje ljudi i životinja 53

9.2.1. Cijene 53
9.2.2. Zdravlje 54
9.2.3. Intervencije vlasti 57
9.3. Demografske i društvene implikacije 58
9.4. Kulturni odgovori: Društveni diskursi i reprezentacije klime 60
9.4.1. Religijske i kulturne značajke kao glavne odrednice 61
10. ZAKLJUČAK 63
11. PRILOZI RADU 64
11.1. Tablice 64
11.2. Sheme 99
11.3. Shematski dijagrami 101
11.4. Grafovi 103
12. Bibliografija 113
12.1. Izvori 113
12.1.1. Neobjavljeni izvori 113
12.2.2. Objavljeni izvori 114
12.2. Literatura 115
12.2.1. Knjige 115
12. 2. 2.Članci 116
12.2.3. Nepublicirana literatura 120
12. 3. Web stranice: 120
13. Sažetak 121
14. Summary 122

1. UVOD

Istraživanje malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta podrazumijeva pokrivanje širokog spektra tematika koje bi se mogle svrstati u različita područja istraživanja. Upravo zbog toga, u ovom radu skovan je termin *ekohistorijska klimatologija*, koji bi možda ponajbolje objasnio ono što se ovim radom htjelo postići, odnosno koji bi obuhvatio sva istraživačka područja ovog rada.

Zbog do sada u domaćoj historiografiji ograničenog poimanja „malog ledenog doba" prvenstveno je objašnjena njegova terminološka odrednica, a zatim definiran i sam koncept malog ledenog doba. Nadalje, bilo je potrebno precizirati istraživano područje koje je konstatirano skladno prigodnim mogućnostima koje nude podaci iskoristivi za istraživanje.

Istraživanje malog ledenog doba od 17. stoljeća do početka 19. stoljeća na tematiziranom prostoru podrazumijeva kreiranje adekvatnog metodološkog i teorijskog okvira unutar kojeg to istraživanje može biti funkcionalno i skladno s mogućnostima koje diktiraju izvori (odnosno njihova primjenjivost) i svakako dosadašnja istraživanja. S tim u vezi, vrijedno je spomenuti da tematika iziskuje kombiniranje različitih teorija koje vode podrijetlo iz različitih znanosti, a u kontekstu ovog rada moglo bi se reći da su inter- i multi- disciplinarni pristupi i više nego krucijalni.

U radu je napravljen osvrt na podatke i izvorno gradivo s predstavljenim načinima na koji bi se mogli iskoristiti u kreiranju klimatske slike tematiziranog prostora, a zatim i sagledati njihovi učinci. Tako je bilo potrebno kreirati temperaturne i oborinske indekse i poslužiti se već prisutnim modelima za rekonstruiranje klimatskih parametara. Kako je u radu po prvi put sastavljen niz temperaturnih i oborinskih indeksa na temelju dokumentarnih izvora kada je u pitanju prostor Bosanskog ejaleta nadalje bi se rezultati procjene prosječnih indeksa temperature i količine oborina iz ovih serija mogli komparirati s drugim zemljama (kako u regiji, tako i šire). Na osnovu toga sagledani su i definirani su vremenski uvjeti i klima razmatranog prostora tijekom malog ledenog doba i to kroz analizu općenitih klimatskih karakteristika na sezonskoj razini i na osnovu identifikacije klimatskih ekstrema. To su bile možda i krajnje mogućnosti s obzirom na karakter ovoga rada. To sve bilo je potrebno kako bi se mogli sagledati učinci malo ledenog doba na društvo i život ljudi i sve ono što ti učinci podrazumijevaju.

Tako su ciljevi ovoga rada stvaranje poticaja za stvaranje i proširivanje baze podataka korisnih za istraživanje ekohistorijske klimatologije užeg i šireg prostora Bosanskog ejaleta, ali generalno i jugoistočne Europe. Kako je u radu kombiniran niz različitih iskoristivih podataka, on bi mogao biti poticajan i u smislu unaprjeđivanja kombiniranja još raznovrsnijih podataka za postizanje najcjelovitije rekonstrukcije klimatskih zbivanja u prošlosti. Za to bi svakako bilo vrijedno pozvati i znanstvenike van društvenog i humanističkog kruga znanosti. Ovaj rad, stoga, predstavlja barem skromni pokušaj da se ponudi mali doprinos domaćoj historiografiji kada je u pitanju istraživanje malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća, ili ako ništa da bude motivirajući za stvaranje drugih srodnih i sličnih studija.

2. Malo ledeno doba (*Little Ice Age*)

Kako istraživanje malog ledenog doba nije uobičajena tematika na domaćim prostorima, prvenstveno bi trebalo definirati sam pojam, a onda i sve ono što taj pojam podrazumijeva. Pojam „malo ledeno doba" izrodio je specifičan koncept koji je predmetom istraživanja ne samo povjesničara već šireg znanstvenog kruga.

Teško da bi i jedno objašnjenje moglo biti dovoljno dobro, precizno i potpuno da osvijetli sve ono što malo ledeno doba zapravo jeste, ali ovo poglavlje je nastojanje da se čitateljstvo barem osposobi za razumijevanje konteksta ovog rada. Pored toga, bit će na najjednostavniji mogući način predstavljen koncept malog ledenog doba koji je također krucijalan za teorijski okvir rada.

2.1. Terminološka odrednica

Izraz „malo ledeno doba" (MLD) upotrijebio je prvi put François E. Matthes[1] 1939. godine za opisivanje ledenjačkog napretka u Sierra Nevadi tijekom holocena. Taj izraz je uskoro bio prihvaćen u znanstvenim krugovima. Skladno tome, pojavili su se oni koji su naglašavali isključivost termina[2], pa su obavijestili i o drugim pojavama osim onih vezanih isključivo uz ledenjake. Naziv „malo ledeno doba", gotovo od samog početka njegovog prodora u znanstvenu literaturu postao je usko vezan uz klimu, osobito s hladnim razdobljem. Zbog toga je koncept „malog ledenog doba" pomjeren te je danas u istraživanju „malog ledenog doba"

[1] François E. Matthes, „Report of the Committee on Glaciers", *Transations: American Geophysical Union, 20, 4,* (1939): 518 – 523.
[2] Vidi: Astrid E. J. Ogilvie, Trausti Jonsson, „„Little Ice Age" Research: A Perspective from Iceland", *Climatic Change, 48, 1,* (2001): 9 – 52.

fokus istraživanja klima u mnogo većoj mjeri od istraživanja ledenjaka.[3] Svakako da je to napravilo svojevrsnu konfuziju, a ona se osjeti i kroz radove koji daju primjedbe neprimjerenosti terminološke odrednice[4] te upozoravaju na oprez uporabe izraza[5], kao i na to da bi ga trebalo izbjegavati zbog ograničene korisnosti.[6] Osim toga, u znanstvenoj literaturi naziv „malo ledeno doba" bio je ocijenjen i kao otvorena zlouporaba jer sugerira na nešto što uopće ne predstavlja, a to je stvarno ledeno doba. Neki klimatolozi smatraju da bi taj naziv trebalo u potpunosti napustiti.[7] Kritiziranje termina „malo ledeno doba" nadalje išlo je i u smjeru prijedloga da se ono zamijeni odrednicom za neoglacijaciju u svjetlu prolongiranog razdoblja glacijalne ekspanzije tijekom holocena.[8] Unatoč tome što je termin „malo ledeno doba" bio primijenjen na razdoblje kada se većina svjetskih ledenjaka proširila, o jasnoj relaciji između nižih temperatura i njihove veze s ledenjacima nastavlja se polemizirati. Zapravo, složeni odnos klime i napretka ledenjaka, uključujući i nepobitna zaostajanja reakcija evocirali su različite orijentacije na vezu glaciologije koja je bila fokusirana na duže razdoblje ledenjačkog napretka i klimatologije koja je bila fokusirana na temperature (osobito ljetne i proljetne), a iznad njih su višestruke dimenzije koje su i spacijalne prirode. Te polemike su dosta utjecale na samu terminologizaciju ovog razdoblja.[9] bez obzira na to, ona je danas bez sumnje etablirana. I u ovom radu će se uzimati kao odrednica skladna s perspektivizacijom rada za označavanje naznačenog razdoblja.

U tom pogledu, vrijedilo bi se složiti da pri korištenju terminološke odrednice treba imati dozu opreza te definirati teorijski i konceptualno sve ono na što se konkretno misli. Također, terminološka odrednica „malo ledeno doba" možda nije najzgodnija, nije potpuno obuhvatna i ponekad može zvučati isključujuće, no danas je široko prihvaćena i jasno razrađena, a uz jasno objašnjenje ne bi trebala biti problematizirana.

[3] John A. Matthews, Keith R. Briffa, „The Little Ice Age": Re-evaluation o fan evolving concept", *Geografiska Annaler: Series A: Physical Geography,* 87, 1, (2005): 17.
[4] Vidi: Helmut E. Landsberg, „Historical weather data and early meteorological observations", u: *Paleoclimate analysis and modeling,* ur. A. D. Hecht, (New York: John Wiley, 1985), 27 – 70.
[5] Vidi: Philip D. Jones, Raymoned S. Bradley, „Climatic variations over the last 500 years" u: *Climate Since A. D. 1500,* ur. Philip D. Jones, Raymoned S. Bradley, (London/New York: Routledge, 1992), 649 – 665.
[6] Michael E. Mann, Phill D. Jones, „Climate over past millennia", *Reviews of Geophysics, 42, 2,* (2004): 1 – 42.
[7] Vidi: Matthews, Briffa, „The „Little Ice Age"", 17 – 36.
[8] Stephen C. Porter, George H. Denton, „Chronology of Neoglaciation in the North American Cordillera", *American Journal of Science, 265,* (1967): 177 – 210.
[9] Ulf Büntgen, Lena Hellman, „The Little Ice Age in Scientific Perspective: Cold Spells and Caveats, *Journal of Interdisciplinary History, 44, 3,* (2014): 335.

2.2. Malo ledeno doba – definiranje i koncept

Malo ledeno doba jedna je, s obzirom na ranije raspravljano potpoglavlje, od terminoloških odrednica za veća klimatska razdoblja koju su ustanovili povjesničari i klimatolozi. U tom smislu pojmovno je konstruirano u komparaciji s ranijim srednjovjekovnim epohama zagrijavanja.[10] Dakle, ono je definirano kao opći pojam za globalno zahlađenje i varijabilno razdoblje. Iako svakako postoje rasprave o statičkom značaju tako definirane temperaturne depresije.[11] Malo ledeno doba je doista slabo, a često i ne sasvim dosljedno definirano. Prije svega zato što se često zaboravlja naglasiti da klima tzv. malog ledenog doba nije bila kontinuirano hladna te da je bila vrlo izražena klimatska varijabilnost, a to podrazumijeva i tople ekstreme.[12] Tipično datiranje početka malog ledenog doba datira se između 1300. godine i 1450. godine, a završetka između 1850. godine i 1900. godine.[13] Unutar tog razdoblja svakako da su identificirane epizode intenziviranja i one su naravno lokalno izdiferencirane. To je razdoblje posljednji period kada je najniža ljetna insolacija sjeverne hemisfere uzrokovala napredak planinskih ledenjaka[14] koji su se spustili najniže poslije posljednjeg würmskog glacijala, te su se na toj visini održali sve do kraja devetnaestog stoljeća kada je počelo njihovo naglo povlačenje.[15]

Koncept malog ledenog doba proširio se i na, u stručnoj literaturi poznat kao „Little Ice Age – type events“. Uz potrebu za pojašnjenjem terminologije vrijedi propitati te sfere. Informacije iz povijesnih dokumentarnih i tzv. proxy (neizravnih) izvora koji se odnose i na ledenjačku i na klimatsku varijabilnost tijekom intervala koji je povezan s „malim ledenim dobom“ postali su sve dostupniji. To je omogućilo i ažurnu procjenu karakteristika malog ledenog doba kao glacijalnog i klimatskog koncepta. Zatim, sve veće znanje o karakteru događanja tijekom malog ledenog doba u holocenu i brzi razvitak rekonstrukcija paralelnih klimatskih utjecaja (poput npr. promjena sunčevog zračenja i vulkanske aktivnosti) proširili su

[10] John. F. Richards, *The Unending Frontier: An Environmental History of the Early Modern World*, (Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 2003), 60.
[11] Mathew J. Owens, Mike Lockwood, Ed Hawkins, Ilya Usoskin, Gareth S. Jones, Luke Barnard, Andrew Schurer, John Fasullo, „The Maunder minimum and the Little Ice Age: An update from recent reconstructions and climate simulations“, *Journal of Space Weather and Space Climate, 7, A33*, (2017): 3 – 4.
[12] Chantal Camenisch, Christian Rohr, „When the weather turned bad. The research of climate impacts on society and economy during the Litle Ice Age i Europe. An overview“, *Cuadernos de Investigavión Geográfica/Geographical Research Letters, 44, 1,* (2018): 100.
[13] Mann, Jones, „Climate over past millennia“, 32.
[14] Jelena Mrgić, „Intemperate weather in violent times – narratives from the Western Balkans during the Little Ice Age (17 – 18th centuries)“, *Cuadernos de Investigacion Geografica/Geographical Research Letters, 44, 1* , (2018): 140.
[15] Tomislav Šegota, Anita Filipčić, *Klimatologija za geografe: III prerađeno izdanje*, (Zagreb: Školska knjiga, 1996), 345.

kontekst u kojem se odvijaju istraživanja o malom ledenom dobu. Na to se više ne gleda samo kao na jedinstvenu fazu u povijesti ledenjaka i klime, već se može smatrati i temeljnim testom slučaja (*test case)* za razumijevanje događaja stoljetnih i tisućljetnih razmjera koji utječe na sustav zemlja-atmosfera i ocean tijekom holocena. Bolje razumijevanje konteksta, karakteristika i fizičkih mehanizama koji su oblikovali taj događaj relevantno je između ostalog i za procjenu karaktera budućih klimatskih trendova, osobito onih koji tek nadolaze. Malo ledeno doba upravo je zbog toga formirani koncept koji vrijedi ispitivati na više razina. Također, ne bi trebalo zaboraviti naglasiti da glacijalni i klimatski koncepti malog ledenog doba nikako ne bi trebali da se izjednačavaju. Jasno je da je definiranje koncepta složenije s klimatskog stajališta u odnosu na ledenjačko, jer su vremenske i prostorne varijabilnosti u klimatskom pogledu veće u odnosu na ledenjačko. Možda je i upravo to bilo jedno od najspornijih pitanja kada je u pitanju konceptualizacija malog ledenog doba.[16] Kako bi se definirali još neki konteksti malog ledenog doba kao koncepta, vrijedi spomenuti termin koji je uveo respektabilni znanstvenik Christian Pfister[17], a to je „*Little Ice Age – Type Impact*" (*LIATIMP*). Taj termin uveo je kako bi objasnio specifičan tip, odnosno vrstu klimatskog utjecaja na društvo koji je bio uzrokovan prohladnim proljetnim mjesecima i kišnim razdobljima tijekom sredine ljetnog razdoblja.[18] Dakle, termin se uglavnom odnosi na nepovoljne klimatske situacije koje su utjecale na društvo. Ovaj koncept je svakako povezan i s konceptom društvene ranjivosti (*social vulnerability*)[19] koji bi svakako morao biti prisutan u istraživanju razdoblja malog ledenog doba.

Koncept malog ledenog doba održiv je ako se uključe vremenska i prostorna složenost kako klimatskih, tako i ledenjačkih varijacija u mjeri u kojoj razmatrana tematika dozvoljava i uključivanje kompletnog sustava zemlja-atmosfera-ocean i njegovih faktora u suradnji s paleoklimatskim rekonstrukcijama s klimatskim modeliranjem.[20]

Bez obzira na različite kontroverze, koncept malog ledenog doba pokazao se izrazito otpornim. Iako je usredotočen na klimu i dalje daje na važnosti sve širem rasponu proxy baza podataka (npr. izučavanja godova do jezgra ledenjaka). Koncept se održao zahvaljujući sve

[16] Matthews, Briffa, „The „Little Ice Age"", 17 – 18.
[17] Christian Pfister, „Weeping in the snow. The second period of Little Ice Age-type Impacts, 1570 – 1630". u: *Kulturelle Konsequenzen der „Kleinen Eiszeit"/Cultural consequences of the „Little Ice Age": Veröffentlichungen des Max-Planck-Instituts für Geschichte, 212, ur.* W. Behringer, H. Lehman, C. Pfister, (Gottingen: Vandenhoeck and Ruprecht, 2005), 31 – 86.
[18] Camenisch, Rohr, „When the weather turned bad", 101.
[19] Vidi: Christian Pfister, Rudolf Brázdil, „Social vulnerability to climate in the „Little Ice Age": An example from Central Europe in the early 1770s", *Climate of the Past, 2,* (2006): 115 – 129.
[20] Matthews, Briffa, „The „Little Ice Age"", 17.

većoj svijesti o klimatskoj varijabilnosti i spacijalnim karakteristikama. Što navodi da se odustane od očekivanja poimanja malog ledenog doba kao neprekidnog, globalno sinkronog hladnog razdoblja. Koncept malog ledenog doba postao je složeniji kako su detalji klimatskih promjena (uključujući i temporalno-spacijalne razmjere) postali poznatiji. Paralelno s time, koncepti tzv. „*Little Ice Age – type events*“ i „*Little Ice Age – Type Impact*“ dobili su zamah i pružili su širi kontekst te dali nove dimenzije, perspektive i važnost konceptu malog ledenog doba. Svakako da su glavni izazovi koncepta poboljšati razumijevanje vremenskih i prostornih matrica, razumjeti čimbenike i mehanizme utjecaja koji su prouzročili „*Little ice age – type events*“ tijekom holocena.[21] Kao i pravilno shvatiti ulogu i važnost koncepta „Little Ice Age – type impact“ i razumijevati ih skladno općenitom konceptu malog ledenog doba te ih u odnosu na društvo smjestiti i valorizirati na pravilan i svrhovit način.

[21] Pfister, „Weeping in the snow“, 32 – 33.

3. Prostor Bosanskog ejaleta

Kako je istraživanje ovog rada usmjereno na izučavanje klime i ljudi na prostoru Bosanskog ejaleta (beglerbegluka) od 17. do početka 19. stoljeća nužno je napraviti pojašnjenje vezano za konkretnije tematizirane prostore. Bosanski ejalet formiran je poznih godina druge polovice 16. stoljeća kao upravna, teritorijalna i administrativna provincija unutar Osmanskog carstva.

U historiografiji je još uvijek aktualno pitanje točne godine osnivanja Bosanskog ejaleta, pa tako postoje tumačenja koja se kreću u rasponu od 1578. godine sve do 1584. godine. Svakako, danas najprihvaćenije tumačenje vezano uz to pitanje je teza povjesničara Hazima Šabanovića koji je osnivanje Bosanskog ejaleta datirao u razdoblje između 25.4.1580. godine i 23.9.1580. godine.[22] U vrijeme osnivanja, u sastav bosanskog ejaleta ušli su: Bosanski, Hercegovački, Kliški, Pakrački i Krčki sandžak, koji su izdvojeni iz Rumelijskog ejaleta te Zvornički i Požeški koji su izdvojeni iz Budimskog ejaleta.[23]

Treba imati na umu da se prvoformirani teritorij Bosanskog ejaleta mijenjao tijekom tematiziranog razdoblja, a u početku je obuhvaćao prostore od Šapca do mora i od Zvečana do Virovitice. Još krajem 16. stoljeća i početkom 17. stoljeća pod utjecajem vojno-političkih zbivanja na široj povijesnoj sceni, došlo je do pomjeranja granica, a tako je izmijenjen i opseg Bosanskog ejaleta. Njemu je dakle tada prvo bio pripojen Bihaćki sandžak a nakon toga je 1600. godine iz Bosanskog ejaleta izdvojen Požeški sandžak.

Nakon sklapanja Žitvatoročkog mirovnog ugovora između Osmanskog Carstva i Habsburške monarhije 1606. godine granica se protezala na sjevernim prostorima između rijeka Save i Drave, zatim od rijeke Drave na istok prema Đurđevcu, Kloštru i Pitomači te jugozapadno prema rijeci Savi istočno od Siska. Na jugu rijeka Save i Kupe išla je granica istim smjerom sve do Blinje i Vinodola koji su također pripadali Bosanskom ejaletu, a razgraničenje je postavljeno zapadno ka Korani do Slunja, odnosno ona je bila na Zrmanji. S Mletačkom republikom granica Bosanskog ejaleta protezala se od Zadra do Dubrovnika, pa je Bosanskom ejaletu pripadao teritorij uz Velebit prema Senju i Otočcu.[24]

Zatim za vrijeme Kandijskog rata (1645. – 1669. godine), osmanskim gubitkom Solina i Klisa, a na jedno vrijeme i Makarske krajine bilo je teritorijalnih promjena. Na jugu su granice

[22] Hazim Šabanović, *Bosanski pašaluk,* (Sarajevo: S*vjetlost, 1959),* 78.
[23] Isto, 77.
[24] Isto, 80-81.

Bosanskog ejaleta išle od Dubrovnika do Ulcinja i Bara. Prema Rumeliji, granica je išla do Nikšića, Kolašina, Kosovske Mitrovice, Novog Pazara, Nove Varoši, Priboja, Višegrada, Srebrenice, Zvornika, Loznice i Šapca, zatim Savom do Rače. Granice u Rumeliji i Smederevskom sandžaku išla je ka Kolašinu, a protezala se do Šapca, a zatim nadalje sve do ulaza u Slavoniju.[25]

Od Kandijskog rata (1645. – 1669. godine) do Bečkog rata (1683. – 1699. godine) kada je riječ o teritorijalnim promjenama, nije bilo nekih značajnijih zbivanja što se tiče prostora Bosanskog ejaleta. Ipak, nakon Bečkog rata i sklapanja Karlovačkog mira 1699. godine, dogodile su se velike teritorijalne promjene u Bosanskom ejaletu.[26] Bosanski ejalet tada je izgubio posjede Cerničkog, Požeškog i Ličkog (Krškog), te dijelova Kliškog i Hercegovačkog sandžaka. To je značilo i da je Bosanski ejalet koji je već dugo bio na zapadu i jugozapadu pogranični prostor Osmanskog carstva, sada postao pograničan i na sjeveru. Tada uspostavljena granica s Mletačkom Republikom, nazvana Grimanijeva linija (*Linea Grimani)*, Mlečanima je omogućila širenje u Dalmaciji i Boki Kotorskoj.[27]

Razgraničenje je išlo od tromeđe, odnosno Bijelog brda ili Medveđe glavice kod Knina preko Vrlike, Sinja, Zadvarja, Vrgorca i Gabele. Osim toga Mlečani su dobili gotovo cijeli prostor Boke Kotorske koji su ranije bili dijelovi Bosanskog ejaleta odnosno hercegovačkog, kliškog i krčkog sandžaka. Dakle gradovi Risan, Herceg Novi, Gabela, Vrgorac, Zadvarje, Njutjak, Sinj, Knin, Zvonigrad, Drniš, Ostrovica, Nadin, Preušić, Deušić, Riksić, Karin, Vrana, Zemunik, Skradin, Seddi Islam, Gornji Obrovac i Klis pripali su Mletačkoj Republici. Osmansko Carstvo uspjelo je očuvati Imotski s kotarom, a formiran je i obrambeni pojas između granica (koje se ne mogu poistovjetiti s današnjim pojmom granične linije). S druge strane formirana granica Bosanskog ejaleta išla je od ušća rijeke Tise u rijeku Dunav do ušća Bosuta u rijeku Savu, a zatim na sjeveru rijekama Savom zatim na zapadu rijekom Unom s time da je Bosanski ejalet u svom sastavu i dalje održao gradove Cetingrad, Furjan, Drežnik, Lapac i Boričevac.[28]

Takvo teritorijalno stanje se opsegom nije bitnije mijenjalo sve do nove podjele nakon Požarevačkog mira iz 1718. godine. Nova granica uspostavljena je od rijeke Drine, blizu

[25] Šabanović, *Bosanski pašaluk,* 80-81.
[26] Enes Pelidija, *Bosanski ejalet od Karlovačkog do Požarevačkog mira: 1699 – 1718*, (Sarajevo: Veselin Masleša, 1989), 44.
[27] Isto, 43.
[28] Pelidija, *Bosanski ejalet,* 43 – 44; Šabanović, *Bosanski pašaluk,* 92.

Bijeljine do Novog na rijeci Uni, dakle Bosanski ejalet bio je smanjen za pojas od ušća Drine u Savu i Une do Novog, te su otpali Dubica, Gradiška, Kobaš, Brod i Furjan na zapadnoj granici, ali je također priključeno Užice s okolinom koje je ranije bilo u sastavu Smederevskog sandžaka. Osmanlije su tada dobile još i Gabelu, ali su ostali bez Imotskog s kotarom i Čačvinu. Mirom, u sastav Osmanskog carstva ušla su i područja Klek, Neum i Sutorina. Dalje razgraničenje dolaskom komisija na Debelo brdo na tzv. Medveđoj glavici, gdje je bila tromeđa, završeno je razgraničenje Bosanskog ejaleta s posjedima Habsburške Monarhije te se ona protezala od Novog do Medveđe glavice.[29]

Takvo razgraničenje bilo je nepromijenjeno sve do novog rata završenog Beogradskim mirom 1739. godine koji su potpisali Osmansko Carstvo i Habsburška Monarhija. Beogradskim mirom Osmanlije se uspjele vratiti ranije izgubljeni dio osim Furjana, a na jugu je stanje bilo nepromijenjeno. Također posjed s desne strane rijeke Drine koji je bio u sastavu Zvorničkog sandžaka otišao je u sastav Smederevskog sandžaka gdje je ostao do Svištovskog mira 1791. godine. Nakon Svištovskog mira 1791. godine taj prostor je vraćen u sastav Bosanskog ejaleta. Također, nakon Beogradskog mira Užice je vraćeno Smederevskom sandžaku. Stanje do 1756. godine nije se mijenjalo, a te godine teritorijalni opseg Bosanskog ejaleta nešto je revidiran uključivanjem kadiluka Podgorica i kadiluka Crna Gora u hercegovački sandžak, odnosno Bosanski ejalet.[30]

Nadalje situacija po pitanju teritorijalnog opsega Bosanskog ejaleta nije se mijenjala do rata koji je završen potpisivanjem Svištovskog mirom 1791. godine između Osmanskog Carstva i Habsburške Monarhije. Za vrijeme rata i nakon mirovnog ugovora Osmanskom Carstvu teritorijalni opseg umanjen je za prostor Cetina, Lapaca, Srba te pojasa ispod Plješevice i Plitvičkih jezera, ali je s druge strane vratilo Dubicu, Novi i Gradišku, istina tek šest godina nakon sklapanja mirovnog ugovora. Vrijedi naglasiti i da je oblast Novog Pazara od početka imala specifičan status u Bosanskom ejaletu, te je ona negdje poslije 1790. godine izdvojena i pretvorena u zaseban sandžak. Taj sandžak je ukinut 1817. godine te su mu teritorije logičnim slijedom priključene Bosanskom sandžaku. Takvo stanje je mirovalo sve do 1804. godine, odnosno početka srpskog ustanka. Događanjima tih godina Bosanski ejalet izgubio je neke nahije u oblasti Novog Pazara i Zvorničkog sandžaka, čitav kadiluk Brvenik, dio kadiluka Starovlah i Podrinske nahije Jadar i Ptičar kao i Krupanj i Rađevinu, odnosno pojas na desnoj strani Drine. Ipak, već 1813. godine ti posjedi su ponovno pripojeni Bosanskom ejaletu gdje su

[29] Pelidija, *Bosanski ejalet,* 256; Šabanović, *Bosanski pašaluk,* 93.
[30] Šabanović, *Bosanski pašaluk,* 93.

ostali sve do 1833. godine kada su Bosanski i Hercegovački sandžak postali dva zasebna ejaleta.[31]

3.1. Preciziranje obuhvaćenog prostora – obrazloženje

Kako se u ovom radu tretira tematika malog ledenog doba, potrebno je reći da fenomeni koje ona podrazumijeva apsolutno nisu zatvoreni unutar bilo kakve teritorijalne niti političke granice, pa su one samim tim potpuno beznačajne u kontekstu analiziranja onoga što je fokus ovoga rada. Teritorij je definiran kako bi bilo jasno i precizno koji prostor je izabran za istraživanje te kako bi se izbjegle moguće primjedbe.

Dakle, u naslovu, odrednica „Bosanski ejalet“ odabrana je kako bi se izbjegao bilo kakav anakronizam, budući da se cjelokupna željena tematizirana teritorija od 17. do početka 19. stoljeća nalazila u sastavu Bosanskog ejaleta, a markiranje bilo kakvih „prirodnih“ granica u naslovljavanju rada opet bi bio previše isključiv. Upravo zbog toga, naslovljavanje ovoga rada „Malo ledeno doba od 17. do početka 19. stoljeća na prostoru Bosanskog ejaleta“ je smatrano kao najprikladnije. Bez obzira na pojašnjenu valorizaciju teritorijalnih, političkih i vojnih granica za ovu tematiku one će biti iskorištene za pojašnjenje prostora koji je uziman u obzir u ovom radu. Dakle, istraživanje teritorijalno obuhvaća prostor Bosanskog ejaleta u opsegu kakav je bio neposredno nakon Svištovskog mira 1791. godine, iako analiza malog ledenog doba na tom prostoru počinje od 17. stoljeća i ide sve do početka 19. stoljeća. Istina je da su tom prilikom zanemareni širi prostori koje je obuhvaćao Bosanski ejalet u razdobljima prije Svištovskog mira, no pod ranijom argumentacijom s obzirom na temu rada, ovaj pristup se ne bi trebao smatrati neispravnim te se ovom prilikom vrijedi ograditi od mogućih nedoumica po tom pitanju.

[31] Šabanović, *Bosanski pašaluk,* 93 – 95.

4. Metodološki okvir rada

Metodološki okvir ovog rada morao je nužno biti prilagođen realnim mogućnostima istraživačkog procesa. Te mogućnosti odnose se prvenstveno na karakter izvornog gradiva i doseg dostupnih pomoćnih istraživanja (prvenstveno dendroklimatoloških). Istraživanje malog ledenog doba na tematiziranom prostoru od 17. do početka 19. stoljeća podrazumijevao je prije svega vanjsku i unutrašnju kritiku izvora, zatim njihovu valorizaciju a onda i interpretaciju. Ugledanje na metodološke postupke historiografije koje imaju već višedecenijsku tradiciju ozbiljnog metodološkog istraživanja historijske klimatologije (ili kako je možda u slučaju ovog rada pravilnije nazvati ekohistorijske klimatologije) svakako nije pogrešno, no ipak vrijedilo je napraviti određene kontekstualne prilagodbe s obzirom na razdoblje i prostore istraživanja. Budući da produkti tih historiografija baštine duge tradicije instrumentalnih mjerenja, za razliku od razmatranih prostora, njihove istraživačke mogućnosti su nemjerljivo veće (a da se ni ne spomene činjenica o krucijalnoj nedostatnosti dendrokronoloških i dendroklimatoloških studija na prostorima koji su obuhvaćeni ovom studijom). Stoga, u ovom radu nastojale su se koristiti metode koje bi mogle pravilno odgovoriti na istraživačke zadatke, a da pri tome budu u okvirima realnih mogućnosti.

Metodološki aparat uključuje primarnu analizu dokumentarnih podataka ili prirodnih proxy pokazatelja ustanovljenih studijama, koji omogućavaju definiranje klimatsku varijabilnost određene varijable, u ovom slučaju uglavnom temperature i oborina. Dakle, tom prilikom bilo je potrebno obaviti gore objašnjenu procjenu dostupnih izvora/podataka i izvršiti unakrsnu provjeru istih. Svakako, u realnim mogućnostima istraživanja, ovdje vrijedi reći da dosta njih nije bilo komparativno zbog nedostatka izvora. Ipak, taj nedostatak nastojao se nadoknaditi pa su uz pomoć baze podataka (utemeljene na analizi godova drveća) koja je utemeljena na osnovu PDSI[32] za potrebno područje i uz pomoć dostupnih studija prirodnih znanosti. Takve usporedbe i provjere podataka trebale bi omogućiti procjenu klimatske tendencije unutar jedne temporalno-spacijalne domene. Te tendencije izražene su u obliku indeksa intenziteta temperature i oborina koje su onda pripisivane mjesecima za koje se mogu uspostaviti te analize, pa onda i sezonama. Tako su formirani temperaturni indeksi (TI) i

[32] Palmerov indeks oštrine suše ili još Palmerov indeks suše smatra se pokazateljom meteorološke suše te je kao takav dobar pokazatelj varijabilnosti klime i kao takav omogućava usporedbu klimatskih obilježja po lokacijama. (Igor Ljubenkov, Ognjen Bonacci, „Utvrđivanje i određivanje suše na otoku Korčuli“, *Hrvatske vode: Časopis za vodno gospodarstvo, 19, 77,* (2011): 186.

oborinski (OI) indeksi, odnosno indeksi intenziteta temperature i indeksi intenziteta oborina.[33] Iako bi ti indeksi trebali da se preklapaju s instrumentalnim mjerenjima, u ovom slučaju to nije moguće jer za razmatrano razdoblje na tematiziranom prostoru nije bilo instrumentalnih mjerenja.

Tako su vrijednosti iz dokumentarnih izvora (tako što je svaki indeksiran pojedinačno, zbog kriterija) i/ili podataka pretvoreni u nizove indeksa temperature i oborina. Odnosno to je metodologija koju je razvio Christian Pfister.[34] Temperaturni i oborinski obrazac na mjesečnoj bazi svrstani su u ljestvicu od sedam stupnjeva i kreću se od -3 do +3. Na temperaturnoj ljestvici parametar -3 prikazuje iznimno hladno; -2, vrlo hladno; -1, hladno; 0 normalno; +1, toplo; +2 vrlo toplo; dok +3 u konačnici prikazuje iznimno toplo. Sasvim slično je i s oborinskom ljestvicom gdje -3 znači iznimno sušno; -2, vrlo sušno; -1, sušno; 0 normalno; +1, vlažno; +2, vrlo vlažno i +3, iznimno vlažno. Odnosno, ako je na raspolaganju dovoljno proxy podataka (u kvantitativnom obliku) vrijednost indeksa temperature i oborine varira između maksimalnog deficita za određenu pojavu -3 i maksimalnog suficita +3 uključujući i vrijednost 0 koja odgovara mjesecima koji se smatraju „normalnim“ (vidi tablicu 1). Sezonske i godišnje indekse je moguće dobiti zbrajanjem mjesečnih vrijednosti.[35] S obzirom na karakter izvornog gradiva prilikom stvaranja nizova nisu uključeni uopćeni podaci kod rekonstruiranja klime, no kada je u pitanju istraživanja društvenih diskursa i reprezentacija klime oni su svakako uzeti u obzir. Iz metodologije su isključeni iz prostog razloga što se ne smatraju relevantnim za takav tip kreiranja. Na primjer, izvješća Evlije Ćelebije o „prijatnoj klimi“ spadaju pod takva izvješća (čak i kad se izuzme njegova tendencija podložnosti književne tradicije koja baštini idealni opis gradova) i nisu uključena u nizove, ali su svakako uzeta u obzir za istraživanje.

Svakako javlja se i pitanje vrijednosti „0“. Pod pretpostavkom da se nedostatak informacija često može protumačiti kao „normalan“ s obzirom na činjenicu da se klimatske manifestacije nisu smatrale nečim o čemu bi se trebalo pisati. Ipak, ne može se zaključiti da su svi mjeseci za koje ne postoje podaci bili „normalni“. U tom slučaju također je izvršena konzultacija s dostupnim studijama, međutim kako se pokazalo i dosezi tih studija su ograničeni. Ipak, ovo se činilo kao najprikladniji metodološki model s obzirom na vrlo teške uvjete istraživanja koji su realno neusporedivo teži od uvjeta koji postoje za analize ovakvih

[33] Rudolf Brázdil, Christian Pfister, Heinz Wanner, Hans von Storch, Jürg Luterbacher, „Historical climatology in Europe – The state of the art“, *Climatic change, 70, 3,* (2005): 367 – 368.
[34] Isto, 387.
[35] Isto, 387 – 388.

tematika za područja gdje su bila rana instrumentalna mjerenja i još pored toga gdje se ulaže u multidisciplinarna istraživanja ovog tipa.

Nadalje vrijedi naglasiti da su metode kalibracije (odnosno određivanja odnosa između proxy indikatora i meteorološkog elementa) izvršene samo u granicama skromnih mogućnosti. A verifikacija je izvršena unakrsnom provjerom jer je to jedino bilo moguće primijeniti u ovom slučaju. Zatim je izvršena i rekonstrukcija.[36]

Pored toga, korištene su i druge metode koje bi mogle odgovoriti na druge dimenzije malog ledenog doba koje su uglavnom socio-ekonomskog karaktera. Za to su svakako poslužile primijenjena i deskriptivna metoda i adekvatne metode ekonomske povijesti i povijesne demografije.

[36] Vidi: Brázdil, Pfister, Wanner, Storch, Luterbacher, „Historical climatology in Europe“, 380 – 383.

5. Teorijski okvir rada

Istraživanje malog ledenog doba od 17. do početka 19. stoljeću podrazumijeva kreiranje adekvatnog teorijskog okvira unutar kojeg to istraživanje može biti funkcionalno. Pored toga, vrijedno je spomenuti da tematika iziskuje kombiniranje različitih teorija koje vode podrijetlo iz različitih znanosti.

Teorijska postavka koja bi mogla odgovoriti na tematiku malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća nužno je ustanovljena na osnovu mogućnosti koje diktiraju izvori, odnosno njihova primjenjivost i obuhvatnost unutar pojedinih već kreiranih teoretskih modela.

5.1. Između (eko)historije i klimatologije

Najjednostavnije rečeno, osnovni teorijski okvir rada zasnovan je na ranije pojašnjenom konceptu malog ledenog doba. Kako je teorijski okvir ovog rada zasnovan na interdisciplinarnom i multidisciplinarnom pristupu konceptu malog ledenog doba za ovu priliku skovan je termin „ekohistorijska klimatologija“ u nadi da će taj termin zaživjeti budući da je ekohistorija postala „svijet“ za sebe u odnosu na povijest općenito, kao i na to da nudi kut gledišta (naravno neisključiv) na povijest koji će ovom prilikom biti zastupljen i s obzirom na to da je povijesna klimatologija u tom kontekstu nedovoljno konceptualizirala i usmjerila probleme istraživanja. Kako je teorijski okvir rada ovisan o istraživačkim kutu gledišta, potencijalima i ciljevima ekohistorije, a s druge strane i povijesne klimatologije, što onda nužno uključuje i klimatologiju i usmjerenu meteorologiju, čini se da bi taj termin bio adekvatan da objedini ono što zapravo i jeste teorijski okvir ovoga rada.

Područje povijesne klimatologije[37], odnosno ekohistorijske klimatologije nalazi se na sučelju klimatologije i (eko)historije koristeći metode, tehnike i teorijske pristupe, kako iz jedne, tako i iz druge. Baviti se povijesnom klimatologijom uglavnom znači posvetiti se istraživanju neinstrumentalnih klimatskih dokaza. U tom pogledu povijesnu klimatologiju treba odvojiti od paleoklimatologije koja se bavi analizom klimatskih parametara izvedenih iz dokaza pohranjenih u prirodnim arhivima. S druge strane, prijelaz na klimatologiju tzv. „modernog

[37] Povijesna klimatologija je na početku bila tehnički pristup opisivanju klime i njenih promjena tijekom povijesti, te utjecaja klime na društvo. Ipak, u posljednje vrijeme se okrenula interdiciplinarnosti koja uključuje usku suradnju prirodnih i društvenih znanosti. Tako je ona definirana kao istraživačko polje. (Brázdil, Pfister, Wanner, Storch, Luterbacher, „Historical climatology in Europe“, 365 – 366.)

instrumentalnog razdoblja“ (*modern instrumental period*) i bavljenje meteorološkim elementima koji se sustavno mjere standardiziranim instrumentima je dosta postupniji. Iako se uglavnom pretpostavlja da se razlika tri polja; paleoklimatologije, povijesne klimatologija i kasnije instrumentalne klimatologije usredotočuje na određeni period, ona je umjesto vremenski definirana, zapravo više povezana s vrstom dokaza na koje se moguće pozvati i metodološki karakter.[38]

Povijesna klimatologija, kako je već nagoviješteno, bavi se uglavnom dokumentarnim podacima koristeći metodologiju kako klimatologije tako i povijesti, odnosno ekohistorije, a formirala se u interdisciplinarno područje upravo zahvaljujući nužnosti suradnje prirodnih, društvenih i humanističkih znanosti na više razina. Kao takva, usmjerena je na rekonstrukciju vremenskih i prostornih obrazaca vremenskih i klimatskih prilika u prošlosti i to prije instrumentalnih meteoroloških mjerenja, odnosno osnivanja mreža meteoroloških službi. Usmjerena je svakako i na analiziranje ranjivosti društava, gospodarstva i ekonomije u prošlosti na klimatske varijacije, ekstreme kao i katastrofe te istražuje nekadašnje diskurse i društvene reprezentacije klime, odnosno njenih manifestacija. Iako se sintagma „povijesna klimatologija“ koristila da bi označila različite sustave unutar istraživanja, počeci prethodno definirane znanstvene povijesne klimatologije sežu s kraja 19. stoljeća i početka 20. stoljeća.[39] Nakon pojašnjenja vrijedi naglasiti i da bi se povijesna klimatologija mogla danas već podrazumijevati, kao i definirati pod pomenutom sintagmom „ekohistorijska klimatologija“ s obzirom na gore navedenu argumentaciju budući da je to možda i najprikladniji okvir unutar kojeg bi se moglo raspravljati sve što ona podrazumijeva.

5.2. Teorije

Osim koncepta malog ledenog doba koji predstavlja osnovni teorijski okvir ovog rada, bilo je nužno poslužiti se i teorijama koje bi mogle odgovoriti na kompleksne zahtjeve istraživanja. Te teorije provjerene su u smislu podudaranja s realnim mogućnostima istraživanja i primjenjivosti na tematizirano razdoblje i prostor, na osnovu čega su i odabrane. Jednostavno je pretpostaviti da su teorije koje će biti predstavljene uglavnom komplementarne s konceptom

[38] Chrisitan Pfister, Jürg Luterbacher, Heinz Wanner, Dennis Wheeler, Rudolf Brázdil, Quansheng Ge, Zhixin Hao, Anders Moberg, Stefan Grab, Maria Rosario del Prieto, „Documentary evidence as climate proxies *“, „Pages: Past global changes (White Paper“ writter for the Proxy Uncertainty Workshop in Trieste),* (2008): 1 – 2.

[39] Vidi: Rudolf Brázdil, Christian Pfister, Heinz Wanner, Hans von Storch, Jürg Luterbacher, „Historical climatology in Europe – The state of the art“, *Climatic change,* 70, 3, (2005): 365 – 366; Jelena Mrgić, *Zemlja i ljudi: Iz istorije životne sredine zapadnog Balkana*, (Beograd: Equilibrium, 2013), 51.

malog ledenog doba, no to svakako vrijedi posebno naglasiti. Kako istraživanje malog lednog doba obuhvaća pravilno tumačenje, razumijevanje, a onda i interpretiranje vrlo širokog spektra tematika, to pretpostavlja produbljivanje same teoretizacije kada su u pitanju mikro teme.

Tako je korišten relativno mlad četveroredni model Daniela Krämera[40] pogodan za svrhovito ispitivanje interakcije klime i društva ili preciznije, za ispitivanje načina na koji ekstremni klimatski događaji mogu da se odražavaju na društvo i koje su društvene strategije nošenja s istim tim ekstremnim klimatskim događanjima (vidi više: Shema. 1). Djelomično su obzir su uzeta i dostignuća klimatske, socio-ekonomske, demografske i političke teorije gladi s obzirom na razdoblje malog ledenog doba, a za taj segment u najvećoj mjeri bit će korištena dostignuća teorije Stevena Englera, odnosno tzv. FVAM model (*Famine Vulnerability Analysis Model*)[41] koji nastoji proučiti koncepte društvene ranjivosti i faze prije javljanja gladi te nudi dobar okvir za analizu, interpretaciju i sistematizaciju povijesnih podataka vezanih uz glad[42] (više vidi: Shema 2). Ipak u radu nije mogao biti analiziran u kompletu, budući da bi to nadilazilo okvire istraživačke domene. Skladno navedenom, korištena je teorija ranjivosti još i za procjenu društvenih utjecaja klime. A za tu teoriju bilo se nužno poslužiti općenitim podacima o osjetljivosti sustava (odnosno u kojoj mjeri će na njega djelovati biofizički, socioekonomski i politički procesi uzrokovani opasnošću) na koju se primjenjuje koncept.[43]

Teorije vulkanizma potvrđene istraživanjima kao i različitim tehnikama (u ovom kontekstu primjenjiva su dostignuća računalne tehnike koja ima za cilj utvrditi temperaturne promjene koje su posljedica dodatka stratosfernih vulkanskih aerosola[44]) jasno su uklopljene u sustav malog ledenog doba. Dokazale su povezanost erupcija vulkana s klimatskim manifestacijama, koje su opet kasnije donosile druge sekundarne i tercijarne posljedice[45], o čemu će biti detaljnije analize u narednim poglavljima rada. Budući da su utjecaji sumpornih

[40] Vidi: Daniel Krämer, *Menschen grasten nun mit dem Vieh: Die letzte grosse Hungerkrise der Schweiz 1816/1817,* (Basel: Schwabe Verlag, 2015).
[41] Steven Engler, „Developing a historically based „famine vulnerability analysis model“ (FVAM) – an interdisciplinary approach“, *Erdkunde 66, 2,* (2002): 157 – 172.
[42] Steven Engler, Franz Mauelshagen, Johannes Peter Werner, Jürg Luterbacher, „The Irish famine of 1740 – 1741: famine vulnerability and „climate migration““, *Climate of the Past, 9,* (2013): 1162.
[43] Vidi: Wiliam Neil Adger, „Vulnerability“, *Global Environmental Change, 16,* (2006): 268 – 281; Christian Pfister, Rudolf Brázdil, „Social vulnerability to climate in the „Little Ice Age“: An example from Central Europe in the early 1770s“, *Climate of the Past, 2,* (2006): 115 – 129; Hans-Martin Füssel, Richard J. T. Klein, „Climate change vulnerability assessments: and evolution of conceptual thinking“, *Climatic Change, 75,* (2006): 301 – 329.
[44] Npr. James B. Pollack, Owen B. Toon, Carl Sagan, Audrey Summers, Betty Baldwin, Warren Van Camp, „Volcanic Explosions and Climatic Change: A Theoretical Assessment“, *Journal of Geophysical Research, 81, 6,* (1976): 1071 – 1083.
[45] Vidi npr. Eugenija Žuškin, Jadranka Mustajbegović, Jagoda Doko Jelinić, Jasna Pucarin-Cvetković, Milan Milošević, "Učinci vulkanskih erupcija na okoliš i zdravlje", *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 58, 4,* (2007): 479 – 486.

plinova koji se konvertiraju u sumporne aerosole (zadržavaju se u stratosferi od par mjeseci do dvije godine), takvi onda radijacijski utječu na klimatološku sliku[46] (vidi shematske dijagrame 1 i 2) indikativni i za slučaj tematiziranog prostora teorije o vulkanizmu su svakako primijenjene u ovom radu. Svakako da je poznavanje utjecaja vulkanskih erupcija na klimu vrlo važno za testiranje i poboljšanje klimatskih modela upravo zbog toga korištena su dostignuća koja se bave ovim pitanjima.[47]

Primjenjivost ogromnog broja teorijskih postavki na temu sama po sebi pretpostavlja potrebu da se one detaljno sagledaju, sortiraju, a zatim odaberu na osnovu postavljenih kriterija. Također, neke od teorija previše su isključive, a ovakva postavka odabrana je upravo da bi mogla zadovoljiti istraživačke interese i ponuditi cjeloviti prikaz istraživanog.

[46] Vidi: James B. Pollack, Owen B. Toon, Carl Sagan, Audrey Summers, Betty Baldwin, Warren Van Camp, „Volcanic Explosions and Climatic Change: A Theoretical Assessment“, *Journal of Geophysical Research, 81, 6,* (1976): 1071 – 1083; Ognjen Bonacci, "Utjecaj erupcija vulkana na klimu", *Hrvatske vode, Časopis za vodno gospodarstvo,* 90, 22, (2014): 347 – 351; Stephen Self, „Effects of volcanic eruptions on the atmosphere and climate, u: *Volcanoes and the Environment,* ur. J. Martí, G. J. Ernst, (New York: Cambridge University Press, 2005), 152 – 174; Thomas J. Crowley, Gregory Zielinski, Bo Vinther, Roberto Udisti, Karl Kreutz, Jihong Cole-Dai, Emiliano Castellano, *„Volcanism and the Little Ice Age“, PAGES News, 16, 2,* (2008): 22 – 23.
[47] Alan Robock, „Volcanic Eruptions and Climate“, *Reviews of Geophysics, 38, 2,* (2000): 213.

6. Podaci i izvorno gradivo

Razmatrati tematiku malog ledenog doba iziskuje kompliciranо bavljenje izvornim gradivom. Kada je u pitanju istraživanje malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća taj problem još je složeniji budući da u to vrijeme nisu postojala nikakva instrumentalna mjerenja niti meteorološke mreže koje bi potpomogle istraživanje. Još jedan problem koji usporava i otežava istraživanje ove tematike u odnosu na stranu historiografiju je činjenica da do danas nisu formirane nikakve baze podataka vezane uz klimu tog razdoblja, niti su napravljene značajnije, obimnije i obuhvatnije nepovijesne studije koje bi išle direktno u prilog takvom istraživanju. Svakako, neke od njih postoje, no one nisu pravljene s namjerom da služe povjesničarima.

Za rekonstrukciju klime i njenih parametara potrebno je uključiti nekoliko metoda utemeljenih na različitim vrstama podataka. Osim tzv. prirodnih arhiva koji se sastoje od organskih (npr. analize godova, fosilne peludi, životinjskih i biljnih ostataka, fosilnog drveća, itd) i neorganskih (analize ledenih jezgra, sedimenata, siga, morena, temperature bušotina, itd) neizravnih obavještenja (proxy podataka) vrlo su korisni i podaci koji su nastali produktom ljudske aktivnosti (vidi tablicu 2). Ovdje bi bilo potrebno naglasiti da su podaci iz tzv. prirodnih arhiva uglavnom uvjetovani kvalitetom istraživanja van dosega povjesničara. Za to su potrebne stručne izvedbe znanstvenika i u nekim slučajevima laboratorija uz korištenje stručnih programa za rekonstruiranje. Osim toga, za razmatrani prostor uistinu nisu napravljene opsežne nepovijesne, a korisne studije koje bi potpomogle klimatske rekonstrukcije. Ipak, nekolicina radova koji su dostupni i napravljeni unutar znanstvenih okvira, ponudila je dosta dobar temelj za stvaranje ove pionirske studije. Ti radovi se odnose na dendrološke i dendrokronološke analize. Svakako vrijedi naglasiti da i po tom pitanju bosanskohercegovački znanstveni krugovi (koji bi trebali imati najveći interes u tom smjeru) kaskaju za europskim i svjetskim trendovima. Utoliko više, ovim radom se, između ostalog, nastoji potaknuti multi znanstvena suradnja humanističkih, društvenih i prirodnih znanosti s ciljem stvaranja istraživačkih mogućnosti koje bi osigurale pariranje s onim što se radi u inozemstvu.

S druge strane, spomenuti podaci koji su nastali produktom ljudske aktivnosti sadrže dokumentarne podatke i temelj su klimatskih rekonstrukcija proizašlih iz povijesne

klimatologije. Zbog toga bi u nastavku vrijedilo detaljnije se pozabaviti tim podacima, objasniti što u tematiziranom slučaju oni podrazumijevaju i kakav je njihov karakter.[48]

6.1. Dokumentarni podaci

Dokumentarni podaci/dokazi omogućuju datiranje s velikom razlučivošću. Postoje višerazinska promatranja u ovisnosti o vrsti informacija. Svakako da su u dokumentarne dokaze uključena i instrumentalna mjerenja[49], međutim, kako njih nije bilo u razmatranom razdoblju kao takva (osim u slučaju pozivanja na referentno razdoblje[50]) nemaju značajniju ulogu.

U tematiziranom slučaju vrlo važnu ulogu igraju izravna opažanja, odnosno narativni izvještaji koji se tiču klimatskih anomalija, prirodnih ugroza, općenite vremenske situacije, dnevnog vremena, i slično. Također, u njih se ubrajaju i drugi proxy organski podaci (npr. podaci o biljnoj i životinjskoj fenologiji, raspodjeli usjeva, prinosu usjeva, vremenu berbe i žetve i sl.) i neorganski podaci (informacije o vodostaju, fenologiji snijega i leda, prvom i zadnjem mrazu, razini snijega, smrzavanju vode i sl.). Dokumentarni proxy podaci se dakle uglavnom tiču promatranim značajkama u hidrosferi, biosferi i kriosferi. Isto tako, tu su i podaci temeljeni na izvješćima skladno kulturno-religijskim postavkama, slikovni, epigrafski (npr. poplavne oznake) te arheološki nalazi. U istraživanju malog ledenog doba, svakako bi se moglo reći da dokumentarni dokazi imaju ulogu temeljnih izvora koji su izravno povezani s društveno-ekonomskim utjecajima klimatskih događanja i/ili ekstrema u razdoblju prije instrumentalnih mjerenja.[51]

Kada je riječ o dokumentarnim izvorima vrijedi naglasiti ulogu deskriptivnih odnosno narativnih izvora koji uključuju izravne podatke. U konkretnom slučaju narativni izvori su najznačajniji i pružaju višekontekstualne analize malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća. Ipak, do sada nije pronađen niti jedan izvorni dokument iz tematiziranog razdoblja kojem je dominantna namjera bila opisivanje klimatskih događanja

[48] Chantal Camenisch, „Endless cold: a seasonal reconstruction of temperature and precipitation in the Burgundian Low Countries during the 15 century based on documentary evidence“, *Climate of the Past, 11,* (2015): 1051.
[49] Isto.
[50] Svjetska meteorološka organizacija (WMO) opisuje razdolja klimatske „normale“ kako referentne točke kojima se služe klimatolozi kako bi komparirali klimatske trendve različitih razdoblja. Klimatska „normala“ se definira aritmetičkim prosjekom klimatskog elementa (npr.) temperature tijekom tridesetogodišnjeg razdoblja. Razdoblje od trideset godina se koristi jer je dovoljno za izdvajanje svih međugodišnjih varijacija ili abnormalnosti, ali je također dovoljno kratako da omogući prikaz dugoročnijih klimatskih trendova. (Preuzeto: World Meteorological Organization, „Climate Data and Data Related Products“, arhivirano 10.1.2014: https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate_data_and_products.php, pristup: 11.07.2019.
[51] Brázdil, Pfister, Wanner, Storch, Luterbacher, „Historical climatology in Europe“, 364 – 372.

u Bosanskom ejaletu (ili barem nekom dijelu Bosanskog ejaleta). Naravno, u skladu s time, gotovo da i ne treba spomenuti da nisu postojale sustavne trajne evidencije koje su bilježile stanje usjeva ili neki tome slični bilježnici. Ipak, postoji niz svjedočanstava koji su od ogromnog značaja za istraživanje malog ledenog doba u Bosanskom ejaletu od 17. do početka 19. stoljeća. Osim narativnih izvora, odnosno kronika, ljetopisa, godišnjaka i medžmue tu su i administrativni dokumenti, odnosno sidžili kadiluka te defteri. Kako autorica ovoga rada nažalost ne poznaje osmanski turski, istraživanje izvornog gradiva osmanske provenijencije ograničeno je na do sada prevedena izdanja izvornog gradiva. Odmah bi vrijedilo naglasiti da je korištena izvorna građa „osmanske", odnosno preciznije rečeno lokalne (Bosanski ejalet) provenijencije koja baštini osmansku tradiciju i franjevačke provenijencije.

Ponajbolji narativni izvor za istraživanje tematike je medžmua Mula Mustafe Bašeskije (od 1746. godine do 1804. godine), a zatim je značajan i *Ljetopis kreševskoga samostana* fra Marijana Bogdanovića, (od 1765. godine do 1817. godine), nadalje su tu *Ljetopis* fra Nikole Lašvanina (dio „Bosanski ljetopis" započinje od 1682. godine i završava s 1750. godinom), *Ljetopis sutješkoga samostana* fra. Bone Benića (najznačajniji iako ne potpune pouzdanosti je dio „Odsjek (posebnog) ljetopisa" od 1524. godine do 1733. godine) te *Godišnjak od događaja crkvenih, svitskih i promine vrimena u Bosni* fra. Jake Baltića (od 1754. godine do 1882. godine, također nepotpune pouzdanosti). Pored njih vrijedi spomenuti i *Putopis* Evlije Čelebije, no on je u ovom slučaju indiferentniji od prethodnih narativnih izvora, ali naravno i njega treba uzeti u obzir.

Narativni zapisi tematiziranog prostora sadržavaju i sporadične i kontinuirane podatke (ovisno o izvoru). Također, iako su obradili šire razdoblje, to nužno ne znači da su tijekom svih godina zabilježili informacije koje bi bile korisne za istraživanje malog ledenog doba. Općenito gledajući, svi narativni izvori podatke koji su krucijalni za ovu studiju navode samo usputno. Jedan od krucijalnih problema izvorne građe po pitanju istraživane tematike je činjenica da postoje prekidi u bilježenju klimatskih parametara i općenito izvještaja koji su korisni za rekonstruiranje klime. Svakako postoje različite vrste prekida u svjedočenjima. Odnosno prekidi koji su izazvani smrću autora, nepostojanje izvora koji se uopće osvrtao na vremenske prilike i klimu te također prekidi koji su neobjašnjivog karaktera, odnosno kada neki autor koji ponegdje opisuje klimu jednostavno počinje da se bavi drugim stvarima (mahom onim koje je smatrao u tom trenutku važnijim za zapisati). U posljednjem slučaju bilo bi moguće pretpostaviti da je „neopisano" razdoblje bilo razdoblje klimatske normale, no to se ipak može staviti jedino na rang pretpostavke. Svakako, ovakve tvrdnje bi mogle potvrditi ili pak

opovrgnuti studije iz oblasti prirodnih znanosti. Ipak, narativni izvori su korisni utoliko što nude dosta dobre mogućnosti datacije i jasno razlikuju meteorološke elemente što je od velike koristi prilikom analize. Također narativni izvori su odlični za proučavanja socio-ekonomskih zbivanja vezanih uz malo ledeno doba, kao i za rekonstruiranje nekadašnjih društvenih diskursa i reprezentacija klime, odnosno njenih manifestacija. Uz to vrlo se jednostavno mogu komparirati s izvorima drugačijeg karaktera i kao takvi ponuditi sjajna opažanja.

Trebalo bi napraviti distinkciju između građe narativnog karaktera i administrativnog karaktera. U tom pogledu vrijedni za istraživanje su osmanski defteri. Na osnovu njih je moguće razmatrati rezoniranje usjeva, no prije toga vrijedi poznavati strukturu uzgajanih kultura, kao i klimatske prilike koje su poticajne za rast tih kultura, a za to se mora detaljno istražiti i uzeti u obzir stanje stvari kakvo je bilo tijekom istraživanog razdoblja (koje se također unutar tog razdoblja mijenjalo). Osmanski defteri mogu biti dosta dobar aludirajući izvor za neke klimatske varijabilnosti osobito ako bi bili promatrani u kontekstu prilika na širem planu i u poredbi s izvorima druge vrste. Ipak ni oni nisu bili organizirani toliko kontinuirano da bi mogli predstavljati dominantniji izvorni istraživački okvir. Dakle korišteni su Defter bosanskog sandžaka s početka 17. stoljeća, odnosno iz 1604. godine, te početka 18. stoljeća *P*opis *sela i zemlje sandžaka Krka, Klis i Hercegovina, oslobođenih od Mletačke Republike 1701. godine.* Pored toga od administrativnih izvora u obzir su uzeti i *Sidžil mostarskog kadije* (od 1632 do 1634. godine), *Sidžil blagajskog kadije* (od 1728 do 1731. godine) i *Sidžil tešanjskog kadiluka* (od 1740. do 1752. godine). Također, za analiziranje ranjivosti stanovništva, gladi kao posljedica klimatskih zbivanja korištene su franjevačke matične knjige za ona razdoblja i u onoj mjeri do koje su one bile dostupne.

Kako bi objektivnije prikazali karakter ekstremnih klimatskih događaja ranonovovjekovni autori često su se pozivali na fizičke i biološke neizravne (proxy) pokazatelje (npr. zadržavanje snijega, smrzavanje vode, stanje usjeva), a takvi podaci se mogu naslutiti i iz administrativnih izvora. Iako su oni iskoristivi u kontekstu rekonstrukcije klime ti podaci nisu u potpunosti korisni jer kroz izvore ne postoji kontinuirano i sustavno bilježenje koje je određeno nekim ustanovljenim vrijednostima.[52] To možda dijelom može govoriti o realnim učincima i stvarnoj učinkovitosti institucionalnog okvira koji je postojao u Bosanskom ejaletu, no dublji ulazak u tu tematiku ovom prilikom će se zaobići, budući da to nadilazi okvire ovog rada. Također, u ekstremnim situacijama autori su često pribjegavali detaljnijim opisima socio-

[52] Christian Pfister, "Climate", u: *Encyclopedia of World Environmental History* 1, ur. S. Krech, J. R. Mc. Neill; C. Merchant, (New York: Routledge, 2003), 235.

ekonomskih prilika, pa i s čestim osvrtima na neposredno ranije razdoblje, a u tom slučaju (svakako uz procjenu već prakseološkog „efekta trenutne situacije“) su vrlo plodni za detaljnije analize generalnog stanja u tom pogledu tijekom razdoblja malog ledenog doba.

Konačno, vrijedilo bi reći da podaci i izvorno gradivo kojima se raspolaže zapravo predstavljaju djeliće koji se mogu sustavno i svrhovito sastaviti u cjelinu, no tu je jedan od problema što gotovo ne postoje mogućnosti (bez ogromnog upliva studija prirodnih znanosti koje nisu do sada nisu napravljene u obimu u kojem bi to trebalo) analize na razini mikro prostora i što se u isto vrijeme ne mogu promatrati svi prostori koji su predmet istraživanja. Ipak, za sada je moguće napraviti studiju koja bi mogla biti poticajna za angažiranje po pitanju multi znanstvenih projekata i za stvaranje drugih studija na sličnu ili istu tematiku. Bez obzira na sve, dokumentarni dokazi su utoliko krucijalni jer su direktni „dodir s prošlošću“.

6.1.1. Gustoća obavještenja

Gustoća obavještenja koju nudi izvorno gradivo nije jednaka tijekom čitavog istraživanog razdoblja, a budući da se radi o vrlo specifičnom prostoru u specifičnom razdoblju, jasno je da to pitanje zaslužuje posebnu pažnju. Kako su vremenski obujmi izvora različiti, posljedično je da sva desetljeća, a zatim i stoljeća nemaju istu gustoću izvora, odnosno korisnih podataka koji se mogu iščitati iz izvora, a koji bi zatim mogli služiti za potrebne klimatske rekonstrukcije.

Ovdje vrijedi spomenuti da je tijekom razdoblja, odnosno godina s ekstremima više izvornih podataka, dok su godine s prosječnim klimatskim uvjetima i manifestacijama bile manje dokumentirane, odnosno one gotovo i da nisu opisivane. Svakako, to sve ovisi i o kvaliteti izvora koji pokrivaju razdoblja, odnosno koja im je tematika. Opet, godine i razdoblja za koja uopće ne postoje podaci mogu se uzeti kao prosječne, no to se jedino može staviti na rang pretpostavke osobito ondje gdje druga istraživanja ne mogu potvrditi ili opovrgnuti tezu. Također, gustoća izvora na različitim područjima nije ni približno jednaka. Ovdje vrijedi govoriti i o tome da za ruralna područja gotovo i ne postoje podaci, a s obzirom na kontekst istraživanja to je ozbiljna prepreka. Ipak, neki podaci o kojima izvori ne govore mogu se rekonstruirati uz pomoć suvremenih metoda multi znanstvenih istraživanja, osobito uz pomoć prirodnih znanosti. S obzirom na takav karakter izvornog gradiva, vrijedi spomenuti da su pronađeni izvori uključeni u skupove dostupnih podataka zbog povećane vjerodostojnosti rekonstrukcije koja je svakako otežana nedostatkom istraživanja drugih znanosti; klimatologije,

dendrologije, dendrokronologije, geologije, fenologije, speleologije, itd. Pomoćnih studija je vrlo malo i iako nisu krucijalne za detaljnije upoznavanje sa socio-ekonomskim zbivanjima tijekom malog ledenog doba, (kada je riječ klimatskim rekonstrukcijama čak su i krucijalne), mogu biti odlični parametri za razumijevanje, kontekstualiziranje i rekonstruiranje istih.

Gustoća informacija iz narativnih izvora nije jednaka za sva razdoblja i ona uglavnom varira tijekom godina, desetljeća i stoljeća. Najveći broj podataka (kako izravnih, tako i proxy) sasvim logično ima za razdoblje od sredine 18. stoljeća do početka 19. stoljeća, dok je za razdoblje od 17. stoljeća do sredine 18. stoljeća gustoća podataka nešto manja. Ipak, manjak narativnih izvještaja za ranije razdoblje moguće je nadomjestiti izvorima drugog karaktera. Gustoća narativnih izvora (kao što se već ranije spomenulo) nije bila jednaka za sve prostore Bosanskog ejaleta (kao što je naglašeno, podaci za npr. ruralna područja gotovo i da ne postoje). S obzirom na stopu pismenosti ovo pitanje je za slučaj Bosanskog ejaleta vrlo indikativan kada su u pitanju narativni izvori i svjedočanstva „malog čovjeka“. Ovdje se vrijedi ograditi, (budući da je jasno da prilike (kako klimatske, tako i socio-ekonomske) na svim prostorima Bosanskog ejaleta u istom razdoblju nisu bile uvijek jednake) i reći da su se prilikom istraživanja nastojali rekonstruirati generalni utjecaji malog ledenog doba na osnovu postojećih podataka i dostupnog izvornog gradiva koje je uzeto u razmatranje.

6.1.2. Pitanje datacije

Jedan od ozbiljnih problema tijekom rekonstrukcije je datiranje. Razlozi za to su korištenje različitih vrsta kalendara[53] tako i različitog datiranja. Kako su u Bosanskom ejaletu tijekom tematiziranog prostora postojale tradicije koje su baštinile različite kalendare i datiranje ovdje bi bilo potrebno naglasiti da se na njih morala obratiti posebna pozornost tijekom prenošenja narativnih podataka u numeričke vrijednosti i rekonstruiranja. Kako se hidžretski kalendar, odnosno lunarni kalendar razlikuje od gregorijanskog (sunčevog kalendara) tu postoji znatna razlika. Osim toga početak računanja vremena, odnosno kalendara u islamskoj tradiciji koju je baštinilo Osmansko Carstvo je od Hidžre, odnosno preseljenja poslanika Muhameda s. a. w. s. iz Meke u Medinu. Dok se s druge strane, u franjevačkoj, odnosno katoličkoj tradiciji računanje vremena odvijalo prema gregorijanskom kalendaru i to od godine rođenja Isusa Krista. Taj problem je jednostavno premašiti budući da godine mogu preračunavati i jasno se odrediti datacija neke hidžretske godine u odnosu na gregorijanski kalendar. Kako za studije

[53] Vidi: Camenisch, „Endless cold“, 1053.

ovakve vrste precizno datiranje (po mjesecima i danima) igra veliku ulogu, na nekim mjestima je nemoguće dobiti precizne podatke budući da nije striktno napisan mjesec, nego samo broj hidžretske godine, no ipak je to moguće staviti u neki raspon pa onda komparirati s drugim izvorima i usporednom analizom smjestiti izvještaj. To se naravno moglo primijeniti samo na nekim mjestima, a nesigurni podaci su izbačeni iz kalkulacijskih shema, iako su svakako uzeti u obzir kod rekonstruiranja i interpretiranja.

Kada je riječ o datiranju to nije jedino pitanje koje je vrijedno analiziranja. Naime, u narativnim izvorima nerijetko su spomenute vremenske i datacijske odrednice koje danas nisu uobičajene ili se drugačije datiraju, pa je vrijedilo ispitati njihov karakter i prilagoditi ih samom kontekstu izvora i vremena u kojem izvor piše.

Pored toga, navođenje naziva mjeseci i blagdana je specifično, pa se čak u jednom izvoru isti mjesec na različitim mjestima različito naziva. Izvori često koriste islamske nazive mjeseci (vidi tablicu 3.), kao i nazive mjeseci rumi kalendara (vidi tablicu 4) Obilato se koriste i termini poput npr. erbein (prvi period zime koji traje četrdeset dana od zimskog solsticija tj. od 21. prosinca. do 30. siječnja), hamsin (pedesetogodišnji period završetka zime do proljeća 31. siječnja do 20. ožujka.), zemherije (najhladniji dani u godini od 6. do 30. siječnja), sultani nevruz (prvi dan proljeća (i dželaliijskog kalendara[54]), aliđun (najtopliji dan ili godišnja prekretnica, 2. kolovoz), rozi-kasum (8. studeni. ili početak zime), sitei-sevr (od 20. do 25. travnja), odnosno posljednji dani odlazeće zime), itd. Također, postoji i određivanje na osnovu ulasku sunca u sazviježđa; na primjer prvo, drugo i treće džemre; odnosno ulazak Sunca u sazviježđe Ribe gdje je prvo otopljenje zraka (19. veljača), drugo otopljenje vode (26. veljača) a treće otopljenje zemlje (5. ožujak).[55] To je naravno uglavnom pitanje osmanske baštine. Pored toga, vrijedno je istaknuti i da je ispitano datiranje i nazivlje nekih blagdana npr. „Bozgun“ je Božić i misli se na katolički Božić 25.12, također Jurjevo (Đurđevdan), prema osmanskoj tradiciji datira se u 6. svibanj, dok prema franjevačkoj u 23. travanj, itd. Datiranje u posljednje navedenim slučajevima svakako se obavlja na osnovu ispitivanja tradicija koju je baštinio izvor.

Osim navedenog datiranja koje se odnosi na narativne izvore, u ovom slučaju treba spomenuti važnost dendrokronologije, odnosno metoda određivanja starosti drveta koje je opet

[54] Godine 1074. seldžučki sultan Dželaluddin-devle Melik Šah organizirao je skupinu tadašnjih učenjaka da preurede stari perzijanski kalendar i usklade ga s tropskim kalendarom. On je nakon nekoliko godina stupio na snagu, a dobio je ime po tom seldžučkom sultanu.

[55] Za tumačenja korišteno: Esad Mahmutović, „Kalendar: Takvim“ u: *Takvim za 2014 godinu*, (Sarajevo: Islamska zajednica Bosne i Hercegovine, 2014), 295 – 338; Zijad Suljić, „Kalendar za 2019. godinu (1440/1441. godinu po Hidžri)“, u: *Takvim za 2019. godinu,* (Sarajevo: Islamska zajednica Bosne i Hercegovine, 2018), 233 – 266.

važno za dendrološka istraživanja koja mogu potpomoći klimatske rekonstrukcije kako one za instrumentalnih mjerenja tako i još važnije prije njih, kao i dendroklimatologije koja direktno pomažu u rekonstruiranju klimatskih zbivanja. Ipak, dendrokronologija i dendroklimatologija su van kompetencija autorice ovoga rada, pa su iz tog razloga u ovom radu oslonac po tom pitanju bili postojeći rezultati istraživanja.

6.1.3. Kritička procjena izvora

Kritička procjena izvora u slučaju ovakvog istraživanja presudna je za kvalitetu kompletne analize jer se karakteristike i kvaliteta izvora razlikuju i sadrže različite vrste informacija. Kritička procjena izvora uključuje podatke o autoru, osobito datume rođenja i smrti, mjesto na kojem su živjeli i kontekst njihovog djelovanja te kontekst vremena u kojem su živjeli. Ti podaci omogućavaju razlikovanje izvornog teksta i onih koji nisu izvorni, a to je od krucijalnog značaja zbog prepoznavanja razine pouzdanosti zapisa. Dakle, što je izvor bliži događaju mogao bi se smatrati pouzdanijim ako za to nema zapreke druge vrste (poput npr. njegovanja književne tradicije i/ili takvog stila opisivanja koji bi bili u koliziji s onime što bi trebali uzeti u obzir kod analize). Najbolja kvaliteta izvora su definitivno oni koji su izvještavali iz mjeseca u mjesec i/ili iz godine u godinu. Ako događaj vjerodostojno dokazuju suvremeni zapisi, dodatna izvješća koja nisu iz tog vremena mogu se uzeti u obzir u mjeri u kojoj potvrđuju glavne tvrdnje suvremenih dokaza. Budući da svaki izvor/izvorni autor ima svoje posebnosti koje postaju jasne sagledavanjem čitavog teksta u cjelini, bila bi kobna greška izabrati zapise iz starijih ili novijih kompilacija bez kritičke procjene izvora i konteksta.[56]

Isto tako i u ovom slučaju vrijedno je analizirati izvorno gradivo s obzirom na različite tradicijske baštine. Svakako vrijedi napomenuti i da doživljaji klimatskih manifestacija i posljedica različiti autori različito doživljavaju, također proxy (indirektni) izvještaji vrlo su subjektivni, a ovise i o prostoru na kojem su autori djelovali. Socijalne manifestacije tijekom malog ledenog doba i njihovo opisivanje u izvornom gradivu produkt je tradicijskog, kulturnog i religijskog okružja i u tom kontekstu je jedino ispravno promatrati. Standardizacija klimatskih faktora kod različitih autora je individualna, zbog toga se nužno prilagoditi izvoru koji se čita i prema tome uspostaviti određeni kriterij. U tom pogledu interesantan je i ovdje nazvani „efekt trenutne situacije“ koji je prakseološki stvar čovjekove prirode da izuzetno pogodan ili izuzetno nepogodan događaj valorizira pod vlastitim i kolektivnim emocijama i stvara nerealne procjene.

[56] Camenisch, „Endless cold“, 1052 – 1053.

Pa se tako događalo da krizne situacije previše uveličavaju i/ili prenaglašavaju u komparaciji s nekim ranijim. Naravno komparativnim sagledavanjem izvora različitih karaktera i uz konzultaciju stručne literature (odnosno nizova sličnih podneblja gdje su postojali relevantniji izvori), ovakvi momenti se mogu barem donekle detektirati. Isti slučaj je i s činjenicom da su narativni izvori uglavnom bilježili neobične pojave, no koliko god to bilo ograničavajuće u nekom smislu može biti korisno prilikom rekonstruiranja- Sa stajališta analize reprezentacija malog ledenog doba od strane žitelja Bosanskog ejaleta u razmatranom razdoblju, za njih se može reći da su u velikoj mjeri ovisne o kulturno-religijskoj tradiciji, pa je ta dimenzija svakako morala biti uzeta u obzir prilikom kritičke analize izvornog gradiva.

Pored navedenog kritička procjena izvornog gradiva obuhvaća i pitanje autorovog upliva u opisivana događanja. Kod ovakve tematike pouzdanost izvora se u kritičkoj analizi ocjenjuje prema njegovom osobnom iskustvu. Odnosno, autor koji opisuje događanja na temelju osobnog iskustva onda se njegovo svjedočenje može smatrati pouzdanijim. S druge strane podaci koji se mogu pronaći u izvorima, a zna se da im autori nisu mogli prisustvovati (jer se nisu rodili, jer su bili negdje drugdje i sl.) smatraju se podacima drugog reda i uzimaju se u obzir samo kao potvrda u komparaciji sa suvremenim izvorom koji opisuje isti događaj ili situaciju.

7. Dosadašnji historiografski doseg

U historiografiji tematika malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća do sada nije bila predmetnom istraživanja. Dakle, do sada nije nastala niti jedna studija koja bi istražila, rekonstruirala i razmotrila dosege, utjecaje, učinke i posljedice malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta. Istina, autorica Jelena Mrgić je kroz njene dvije studije; *Zemlja i ljudi: iz istorije životne sredine zapadnog Balkana* i *Wine or Raki – The interplay of Climate and Society in Early Modern Ottoman Bosnia* ponudila razmatranja o nekim segmentima spomenute tematike, no i ti rariteti kada je u pitanju istraživanje bili su samo površno obrađeni i nisu obuhvaćali širi koncept malog ledenog doba.

Sustavna i metodološka obrada tematike do sada nije napravljena, a pretpostavljeni razlozi za to su brojni. Ovdje će biti naglašeni smo neki od njih. Istraživati malo ledeno doba na prostoru Bosanskog ejaleta iziskuje suočavanje s izvornom građom različite provenijencije te raznovrsnom građom koja i nije u potpunosti na dohvat ruke. Osim toga, uzevši u obzir prostor i vrijeme koji su u fokusu, istraživanje malog ledenog doba vrlo je zahtjevno i podrazumijeva upućenost u druge znanosti koje čak nisu niti srodne povijesti. Nužnost inter- i multidisciplinarnosti u ovom slučaju je nužnost, a iako su inter- i multidisciplinarni pristupi postali gotovo i normalni, uključivanje znanosti koje iziskuje ova tematika mogu pomalo biti zastrašujući i u prvu ruku nepoznati za povjesničare.

Pored toga, za bavljenje tematikom nužno je bilo praviti brojne prilagodbe, pa i po pitanju metodologije te se suočiti s izvornom građom i pomoćnim studijama drugih znanosti koje nesagledivo zaostaju za svjetskim studijama koje se bave istim ili sličnim pitanjima (budući da se u istraživanja i znanosti koje su pomoćne u ovom kontekstu u inozemnim studijama ulaže mnogo više). Takve studije ne postoje, niti su napravljene na ovim prostorima, a i one koje su napravljene uglavnom su teško dostupne i ne vide se kao korisne van tih znanstvenih krugova. Upravo ranije navedene činjenice mogle bi biti neki od potencijalnih razloga zbog kojih do sada niti jedna studija nije napravljena na tematiku malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta.

Kada je riječ o konkretno bosanskohercegovačkoj historiografiji, ona se tek nedavno aktivirala po pitanju ekohistorije, a studije iz povijesne klimatologije, ili možda ispravnije rečeno (kako je to razjašnjeno u poglavljima iznad) ekohistorijske klimatologije očigledno da nisu još uvijek bili niti pitanje razmišljanja, a ne pravljenja ozbiljnijeg projekta, ili barem djela.

Okolnosti za istraživanje ove tematike donekle opravdavaju historiografsku letargiju i šutnju o malom ledenom dobu na prostoru Bosanskog ejaleta, no moglo bi se reći da upravo te okolnosti mogu biti vrlo motivirajuće i da postoje ogromni potencijali za razvitak ozbiljnog istraživanja tematike. Ovaj rad, s toga, predstavlja barem skromni pokušaj da se ponudi mali doprinos domaćoj historiografiji kada je u pitanju istraživanje malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća, ili ako ništa da bude motivirajući za stvaranje drugih srodnih i sličnih studija.

8. Definiranje klime i vremenskih uvjeta od 17. do početka 19. stoljeća

Definiranje klime i vremenskih uvjeta tijekom malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća izvršeno je na osnovu ranije istaknute metodologije i prema mogućnostima koje su ovisne o karakteru izvornog gradiva i do sada napravljenih studija koje potpomažu istraživanje. Također, definiranje klime i vremenskih uvjeta, odnosno općenitih klimatskih karakteristika i odlika tijekom malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta (u obimu nakon Svištovskog mira) od 17. do početka 19. stoljeća neophodno je za sagledavanje drugih aspekata malog ledenog doba i njegovih učinaka. Sa stajališta ekohistorijske klimatologije (kako smo je nazvali u ovome radu) potrebno je napraviti višeslojnu analizu utemeljenu kako na izvornom gradivu, tako i na dostupnim istraživanjima koja potpomažu rekonstruiranje klime i vremenskih uvjeta tijekom tematiziranog razdoblja da bi se mogli na tim temeljima izgraditi realne mogućnosti daljih istraživanja.

Ovdje vrijedi spomenuti da je klima tijekom nešto manje od dva i pol stoljeća koja su obuhvaćena ovim radom definitivno prošla svojevrsne preobrazbe. Po tom pitanju otežavajuća je okolnost što izvorno gradivo i napravljene studije prirodnih znanosti nisu obuhvatile apsolutno sve periode tematiziranog razdoblja niti sve teritorije, ali pomoću kombiniranja svega što je dostupno, moguće je donijeti kvalitetne zaključke.

8.1. Općenite klimatske karakteristike: sezonske odlike

Općenite klimatske karakteristike Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća, odnosno u razdoblju malog ledenog doba bit će ispitana prema sezonskim odlikama razdoblja. Iako narativni izvori uglavnom ne govore konkretno o općenitim klimatskim karakteristikama, oni se mogu rekonstruirati uz pomoć proxy (neizravnih) podataka. Pored toga, definiranjem ekstrema mogu se rekonstruirati i prosječne karakteristike klime istraživanjem obuhvaćenog prostora tijekom malog ledenog doba.

Proxy podaci i podaci o cijenama su u ovom slučaju od velike važnosti i iako su oni spomenuti samo usputno, dosta dobro mogu oslikati realno stanje. Osim toga indeksacijom na osnovu narativnih izvora (nešto manje kontinuiranom od početka 17. do sredine 18. stoljeća, ali od sredine 18. stoljeća dosta dobro kontinuiranom) mogu se ustanoviti klimatske prilike, a zatim promatrati njihove manifestacije koje su se pokazale indikativnim i na različitim drugim čimbenicima o kojima će biti riječi u narednim poglavljima rada.

8.1.1. Sezona prosinac – veljača (PSV)

„Međutim često pada snijeg i vlada studen"

(Marijan Bogdanović)

Generalno promatrano, odlike tijekom sezone prosinac – veljača (PSV) tijekom malog ledenog doba, odnosno od 17. do početka 19. stoljeća bile su uglavnom dosta hladne s oborinama (osobito snijegom) i ledom. Niske temperature su učestalije tijekom prosinca i siječnja, dok su s obzirom na ustanovljene proxy podatke (odnosno fenološke proxy podatke), veljače generalno bile toplije od prethodna dva mjeseca sezone.

Iako još uvijek nema mogućnosti (a samostalnom povijesnom analizom su nemoguće za ustvrditi) da se ispitaju točne i precizne temperaturne varijable, sasvim je sigurno da su temperature tijekom prosječnih zima padale ispod nule. Ipak, kako se pokazalo, za razdoblje malog ledenog doba indikativne su povećane klimatske varijabilnosti; kako na sezonskoj, tako i na godišnjoj razini. To bi se moglo reći i za sezonu od prosinca do veljače (ako bi se gledale indeksacije tijekom mikro razdoblja). Tako je tijekom istraživanog razdoblja svakako bilo kako toplih, umjerenih, tako i hladnih, odnosno vrlo hladnih zima.

Za početak 17. stoljeća, pa i kada je započelo razdoblje Maunderovog minimuma (MM) (1645 – 1715)[57], nema direktnih izvora koji na mjesečnoj ili barem godišnjoj razini opisuju zbivanja niti daju neke proxy podatke za istraživanje PSV sezone. Ipak, zahvaljujući popisima iz perioda 1548. pa sve do 1604. godine, može se vidjeti trend smanjenja površina vinograda. Iz deftera iz 1604. godine[58] vidi se da je pad vinogradarstva veći kod muslimanskog stanovništva.[59] To je sasvim logično, kao i posljedično smanjenje proizvodnje vina, međutim,

[57] Vidi: Mathew J. Owens, Mike Lockwood, Ed Hawkins, Ilya Usoskin, Gareth S. Jones, Luke Barnard, Andrew Schurer, John Fasullo, „The Maunder minimum and the Little Ice Age: an update from recent reconstructions and climate simulations", *Journal of Space Weather and Space Climate, 7, A33,* (2017): 1 – 10; Judith Lean, „Evolution of the Sun's Spectral Irradiance Since the Maunder Minimum", *Geophysical Research Letters, 27, 16,* (2000): 2425 – 2428; Jürg Lutherbacher, Ralph Rickli, Elena Xoplaki, C. Tinguely, Christoph Back, Christian Pfister, Heinz Wanner, „The Later Maunder Minimum (1675 – 1715) – A Key Period for Studying Decadal Scale Climatic Changge in Europe", *Climatic Change,* 49, (2001): 441 – 462.

[58] *Opširni popis Bosanskog sandžaka iz 1604. godine sv. I/1*, obradio Adem Handžić, (Sarajevo: Bošnjački institut Zürich − Odjel Sarajevo, Orijentalni institut u Sarajevu, 2000*).; Opširni popis Bosanskog sandžaka iz 1604. godine sv. I/2*, obradio Adem Handžić, (Sarajevo: Bošnjački institut Zürich − Odjel Sarajevo, Orijentalni institut u Sarajevu, 2000).; *Opširni popis Bosanskog sandžaka iz 1604. godine sv. II*, obradila Snježana Buzov, priredila : Lejla Gazić, (Sarajevo: Bošnjački institut Zürich − Odjel Sarajevo, Orijentalni institut u Sarajevu, 2000).; *Opširni popis Bosanskog sandžaka iz 1604. godine sv. III*, obradila: Amina Kupusović, (Sarajevo: Bošnjački institut Zürich − Odjel Sarajevo, Orijentalni institut u Sarajevu, 2000).

[59] Јелена Мргић, *Северна Босна* 13 − 16 век, Посебна издања, књ. 55, (Београд: Историјски институт, 2008), 208; 294.

kako nego klimatskim promjenama objasniti drastično smanjenje površina vinograda. O ovome trendu govori i činjenica da je cijena vina do 1600. godine, za razliku od ranijih perioda narasla na 80 akči u cijelom bosanskom sandžaku, a recimo 1539. godine je bila 7 akči, a tovar vina je koštao 56 akči.[60] Činjenicu da je opadanje prihoda od vina kod muslimana, kojima je vino zabranjeno, moglo bi se objasniti, no ovdje je očigledno da se radi i o padu prihoda kod kršćana, a za to bi uzrok mogao biti objašnjenih klimatskim učincima, prvenstveno zato što je ista situacija bila i sa žitom. Pretpostavka o tome da je klimatski faktor utjecao negativno na proizvodnju vina u Bosanskom ejaletu svakako se potvrđuje kada se u osmanskim popisnim defterima analiziraju i desetine pšenice koje su također pokazivale trend pada. Grožđe i pšenica se mogu uzeti kao validne zato što su klimatski izuzetno osjetljive kulture, pa mogu biti pokazatelj stanja. Kao što je to primijetila i Jelena Mrgić, teško je istraživati detaljnije klimu ovih prostora zbog nedostatka kontinuiranih podataka o ovom pitanju, ali ipak ekonomska povijest je svakako ovdje od pomoći, te se analizom poreznih obveza vidi da su zapravo navedene teze potkrijepljene.[61] U prilog navedenoj tezi ide i činjenica da muslimansko stanovništvo nije imalo razloga da prestane jesti grožđe i ostale produkte koje je (izuzev vina) bilo moguće od njega napraviti. Zaključci prisutni u dosadašnjoj historiografiji koji su smanjenu produkciju vina tumačili religijskim čimbenikom, odnosno zabranom konzumiranja alkohola (koja je i donekle igrala ulogu), bili su možda previše pojednostavljeno doneseni.

Jedini podatak koji se može iščitati iz izvora za PSV sezonu je vrlo hladna zima sa snijegom 1601. godine.[62] Te iste godine bio je zaleđen i Dunav, pa je očigledno da se uvjeti mogu povezati.[63] Uzročnik ovog stanja mogao bi se potražiti u utjecaju posljedica erupcije iz 1600. godine. Dakle riječ je o erupciji vulkana Huaynaputina.[64] Prethodno analizirano bi se moglo detaljnije ispitati, osobito dendroklimatološkim istraživanjima, no niže zimske temperature, osim nepogodnih ostalih vegetativnih razdoblja mogu naštetiti ovakvim usjevima.

S obzirom na poznavanje općenitih uvjeta smanjene solarne aktivnosti tijekom Maunderovog minimuma i poznavajući uvjete zbivanja na okolnim prostorima moglo bi se

---

[60] Adem Handžić, *Tuzla i njena okolina u XVI vijeku*, (Sarajevo: Svjetlost, 1975), 333.
[61] Jelena Mrgić, "Wine or "Raki" − The Interplay of Climate and Society in Early Modern Ottoman Bosnia", *Environment and History, 17,4*, (2011): 617 − 618.
[62] Nikola Lašvanin, *Ljetopis*, priredio, latinske i talijanske dijelove preveo uvod i bilješke napisao dr. fra. Ignacije Gavran, (Sarajevo/Zagreb:Synopsis, 2003), 168.
[63] Ibrahim Alajbegović Pečevija navodi: *"Te zime sam ja, vaš sluga, kupio harač Požege i poslom sam bio odsutan iz Budima pa sam serdara o nekim stvarima izvješćivao pismima. Snijeg je bio do prsa. Zbog snijega više se nije moglo ni pomisliti da se ide. Htio sam obaviti putovanje zaleđenim Dunavom, ali zbog toga što su propadali ljudi sa konjima kroz led, jedva sam petnaesti dan ove muke i nevolje stigao u Pečuh. ":* Ibrahim Alajbegović Pečevija, *Historija 1520 − 1576 (Tarih- i Peçevī)* , priredio: Fehim Nametak, (Sarajevo: El Kalem, 2000), 13.
[64] Bonacci, "Utjecaj erupcija", 347 − 351.

pretpostaviti da je isto bilo i na tematiziranom prostoru. Svakako ni razdoblje Maunderovog minimuma ne bi trebalo shvaćati pojednostavljeno. Za 17. stoljeće također su zabilježene velike snježne oborine 1684. godine[65], ali se ne zna da li se radi o sezoni PSV.

Sezona PSV generalno tijekom 18. stoljeća pokazala je velike varijabilnosti. Na primjer, 1759. godine zima je bila izuzetno blaga, bez snijega i hladnoće. Kako svjedoči Mula Mustafa Bašeskija: „*…12. veljače pojavi se behar na zerdelijama…* "[66] Također vrlo blaga zima bila je i 1764. godine kada je kako se može vidjeti u *Ljetopisu* fra. Jake Baltića *„Rečene godine zima je bila brez sniga i studeni, topla.* "[67] Isto se može reći i za PSV sezonu 1765. godine: „*...Njezina zima bila je ljeto: bez snijega i bez običajne studeni... "*[68] Uz konstataciju da je zima bila blaga ranonovovjekovni autor Mula Mustafa Bašeskija zabilježio je i *„...jedino u tri navrata po tri dana bilo je hladno. Neka se to zapamti…* "[69].

Očigledno da bi se na osnovu indeksacije zasnovane na narativnim izvorima moglo reći da je od 1759. godine do 1765. godine bilo (indeksirano od 1757. do 1800. godine) najtoplije razdoblje PSV sezone. Ovakvi događaji naravno, zabilježeni su jer su bili neobični. Ipak, to dosta govori i o klimatskoj varijabilnosti tijekom malog ledenog doba. Ranonovovjekovni pisci koji su gotovo jedini i najvažniji izvori za istraživanje malog ledenog doba od 17. do početka 19. stoljeća na prostoru Bosanskog ejaleta naravno nisu živjeli dovoljno dugo da bi mogli uočiti stoljetne promjene, pa tako da je standard normalnih pojava bio ograničen na njihovo shvaćanje utemeljeno na osobnom iskustvu. Naravno, nisu propustili zabilježiti ni ekstremno hladne i snježne zime.

Nadalje po indeksaciji prema Pfisterovoj skali indeksiranja na osnovu narativnih izvora i proxy podataka koje sugeriraju na temperaturna stanja moglo bi se reći da su vrlo niske temperature kada je riječ o 18. stoljeću tijekom sezone PSV vladale u razdoblju od 1766. godine do 1775. godine (to nužno ne znači da su te godine gledano u cjelini generalno bile najhladnije, zbog drugosezonske kompenzacije). U siječnju i veljači 1766. godine zavladale su ekstremne hladnoće praćene snijegom i ledom, a prosincu iste godine nastavile su obilne snježne oborine i hladnoća, što se nastavilo i kroz siječanj 1767. godine. [70] Godine 1768. siječanjske temperature

[65] Lašvanin, *Ljetopis,* 185.
[66] Mula Mustafa Ševki Bašeskija, *Ljetopis (1746-1804),* prev. Mehmed Mujezinović, (Sarajevo: Sarajevo Publishing, 1997), 43.
[67]Jako Baltić, *Godišnjak od događaja crkvenih, svietskih i promine vrimena u Bosni*, prir. fra. Andrija Zirdum, (Sarajevo/Zagreb: Synopsis, 2003), 48.
[68] Marijan Bogdanović, *Ljetopis kreševskoga samostana,* priredio, latinske i talijanske dijelove preveo, uvod i bilješke napisao dr. fra. Ignacije Gavran, (Sarajevo/Zagreb: Synopsis, 2003), 61.
[69] Bašeskija, *Ljetopis,* 83.
[70] Bogdanović, *Ljetopis,* 63.

su bile vrlo niske s puno snijega i leda[71], te su tada kako svjedoči izvor Jako Baltić ljudi umirali od hladnoće.[72] A naredna sezona je bila nešto prijatnija s nešto manje oborina.[73] Siječanj 1770. godine bio je jako hladan, a veljača promjenjiva s dosta oborina.[74] Prosinac 1770. godine bio je bez hladnoća, ali je već početkom siječnja 1771. godine pao snijeg, ali je bilo promjenjivo, pa se tako nastavilo i u veljači.[75] dok je naredne 1772. godine početkom siječnja bilo toplo, ali kišovito,[76] ta sezona se 1772. godine nastavila s ogromnim hladnoćama i dosta snijega, kao što je slučaj i temperaturama u siječnju i veljači 1773.[77] Godine 1774. siječanj i veljača bili su ugodni s južnim vjetrom i kišom, a već prosinac 1774. godine i siječanj 1775. godine bili su mnogo hladni sa snijegom. U veljači je malo otoplilo zahvaljujući vjetru, ali je uskoro opet zavladala hladnoća.[78] U godini 1779. siječanj i veljača su bili ekstremno hladni *„…da nema čovjeka koji pamti takvu zimu….*" te je bilo snijega i leda.[79]

Naredna PSV sezona, dakle kraj 1779. godine i početka 1780. godine bio je kao proljeće, siječanj naredne godine bio je srazmjerno hladan dok je u veljači kroz deset dana vladala ogromna hladnoća[80] Sezona 1782. godine, kako su pokazala dendrokronološka istraživanja, bila je oštra i vrlo hladna.[81] Izvori pretjerano ne govore o toj hladnoći izuzev što Mula Mustafa Bašeskija u svojoj medžmui spominje veliki snijeg.[82] Ova šutnja izvora je objašnjiva u kontekstu toga što je te godine vladala velika suša, kao i kuga[83] pa su vjerojatno druge nepogode zasjenile te hladnoće, odnosno vjerojatno su pisci smatrali važnijim zapisati veće nepogode koje su obilježile tu godinu u odnosu na hladnoću tijekom zime. Razdoblje od 1783. godine do 1788. godine, kako se može naslutiti bilo je bez ekstrema i većih varijacija, nakon čega je uslijedila izuzetno hladna PSV sezona. Kraj prosinca 1788. godine i početak siječnja 1789. godine bili su ekstremno hladni; „*…trajale je žestoka studen. Uslijed velikog snijega studen je bila dvostruku jača. Neki pričaju kako je i ranije bilo jakih zima, ali na jedno zaboravljaju. Doduše, bivalo je jake studeni i ranijih godina, ali bi ona trajale jedan do tri, ili pak pet do šest*

[71] Bogdanović, *Ljetopis,* 103;
[72] Baltić, *Godišnjak,* 51.
[73] Bogdanović, *Ljetopis,* 118.
[74] Bogdanović, *Ljetopis,* 137.
[75] Bašeskija, *Ljetopis*, 100; Bogdanović 166 – 171.
[76] Bašeskija, *Ljetopis,* 110.
[77] Baltić, *Godišnjak,*66.
[78] Baltić, *Godišnjak,* 68 – 69.
[79] Bašeskija, *Ljetopis,* 174.
[80] Bašeskija, *Ljetopis,* 203.
[81] Simon Poljanšek, Andrej Ceglar, Tom Levanič, „Long term January – March and May – August temperature reconstructions from tree-ring records from Bosnia and Herzegovina, *Climate of the Past Discussions, 8,* (2012): 4421.
[82] Bašeskija, *Ljetopis,* 211.
[83]Bašeskija, *Ljetopis*, 209; Baltić, *Godišnjak,* 92.

dana, pa bi popustilo. Međutim ovog puta je žestoka studen trajala dvadeset dana, pa su se danonoćno zaleđivale i najveće vode. Evo, na primjer, u našem gradu rijeka Miljacka je vrlo brza kod Isa-begovih mlinova, pa se i tu zaledila i još nešto: U velikoj kupoli begove džamije zaledilo se kamenje i pojavio se mraz i inje i kada je odjužilo, počela je voda kapati po haljinama koje sa sredine džamije digoše. Ovo se ranije nije događalo.“[84]

Naredna PSV sezona bila je promjenjiva, a siječanj je bio sunčan bez snijega. [85] Siječanj i veljača bili su jako hladni 1793. godine, dok je prosinac sa siječnjem i veljačom naredne godine bio topao i bez ikakvih oborina. Iako je bila zima, bilo je sušno, a pojavio se samo mraz.[86] Prosinac 1795. godine i siječanj 1796. godine imali su iznimno visoke temperature za to doba godine, dok slučaj s prethodnom sezonom nije bio takav. [87] Već 1799. godine bilo je mnogo leda, što sugerira na hladnoće i oborine. [88]

Kao što se moglo vidjeti, na početku poglavlja konstatacija o dosta hladnim zimama s učestalim i kontinuiranim oborinama stoji. Takve hladnoće su bile normalne, no kao što se moglo vidjeti događali su se topliji i hladniji ekstremi. Za indeksirano razdoblje oborine su bile itekako zastupljene tijekom čitave PSV sezone, uglavnom snijegom, ali i kišama (osobito u veljači). Ipak, događala su se i sušna razdoblja unutar ovih sezona, a razdoblje od 1777. do 1779. godine za PSV sezonu pokazalo se kao najdeficitarnije u oborinama (od 1757. do 1800. godine). Iako rekonstruiranje zimske sezone možda i nije najindikativnije kada je u pitanju istraživanje malog ledenog doba, svakako da se na osnovu prethodno analiziranog mogla vidjeti povećana klimatska varijabilnost s kako toplim tako i hladnim ekstremima.

8.1.2. Sezona ožujak – svibanj (OTS)

„...iako početkom marta bijaše blago vrijeme, bez snijega i hladnoće i sasvim vedro, iznenada se tog dana iza ićindije pojaviše crni oblaci i te noći zapade veliki snijeg.“

(Mula Mustafa Bašeskija)

Klimatske odlike tijekom sezone ožujak, travanj, svibanj (OTS) sa stajališta istraživanja malog ledenog doba i njegovih učinaka od 17. do početka 19. stoljeća vrlo su indikativne. Općenite karakteristike sezone OTS tijekom malog ledenog doba su bile obilježene

[84] Bašeskija, *Ljetopis*, 276 – 277.
[85] Bašeskija, *Ljetopis,* 285.
[86] Bašeskija, *Ljetopis,* 131 – 314.
[87] Bašeskija, *Ljetopis,* 326.
[88] Bašeskija, *Ljetopis,* 240.

promjenjivim vremenom, temperaturnim oscilacijama s puno oborina kako kišnim, tako i periodičnim ne tako dugotrajnim snježnim oborinama i vjetrovima. Snijeg tijekom OTP sezone, osobito u ožujku javljao se toliko učestalo da bi se vrijedilo zapitati da li je on bio normalna pojava. Ako se uzme da izvori zapisuju ono što smatraju neobičnim ili važnim, opet postoje adekvatni razlozi zašto snijeg tijekom ove sezone ne bi mogao da se uzme kao neobična pojava, a da bude predmet zapisivanja. Ti razlozi su definitivno egzistencijalne prirode budući da su snježne oborine tijekom ove sezone imale velikog utjecaja na usjeve, čega su i izvorni pisci bili svjesni.

Izvorno gradivo i podaci s početka 17. stoljeća za ovu sezonu su raritet, generalno su za čitavo to razdoblje vrlo rijetki, a i kada se pojavljuju nema preciznijih sezonskih obavještenja. Ipak indikativni bi mogli biti podaci s početka stoljeća iz Relacije Christofora da Canala, šibenskog kneza koju je uputio na povratku s uprave Šibenika iz 7. ožujka 1602. godine gdje govori: *„Nel tempo di quel mio reggimento la Turchia che soleua somministrare grano a bastanza per il bisogno della cittá e territorio che del proprio non ne ha tanto che le basti per doi mesi fù così sterile che da essa poco aiuto promettermi poteuo, onde facendome la donuta prouisione per uia di Tremiti...“*[89] što bi moglo sugerirati na nepogodne uvjete tijekom prethodne OTS sezone zbog kojih su propali usjevi, no to se može staviti samo na rang pretpostavke. Također bi istraživanja prirodnih znanosti mogla odgovoriti na događanja neposredno nakon erupcije Vezuva 1631. godine, no detaljnijih izvještaja ili proxy podataka osim o promjeni vrijednosti akče par godina nakon erupcije nema. Dakle, godine 1640. zlatnik je iznosio 200 akči, a za dvije do četiri godine vrijednost jednog zlatnika je bila 220 akči.[90] To se može vidjeti i poredeći cijene namirnica i stoke. Prema podacima iz zapisnika o prodanim predmetima i stoci iz ostavštine jednog čovjeka koji se nalazi u *Sidžilu mostarskog kadije* iz godine 1634 − 1634. jedna oka pšenice imala je vrijednost 60 akči, dok je junac, kao i vo bio vrijedan 300 akči.[91] Ranije iznijeta argumentacija vezana uz opstanak usjeva tijekom OTS sezone, a povezana s učincima MM kada je u pitanju 17. stoljeće definitivno stoji. Na primjer,

[89] *Relation di signor Christoforo da Canal ritornato dal reggimento di Sebenico letta in Collegio a 7 marzo 1602,* Mletačka uputstva i izvještaji svezak 6 od 1588. do 1620., ur. Grga Novak, (Zagreb: Jugoslavenska Akademija Znanosti i Umjetnosti, 1970), 84.
[90] Јелена Мргић, "Паде прах са небеса на земљу — ерупција Везува 1631. и балканске земље", *Balcanica, 35,* (2005):230
[91] Мргић, "*Паде прах са небеса на земљу“, 230; Sidžil mostarskog kadije 1632 – 1634*. prir. Muhamed A. Mujić, ur. Ico Mutevelić, (Mostar: Ikro prva književna komuna, 1987), 167.

godine 1665. u travnju su se dogodile obilne i dugotrajne snježne oborine[92], a slično se dogodilo 1690. godine kada su snijeg i mraz uništili žito te se onda ponovno javio snijeg u travnju.[93]

Također su i u npr. 1739. godini u ožujku bile ogromne kiše, a zabilježeni su vjetrovi u travnju 1741. godine dok je početkom svibnja iste godine nakon oluja pao i snijeg.[94] Sezona OTS tijekom druge polovice 18. stoljeća sudeći prema indeksaciji direktnih i proxy podataka bila je s razmjerno niskim temperaturama i karakterističnim oborinama te snijegom (osobito u ožujku). Tako je i u ožujku 1757. godine pao veliki snijeg, iako su prethodnih dana bile blage temperature i bez hladnoće,[95] a slično se dogodilo i 1759. godine kada se nakon toplije zime u travnju dogodio temperaturni pad praćen ogromnim snijegom zbog kojeg je i behar zamrznuo, iste godine u svibnju pao je *„…veliki snijeg s jakom kišom tako da je polomio drveće…"*[96] Na proljeće 1761. godine u sezoni OTS bilo je mraza što sugerira na nešto hladnije temperature. Prema proxy podacima, temperature nisu drastično rasle sve do posljednje četvrtine svibnja.[97]

Godine 1765. u travnju, kako navodi fra. Marijan Bogdanović *„…palo je toliko snijega i zavladala je tolika studen da su sasvim uništili sve obilne plodove u cvatu; izgleda da je pola ljudskog žitka uništeno…"*[98] Dok je sezona OTS, kako se može iščitati na osnovu direktnih i proxy podataka iz narativnih izvora, za godinu 1766. bila ugodnih temperatura, prijatna i jako pogodna za usjeve.[99] Naredne 1767. godina i 1769. godina ponovno su donijele snježne oborine u ožujku kada je i zahladilo. Te 1769. godine snijeg i kiša su padali tijekom travnja a hladnoće su vladale jedno razdoblje tog mjeseca, nakon čega se vrijeme popravilo, a snijeg se opet pojavio u svibnju.[100] Takav trend sezonskih oborina nastavio se i za 1770. godine, kada su u ožujku, travnju i svibnju padali naizmjenično i kiša i snijeg. Osim oborina, vrijeme je bilo dosta promjenjivo tijekom sezone, a južni vjetar je prouzročio i poplave, a osobito promjenjiv bio je travanj koji je donio i obilje oborina koje su se nastavile i za svibnja.[101]

Sezona OTS tijekom 1771. godine započela je ugodnim temperaturama u ožujku, no uskoro je pao snijeg koji se kratko zadržao. Taj mjesec je bio vjetrovit i događale su se oluje, da bi onda zavladalo toplije vrijeme koje je prekinuto kišama i snijegom, a onda se dogodio

[92] Lašvanin, *Ljetopis,* 273.
[93] Lašvanin, *Ljetopis,* 196.
[94] Lašvanin, *Ljetopis,* 215 – 219.
[95] Bašeskija, *Ljetopis,* 35.
[96] Bašeskija, *Ljetopis,* 43.
[97] Bašeskija, *Ljetopis,* 52.
[98] Bogdanović, *Ljetopis,* 61.
[99] Bogdanović, *Ljetopis* 66; Bašeskija, *Ljetopis,* 71.
[100] Bogdanović, *Ljetopis*, 122; Bašeskija, *Ljetopis,* 87.
[101] Bogdanović, *Ljetopis,* 139 – 145; Bašeskija, Ljetopis, 87; Benić, *Ljetopis,* 260.

nagli pad temperatura sa snažnijim snijegom. Početak travnja bio je uglavnom hladan, sa snijegom i vjetrom, a druga polovica tog mjeseca dosta promjenjiva s hladnijom tendencijom i s povremenim snijegom.[102] *„…jednako je promjenjivo vrijeme kao i govorkanja, pa se ta promjenjivost koja odgovara travnju i nastavlja…"*[103] Ipak, u svibnju su temperature porasle i u početku je bilo ugodnih kiša, no one su na neko vrijeme prestale što je štetilo usjevima.[104] Godine 1777. tijekom druge polovice ožujka, pojavio se behar, no uskoro su se pojavili crvi koji su pojeli lišće na voćkama i istkali paučinu po travi i drveću[105], a zatim su se namnožili i proširili a njihova navala je prouzročila da su *„sve gradske bašće i drveće bili poput izgorjelo duhana."*[106] *U travnju iste godine počeo je padati snijeg „kao u po zime"*[107] a do tada temperature su bile niske. Travanjski snijeg zadržao se sve do posljednje četvrtine travnja, a snijeg se ponovio i sredinom svibnja.[108] Godine 1778. u dva navrata u ožujku javile su se hladnoće praćene velikim snijegom i vjetrom.[109] Početkom proljeća 1779. godine vladala je velika suša te je sezona OTS bila izrazito nepogodna. Ipak početkom svibnja pala je kiša, no uskoro je opet zavladalo sušno razdoblje nakon koja je kiša krajem sezone donijela olakšanje ljudima.[110] Sezona 1780. godine bila je povoljna za usjeve, dok je 1781. godina bila veoma nepogodna i vladala je skupoća. Prema proxy podacima vjerojatno je bilo dosta hladno.

Naredne 1782. godine u travnju su bile kiše sa snažnim vjetrom. Generalno su temperature bile dosta visoke, barem sudeći prema proxy podacima. No takve prilike prekinula je kasnija ogromne suša.[111] Sezone OTS 1785. godine, 1786. godine i 1787. godine bile su u prvim mjesecima dosta hladnije s vjetrom, a 1786. godine pao je i veći snijeg. [112] Također, u ožujku 1789. godine pao je veliki snijeg, a isto se dogodilo i u svibnju 1791. godine, dok je OTP sezona između ove dvije godine koje su temperaturno bile hladnije bila nešto blaža.[113]

Godine 1793. ožujak i travanj bili su iznimno hladni, a iza toga su se javljale i oborine (snijeg i kiša). U svibnju su se nastavile snažne oborine i hladnoće što je rezultiralo nepovoljnom sezonom.[114] Sezona OTP 1794. bila je izrazito sušna sve do polovice svibnja kada

[102] Bogdanović, *Ljetopis*, 171 – 174.
[103] Bogdanović, *Ljetopis*, 175.
[104] Bogdanović, *Ljetopis*, 176 – 178.
[105] Bašeskija, *Ljetopis*, 152.
[106] Bašeskija, *Ljetopis*, 153.
[107] Benić, *Ljetopis*, 286.
[108] Benić, *Ljetopis*, 285 – 288.
[109] Benić, *Ljetopis*, 297.
[110] Bašeskija, *Ljetopis*, 176.
[111] Bašeskija, *Ljetopis*, 209.
[112] Bašeskija, *Ljetopis*, 245.
[113] Bašeskija, *Ljetopis*, 277 – 292.
[114] Bašeskija, *Ljetopis*, 304. – 306.

je pala kiša, no to je svakako ostavilo ogromne posljedice, a isto se dogodilo i naredne godine.[115] Sezona 1796. bila je nešto hladnija i s oborinskim deficitom, da bi se naredne 1800. godine u ožujku javile ekstremne hladnoće.[116]

Na osnovu direktnih i proxy podataka, jednostavno bi se moglo zaključiti da su manifestacije malog ledenog doba najindikativnije za sezonu OTS. Svakako, treba naglasiti da su temperature bile znatno blaže u odnosu na sezonu PSV. U rekonstruiranju klime, važna je i uloga smjene vjetrova (sjevernoj, južnog a zatim i istočnog) koja ja je istaknuta tijekom ove sezone. Sezona OTS se pokazala kao izrazito varijabilna i unatoč opsesiji ranonovovjekovnih pisaca da konstantno ističu snježne oborine tijekom ove sezone, koje i jesu bile ne treba smatrati da se taj snijeg dugo zadržavao. Dakle, on bi se osim u ekstremnim slučajevima zadržao nekoliko dana. Svakako i takve oborinske okolnosti OTS sezone u velikoj su mjeri utjecale na život stanovništva, o čemu će biti više riječi kroz naredna poglavlja.

8.1.3. Sezona lipanj – kolovoz (LSK)

„Silno nas uznemiruju, međutim, vremenske prilike“

(Marijan Bogdanović)

Sezona LSK od 17. stoljeća do početka 19. stoljeća na tematiziranom prostoru bila je generalno temperaturno varijabilna s vrućinama, ali i hladnijim oscilacijama. Kao i prethodno analizirane sezone i ona je dosta varijabilna s učestalim jako obilnim oborinama (uglavnom kišom), ali i sušnim ekstremima. Globalno, bilo je više oborinskih ekstrema tijekom ovog razdoblja u odnosu na sušna, no u pogledu analize oborinskih indeksa može se vidjeti da su klimatske prilike i njihove manifestacije tijekom sezone LSK dolazile gotovo po pravilu u ekstremnom obliku. Istraživanje varijabilnosti razine sunčevog zračenja tijekom malog ledenog doba možda je i najindikativnije kada je u pitanju upravo ova sezona. Također, vrijedi naglasiti, da snježne oborine, a uz to i hladnoće, tijekom ove sezone nisu ostavljale tragove ekstremnih uvjeta. To svakako ne znači da su ljeta bila uglavnom snježna, nego naprotiv, ali ipak su ti uvjeti bili znatni pokazatelji karaktera malog ledenog doba koji je ogleda u intervalskim zahlađenjima i klimatskoj varijabilnosti.

[115] Bašeskija, *Ljetopis*, 314 – 319.
[116] Bašeskija, *Ljetopis*, 326 – 345.

Tijekom 17. stoljeća prema dendroklimatološkim istraživanjima, sezone od 1679. godine do 1684. godine i od 1691. godine 1693. godine bile su sa smanjenim Sunčevim zračenjem.[117] Odnosno temperaturno hladnija. Nakon toga razdoblje od 1694. godine do 1698. godine bilo je sunčanije i toplije, a ljeto 1695. godine je bilo ekstremno toplo i sunčano. Recimo, te godine u kontinentalnom dijelu Europe bilo je izrazito hladno s visokom oborinskom stopom tijekom sezone, dok je u Egejskom morskom području jesenska suša uništila žetvu. Početkom 18. stoljeća dendroklimatološka istraživanja pokazala su jaču sunčanu aktivnost i tijekom LSK sezone 1702. godine i 1703. godine, a onda sve do 1707. godine nije bilo tako sunčanih i toplih ljeta, iako, istina tada nije dolazilo ni do hladnijih ekstrema. Sezone LSK od 1712. do 1714. pokazale su se izrazito hladnim i sa smanjenim Sunčevim zračenjem.[118] Sezona 1716. godine nije bila iznimno hladna, no dogodio se snježni ispad sredinom kolovoza, što svakako bilo štetno za stanovništvo.[119] A slična situacija ponovila se 1717. u srpnju.[120] Varijabilnosti u Sunčevom zračenju tijekom sezone LSK karakteristična za razdoblje malog ledenog doba bila je indikativna i po varijabilnostima tijekom razdoblja 1720. kada su vladale vrućine[121], ali je ta godina bila zabilježena i po oborinama (vidi tablicu 9).

Godina 1725. pokazala je TRW analizom veliko odstupanje u odnosu na rekonstruirani prosjek, odnosno visoku standardnu devijaciju (SD) po pitanju Sunčevog zračenja[122], ali i oborina (vidi tablicu 9) no izvori po ovom pitanju ne nude nikakve podatke, a visokotemperaturno stanje (ali ne u toj mjeri) nastavilo se i tijekom naredne 1726. godine. Dok su pak godine 1722., 1729., 1736. i 1738. pokazale karakter smanjenog sunčevog zračenja.[123] Sudeći prema analizama dendroklimatologije od 1741. godine pa sve do 1771. godine nije bilo niskotemperaturnih ekstrema tijekom ljetne sezone, no tijekom tog razdoblja bilo je hladnijih intervala poput npr. 1762. godine kada su padale i obilne kiše tijekom lipnja i srpnja.[124]

Tijekom tog razdoblja bilo je sezona koje su pojedinačno bile vrlo varijabilne ali nisu pokazale ekstremne varijable, kakav je slučaj s npr. 1768. godinom kada je do kolovoza vladala vrućina i suša (kao i 1764. godine[125]), a zatim je naglo pala temperatura i nastalo nevrijeme[126]

[117] Simon Poljanšek, Andrej Ceglar, Tom Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress reconstruciton from tree-ring widths from Bosnia and Herzegovina, *Climate of the Past, 9,* (2013): 34.
[118] Isto, 33.
[119] Benić, *Ljetopis,* 126.
[120] Lašvanin, *Ljetopis, 2*02.
[121] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 33.
[122] Isto.
[123] Isto.
[124] Bašeskija, *Ljetopis,* 52.
[125] Baltić, *Godišnjak,* 48.
[126] Bogdanović, *Ljetopis,* 109.

ili 1769. godine kada je lipanj bio ugodan, a zatim s kišama, olujom s grmljavinom, tučom i nešto nižim temperaturama, što se nastavilo do polovice srpnja kada su zavladale ugodne klimatske prilike. Uskoro su zavladale kiše, no temperature nisu bile niske, a onda se ponovno popravilo vrijeme da bi konačno zavladali vjetrovi koji nisu donijeli hladnoće, ali su naštetili usjevima.[127]

Pojačano Sunčevo zračenje javilo se u godinama 1741., 1742., 1755., 1763., 1769.[128] Recimo, 1763. godine došlo je zbog toga i do suše, ali već je naredne godine sezona bila s kratkotrajnim lipanjskim snijegom, oborinama, a zatim u narednom razdoblju i sušom.[129] Osim toga npr. sezona 1767. godine kada je bilo toplo i umjereno, zatim i sušno u kolovozu nije bilo izvanredno klimatološki ekstremno stanje, no to je moglo imati veliki utjecaj na stanovništvo. Godine 1770. sezona LSK počela je s lipanjskim obilnim kišama koje su donijele poplave s početka a zatim je nastupilo razdoblje bez oborina koje se završilo krajem mjeseca, a temperature su uglavnom bile ugodne. [130] U srpnju i tijekom prve polovice kolovoza bilo je dosta nestabilno vrijeme s kišama, poplavama vjetrom i nevremenom, ali se vrijeme do sredine kolovoza izbalansiralo, a zatim je do kraja mjeseca nastupilo visokooborinsko razdoblje.[131]

Godine 1771. sezona je započela sušom koja je prekinuta kišama početkom mjeseca, a zatim i nevremenom s vjetrom i kišom te zahlađenjem zbog vjetrova a onda i snijegom. Nakon zahlađenja, vrijeme se popravilo krajem mjeseca. Kiše su se nastavile, a srpanj je bio temperaturno promjenjiv s hladnim i toplim intervalima i uglavnom kišovit.[132] Sa sličnim temperaturnim i oborinskim amplitudama prošao je i kolovoz.[133] Godina 1772. bila je sa smanjenim Sunčevim zračenjem[134] a u kolovozu je nastupilo razdoblje bez oborina.[135] Klimatska sezonska varijabilnost se nastavila, jer su se naredne 1773. godine nakon suše javile kiše[136], a uz to je u odnosu na sezonu prije pojačanog Sunčevog zračenja.[137] Godine 1775. i 1776., sezone LSK bile su izrazito vlažne i s poplavama.[138] Sezona s niskim temperaturama bila je 1777. kada je „*Na 26 juna pade snijeg čak do Veselice. Ispod Zeca ter kao u po zime zacakli*

[127] Bogdanović, *Ljetopis*, 125 – 128; Bašeskija, *Ljetopis,* 87.
[128] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 33.
[129] Baltić, *Godišnjak,* 48; Bogdanović, *Ljetopis,* 91.
[130] Bogdanović, *Ljetopis*, 145 – 146.
[131] Bašeskija, *Ljetopis*, 98; Bogdanović, *Ljetopis,* 146 – 148.
[132] Bogdanović, *Ljetopis*, 178 – 183; Baltić, *Godišnjak,* 61
[133] Bogdanović, *Ljetopis*, 183 – 184.
[134] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer suschine/moisture stress“, 33.
[135] Bašeskija, *Ljetopis,* 115.
[136] Bašeskija, *Ljetopis,* 123.
[137] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 33.
[138] Bogdanović *Ljetopis,* 198 – 200; Bašeskija, *Ljetopis,* 146.

se planina. I bijaše i ovde zima kao uz veliku jesen…“[139] snijeg se ponovio i u kolovozu iste sezone.[140] Sezona LSK 1778. godine bila je s puno oborina. U lipnju su poplave prouzročile štete, a bilo je dosta leda i grmljavine. Takvo vrijeme nastavilo se i tijekom narednog razdoblja sezone. Vrijeme se nešto popravilo tijekom kolovoza, međutim, opet su počele padati kiše.[141] Nasuprot prethodnoj godini, godine 1779. bilo je vrlo toplo[142], s oskudnim, ali dovoljnim oborinama, dok je 1780. godine sezona LSK bila hladnija[143] kišovita s grmljavinom što je u kolovozu eskaliralo bujicama.[144]

Klimatska varijabilnost malog ledenog doba, kada je u pitanju ova sezona vidljiva je i na primjeru 1781. godine koja je bila dosta hladna i nepovoljna[145] u odnosu na narednu 1782. sezonu koja je bila ekstremno sušna i topla s visokim temperaturama koje su vladale većinski dio sezone (tek su krajem kolovoza krenule padati). [146] Te sezone svi usjevi stradali su od suše nakon čega se onda javila i magla.[147] Opet je naredna 1783. godina bila hladnija u odnosu na prosječne temperature i sa smanjenim Sunčevim zračenjem, za razliku od 1784. i 1785. godine.[148] Neuvjetna sezona bila je 1786. godine kada su kiša i nedostatak sunca imali nepovoljne posljedice.[149]

Sa stajališta analize općenitih klimatskih odlika LSK specifična je 1788. godina kada je nedostatak oborina izazvao sušu (osobito u srpnju i kolovozu).[150] Tada je pojačano Sunčevo zračenje izazvalo još katastrofalnije posljedice zbog čega je zavladala glad, a slične prilike nastavile su se i u narednoj 1789. godini.[151] Već naredne sezone dolazi do obrata, pa je kiša s ledom predstavljala svojevrstan šok, a također u tom pogledu specifična je bila 1795. godina koja je pak bila ekstremno hladna i kišovita. [152] Promjenjiva 1797. sezona u početku je bila dosta umjerena, ali u kolovozu je nedostatak oborina prouzročio sušu, za razliku od dosta vlažne sezone 1799. kada je došlo do znatnog smanjenja po pitanju Sunčevog zračenja.[153] Za neko vrijeme trend izrazitije toplih sezona počeo je od 1802. godine i trajao s prekidima do 1808.

[139] Benić, *Ljetopis*, 288.
[140] Bašeskija, *Ljetopis*, 155.
[141] Bašeskija, *Ljetopis*, 166 – 167.
[142] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 33.
[143] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 33.
[144] Bašeskija, *Ljetopis*, 191 – 193.
[145] Bašeskija, *Ljetopis*, 202.
[146] Bašeskija, *Ljetopis*, 210.
[147] Baltić, *Godišnjak,* 92.
[148] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 33.
[149] Bašeskija, *Ljetopis*, 246.
[150] Bašeskija, *Ljetopis*, 268.
[151] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 33; Bašeskija, *Ljetopis*, 268.
[152] Bašeskija, *Ljetopis*, 285 – 325.
[153] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 33

godine. Da bi zatim nastupilo razdoblje izrazitijeg slabijeg Sunčevog zračenja od 1810. godine do 1820. godine[154] koje je bilo potaknuto i produženo nizom čimbenika. Svakako ta razdoblja su imala oscilacije i bila su oborinski izdiferencirana, no generalna je karakteristika da su varijabilnosti tijekom početka 19. stoljeća bile nešto smanjene u odnosu na ranija razdoblja.

Generalno gledajući, sezona LSK bila je u razdoblju od 17. do 19. stoljeća dosta vlažna, s uglavnom ekstremnim oborinama. Ipak, sušni ekstremi bili su možda još pogubniji, a klimatska varijabilnost kako na mjesečnoj, tako i na godišnjoj razini bila je izuzetno izražena. Sezona LSK pruža zaista odlične mogućnosti za istraživanje razdoblja malog ledenog doba, detaljnijim dendroklimatološkim istraživanjima mogla bi se detaljnije rekonstruirati razdoblje MM (Maunder minimum) ili LMM (Late Maunder minimum).

8.1.4. rujan, listopad, studeni (RLS)

„Vrijeme je vlažno i promjenjivo, ali ipak odgovara jeseni…“

(Marijan Bogdanović)

Možda su i najoskudniji podaci za RLS kada su u pitanju dosadašnja istraživanja prirodnih znanosti u službi rekonstruiranja klime od 17. do početka 19. stoljeća, odnosno razdoblja unutar malog ledenog doba. Generalno i sezona RLS je kao sve prijašnje bila vrlo varijabilna, a njena karakteristika su dinamični oborinski indeksi, no kako se čini temperature nisu varirale u velikim rasponima.

Naravno, kao što je već spomenuto, klima jedne sezone unutar razmatranog razdoblja i na razmatranom teritoriju ne bi se nikako mogla generalizirati ili definirati samo jednom odlikom. Treba naglasiti da su istraživanja po tom pitanju gotovo krucijalna kada je u pitanju istraživanje socio-ekonomskog stanja tijekom malog ledenog doba. Svakako da u tome imaju udjela i druge sezone, no činjenica je da za ovu sezonu izvori uglavnom govore o žetvi i njenoj uspješnosti.

U rujnu 1763. godine nakon suše pala je obilna kiša, a nakon nešto više od tjedan dana i tuča.[155] Naredne 1764. godine u sezoni RLS bila je magla, a kiše i poplave kakve nisu bile česte nanijele su mnogo štete stanovništvu.[156] Iduća sezona je bila također izrazito nepogodna,

[154] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 33
[155] Bašeskija, *Ljetopis*, 63; Bogdanović, *Ljetopis,* 60.
[156] Baltić, *Godišnjak,* 48.

a tijekom listopada i studenog već su bili česti snjegovi i hladnoće.[157] Činjenica da takve prilike u ovoj sezoni nisu bile neki stalniji trend dokazuje i slučaj iz 1766. godine kada je nastupila ugodna sezona koja je bila plodonosna, ipak fra. Marijan Bogdanović navodi da je godina bila izvanredno pogodna i uspješna ali da je grožđe bilo osrednje.[158] To bi možda moglo inicirati da su omjeri temperature, oborina, tlaka i drugih klimatskih čimbenika već postali nepogodni za uzgoj vinove loze koja je izrazito osjetljiva na klimatske čimbenike. Te iste 1766. sezona je bila sušna, da je *„i pješak mogao prijeći rijeku Savu na više mjesta"*[159]

Godine 1768. sezona je bila bez oborina i prijatna do druge polovice studenog kada su počele oborine (kiša i snijeg), bez obzira na to žetva je bila obilata kako svjedoče izvori, što sugerira već na adaptacije klimatskim prilikama tijekom malog ledenog doba.[160] Naredne sezone ponovio se isti slučaj gdje u izvorima stoji: „*Jesenska vrimena kišovita biše i dosta sniga. Sa svim tim godina bi rodna."*[161] Fra. Marijan Bogdanović konstatirao je da *„godina ove jeseni izgleda plodna; ima mnogo žita, krušaka, jabuka i u većini mjesta obilno i šljiva; kišno je vrijeme omelo berbu grožđa, pa vina ima osrednje, no ipak dovoljno.*" [162] To svakako ide u prilog već uspostavljenoj tezi autorice Jelene Mrgić o prilagodbama stanovništva uvjetima malog ledenog doba između ostalog i prilagodbom uzgajanih kultura.[163] Naredne 1769. godine tijekom sezone RLS u rujnu je bilo vrlo ugodno, te je žetva bila dobra.[164] Ipak, krajem rujna počele su kiše što će, kako se navodi u izvorima „možda naštetiti grožđu".[165] A listopad je već bio s niskim temperaturama, kišama i nezapamćenim snijegom, što je naštetilo osjetljivim kulturama, ali i svemu što je do tada još imalo lišće. [166] Navedene godine do sredine studenog bilo je bujica, no temperature su bile prijatne, da bi u drugoj polovici tog mjeseca započeo snijeg koji je donio hladnoće, nakon toga je mjesec bio umjeren.[167]

Sezone RLS 1770. godine, rujan je bio promjenjiv, no ipak i dalje pogodan da se sakupe namirnice potrebne stanovništvu, iako su preobilne kiše oštetile žito.[168] Rujan je bio izrazito pogodan pa „*su se namirnice, za koje smo prije njega očajavali, mogle gotovo sve ubrati, izuzev*

[157] Bogdanović, *Ljetopis,* 60
[158] Bogdanović, *Ljetopis,* 69.
[159] Bogdanović, *Ljetopis,* 74 – 75.
[160] Bogdanović, *Ljetopis,* 112; Baltić, *Godišnjak,* 53.
[161] Baltić, *Godišnjak,* 56.
[162] Bogdanović, *Ljetopis,* 131.
[163] Vidi: Jelena Mrgić, "Wine or "Raki", 613 – 637.
[164] Baltić, *Godišnjak,* 60; Bogdanović, *Ljetopis,* 128.
[165] Bogdanović, *Ljetopis,* 129.
[166] Bogdanović, *Ljetopis,* 129 – 131.
[167] Boganović, *Ljetopis,* 132 – 133.
[168] Bogdanović, *Ljetopis,* 149.

grožđa i nekog voća.“[169] Što opet sugerira na prethodno izloženu tezu koja zaista može biti indikativna na osnovu analize sezone RLS, no to bi se moralo istražiti i metodama udaljenim od povijesti, odnosno na osnovu metoda analize prigodnih prirodnih znanosti koje bi mogle doprinijeti potvrđivanju navedenog. Listopad te godine bio je prijatan, dakle prohladan, ali vedar.[170] Ipak sredinom mjeseca opet su počele kiše, a kako navodi fra. Bogdanović*„mi smo međutim obrali šljive i nabavili oko 100 tovara grožđa iz Neretve“*[171] i za naredno razdoblje nastavka oborina „*iako je padalo, doneseno je trinaest tovara grožđa iz Brotnja…uz najskuplju cijenu, naime svaka oka vina po 24 jaspre*“.[172] Dakle, na osnovu ovoga indirektnog svjedočenja mogu se vidjeti spacijalne klimatske raznolikosti. Ipak, njih nije mnogo pa bi bilo osim pretpostavki na osnovu generalnih geografskih postavki vrlo teško napraviti složeniju analizu klimatske slike (a bez dostupnih istraživanja koji bi mogli odgovoriti na sva pitanja spacijalno-temporalne prirode no takvo što bi podrazumijevalo složenije projekte). Temperature su unatoč oborinama bile umjerene, a u studenom je također bilo promjenjivo s oborinama i jednim suhim razdobljem nakon kojeg je počeo padati snijeg s kišom, a onda je nastupio vjetar koji je donio još obilnije oborine i mraz.[173]

Klimatska varijabilnost koja je spomenuta bila je na djelu čak i tijekom kasnog studenog kada je vjetar istopio snijeg te zavladalo bistro i blago vrijeme. To svakako nije potrajalo dugo, pa se studeni završio ponovnim oborinama; kišom i snijegom te znatno nižim temperaturama.[174] Sezona 1771. godine počela je s višim temperaturama i lijepim vremenom što je bilo pogodno, ipak vrijeme se naglo promijenilo te su počele kiše s grmljavinom. Onda su nastupile hladnoće bez oborina, pa se dogodio nagli obrat te su kiše padale u velikim količinama do kraja mjeseca, što je nagovještavalo ozbiljnu opasnost. Ipak, početkom listopada se razvedrilo, a usjevi su se održali, no onda je uskoro nastupio period temperaturne i oborinske varijabilnosti, te se na kraju razvedrilo. U studenom je također bilo promjenjivo i temperaturno i oborinski no svakako s naglašenim hladnoćama, koje su za to vrijeme tijekom tog dijela sezone bile uobičajene, ipak sezona je te godine završila ugodnim vremenom.[175] Godine 1772. temperature tijekom RLS

[169] Bogdanović, *Ljetopis,* 149.
[170] Bogdanović, 150 – 151.
[171] Bogdanović, 151.
[172] Bogdanović, 151.
[173] Bogdanović, 152 – 153.
[174] Bogdanović, 153 – 157; Bašeskija, *Ljetopis*, 100.
[175] Bogdanović, 184 – 188.

sezone bile su visočije nego inače, u listopadu se pojavio behar te su bile suše jer kiša nije padala tri mjeseca prije studenog. Vrijeme je bilo lijepo ali sušno te je vladala nestašica vode.[176]

Za razliku od te sezone, sezona RLS za razdoblje od 1774. godine do 1777. bila je s izrazitim hladnoćama. U godini 1774. sezona je protekla s niskim temperaturama, ledom i oborinama, odnosno snijegom.[177] Slično se dogodilo i u sezoni 1775. godine kada je bila iznimna hladnoća[178], a naredne 1776. godine obilne kiše izazvale su bujice. [179] Također, godine 1777. kada je početkom rujna pao snijeg, temperature su naglo pale, međutim snijeg se nije dugo zadržao.[180] Sezona RLS za 1779. godinu bila je popraćena obilnim kišama s grmljavinom i munjama[181], dok je 1782. godine pao i veliki snijeg, što je uzrokovalo skupoću nekih namirnica[182], dok je npr. 1791. godine kada su nastupile poplave, kao i naredne 1792. godine [183]

Dakle, mogao se vidjeti dominantni oborinski trend tijekom ove sezone, koja je bila hladna. Svakako da su prilike koje su vladale baš u ovom razdoblju godine imale velikog udjela na život stanovništva.

8.2. Identifikacija klimatskih događanja, ekstremi i učinci vulkanskih erupcija

U ranijim poglavljima s namjerom nije bilo detaljnijeg ulaska u porijeklo klimatskih događanja i ekstrema. Osim što je izvršena osnovna sezonska analiza na temelju raspoložive izvorne građe i pomoćnih studija. Ipak, bilo bi potrebno napraviti identifikaciju klimatskih događanja i ekstrema te razmotriti čimbenike koji su znatno utjecali na klimu malog ledenog doba, a to su definitivno učinci vulkanskih erupcija. Na temelju Pfisterove indeksacije (vidi izrađene tablice 5 i 6 i za promatranu-očekivanu učestalost grafove 1 i 2), rekonstruiranja klimatskih ekstrema pomoću PDSI (vidi tablice 7, 8, 9 i 10 i graf 3) i dosadašnjih dendroklimatoloških istraživanja bit će izvršena identifikacija klimatskih događanja i ekstrema te razmotreni realni učinci vulkanskih erupcija.

[176] Bašeskija, *Ljetopis*, 115.
[177] Baltić, *Godišnjak,* 70; Bašeskija, *Ljetopis*, 130.
[178] Bašeskija, *Ljetopis*, 140.
[179] Bašeskija, *Ljetopis*, 297.
[180] Baltić, *Godišnjak,* 78; Benić, *Ljetopis*, 288.
[181] Bašeskija, *Ljetopis*, 178.
[182] Bašeskija, *Ljetopis*, 219.
[183] Bašeskija, *Ljetopis*, 296 – 299.

Rekonstruiranjem i kompariranjem mogli bi se detaljnije ispitati koliko su općenito hladna ljeta i topla ljeta (npr. 1735. godine) i (1715. godine 1725. godine 1782. godine i 1802. godine) na tematiziranom razdoblju povezana s oscilacijskim uzorcima iz kontinentalne Europe i regija sjeverno od istraživanog prostora i s druge strane oscilacijskim uzorcima s jugoistočnog i istočnog Sredozemlja.[184] Taj obrazac mogao bi biti relevantan i za stvaranje drugih zaključaka o klimi tematiziranog prostora, ali uz trenutni nedostatak istraživanja prirodnih znanosti i komparativnih studija koje bi svakako morale biti potpora tim zaključcima da se smatraju iole relevantnim, ovom prilikom se takvi zaključci neće iznositi.

Rekonstruirana su zahvaljujući istraživanjima hladnija i toplija ljetna razdoblja (oznake su utemeljene na temperaturnim pragovima od 14, 75º C i 16, 58º C definiranih im postotaka izmjerenih temperatura). S tim pragovima rekonstrukcija za razdoblje (od početka 18. stoljeća do početka 19. stoljeća) pokazala je hladna ljeta: 1710. godine, 1711. godine, 1729. godine, 1735. godine i topla ljeta 1715. godine, 1725. godine, 1782. godine, 1802. godine. Proljetna hladna i topla razdoblja (s pragovima 1, 34º C i -1, 97º C) pronađena su tri hladna proljeća i to 1725. godine, 1763. godine i 1782. godine te toplo proljeće 1772. godine.[185] Dakle, upravo taj obrazac opravdava prethodnu tezu budući da su ti ekstremi iz razmatranog razdoblja indikativni i za područja istočnog Mediterana i kontinentalne Europe. S tim u vezi, na primjer, ekstremno toplo ljeto 1725. godine bilo je dijelom dvogodišnje velike suše koja je išla i do prostora Sirije, a s druge strane postoji veza s prostorima kontinentalne Europe, odnosno npr. češki slučaj. Gore navedeni primjerci sugeriraju i veliku klimatsku varijabilnost unutar samo jedne godine, pa su indikativni primjeri upravo i 1725. godina i 1782. godina koje su bile ekstremne i po pitanju vrućih ljeta i hladnih proljeća.

Nadalje ta 1782. bila je i ekstremno sušna; *„Zavladala je velika suša, a najžešće u Sarajevu, i unaokolo sedam do osam sati hoda nije nikako padala kiša. Mnogo se molilo za kišu, ali kiše nije bilo. Najviše su stradale trave koje se potpuno osušiše, te tako ne bijaše stočne hrane.“*[186] što su pokazali i rezultati analize rezidualne kronologije, PDSI i DAI rekonstrukcije. (vidi graf 4 i 5). To je dakle samo jedan od primjera ekstremnih uvjeta tijekom malog ledenog doba. Ako se gledaju dugotrajniji učinci malog ledenog doba tako se recimo razdoblje od 1679. godine do 1684. godine može smatrati hladnijim s ljetima bez mnogo sunca, dok se recimo npr. razdoblje od 1694. godine do 1698. godine može smatrati iznimno toplim. Također, sušno

[184] Vidi: Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long term January – March and May – August temperature reconstructions“, 4401 – 4442.
[185] Isto.
[186] Bašeskija, *Ljetopis*, 210.

razdoblje od kasne jeseni 1695. godine do početka 1696. godine može biti rezultat anticiklonskih uvjeta koji su prevladavali nad središnjom, istočnom i konačno jugoistočnom Europom, što je spriječilo prelazak niskotlačnih sustava prema prostoru Balkanskog poluostrva.[187] Svakako bi se takvi sustavi mogli uzeti za relevantni prilikom pronalaska uzroka klimatskih manifestacija tijekom malog ledenog doba na razmatranom prostoru. Također, dendroklimatološkom analizom na temelju korelacije temperature i širine godova i ako se zanemari prvi period osmatranja od 1734. godine do 1750. godine zbog većeg prirasta stabla u mladosti, za 18. stoljeće najtoplije i najvlažnije dekade bile bi od 1761. godine do 1770. godine, a za 19. stoljeće od 1801. godine do 1810. godine. S druge strane, dekade od 1751. godine do 1760. godine i od 1781. godine do 1790. godine, sudeći prema analizama mogle bi biti najhladnije i najsušnije (vidi graf 6).[188]

Složenim analizama rekonstruirana su više osunčana i manje osunčana razdoblja (indikativno za ljetno razdoblje), pa su tako sunčana razdoblja (redoslijedom po razini SD) 1725. godina, 1696. godina, 1742. godina, 1697. godina, 1802. godina, 1806. godina, 1695. godina, 1782. godina, 1808. godina, 1694. godina, 1803. godina, 1773. godina, 1788. godina, 1707. godina, 1779. godina, 1702. godina, 1698. godina, 1807. godina, 1703. godina, 1741. godina, 1763. godina, 1666. godina, 1784. godina, 1755. godina, 1726. godina, 1789. godina, 1785. godina, 1769. godina, 1665. godina i 1720. godina, dok su s druge strane manja osunčana ljetna razdoblja bila u godinama 1818. godine, 1816. godine, 1810. godine, 1814. godine, 1712. godine 1799. godine 1815. godine, 1736. godine, 1772. godine, 1681. godine, 1682. godine, 1683. godine, 1692. godine, 1714. godine, 1691. godine, 1680. godine, 1693. godine, 1713. godine, 1684. godine, 1722. godine, 1783. godine, 1679. godine, 1813. godine, 1738. godine, 1729. godine i 1780. godine.[189] Osunčanost je u ovom kontekstu izrazito važna za analizu, budući da bi mogla biti dobar indikator za detektiranje utjecaja na klimatske čimbenike koja je onda provjerljiva analizom izvorne građe.

Također, uočen je veliki utjecaj (direktni i indirektni) dužih vulkanskih erupcija na klimatske prilike u razmatranom prostoru. Teza o utjecaju vulkanskih erupcija teže se utvrđuje je su izvori bili uglavnom u nemogućnosti da saznaju za erupciju koja bi se dogodila negdje van dosega njihovih komunikacije, no suvremena znanost jasno dovodi u vezu eruptivna

[187] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 34.
[188] Jelena Golijanin, Sanda Šušnjar, Stefan Bojić, „Dendroklimatološka istraživanja na prostoru Romanije“ u: *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, ur. D. Filipović, V. Šećerov, Z. Radosavljević, (Beograd; Asocijacija prostorni planera Srbije/ Univerzitet u Beogradu/ Geografski fakultet, 2015), 417.
[189] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 33.

djelovanja s klimatskim fenomenima koji se događaju direktno, indirektno i na udaljenijim prostorima retroaktivno. Tako i izvor Lašvanin navodi da je bila jaka zima te 1601. godine; *"...Na početku ove godine, po snigu trčaše Bišćani /k/ Pounju; porobiše Leške i odvedoše više od sto ljudi. Danijel Frankol s karlovačkom i senjskom krajinom, porobi Krbavu, on ubi Alibega Memibegovića u planini udvinskoj. Ferdinand, veliki vojvoda bečki s pomoćju papinom i talijanskom, podside Kanižu, ali od zime se malo vojnika natrag povrati, ostaviv čadore i druge vojničke sprave..."*[190] Ovo nije bio izdvojen slučaj jer je te iste godine bio zaleđen i Dunav.[191] Sasvim logičan uzročnik ovog stanja mogao bi se potražiti u utjecaju posljedica erupcije stratovulkana Huaynaputina iz 1600. godine. Sumporni aerosoli koji su se zadržavali u stratosferi, a zatim i njihova radijacijska ispoljavanja dovodila su do hlađenja i smanjenje osunčanosti.[192] Naravno, post-eruptivni utjecaji na udaljene prostore dolazili su u talasima, pa bi se tako ova erupcija mogla povezati s dugotrajim pojačanim učincima malog ledenog doba koje se manifestiralo osim kroz zagađenje i kroz javljanje gladi, a zatim posljedično i kuge koja je već npr. oko Neretve zavladala 1602. godine, a zatim se širila i rasplamsala se sve od gornjeg Podrinja do Sarajeva.[193]

Također, već za 1701. godinu Lašvanin navodi: *"Iste godine na 10. februara pade oko Mostara mutna kiša s lugom; i posli, na misec dana, mogaše se luga namest po kamenju"*[194] Kišu s pepelom bi možda bilo moguće objasniti erupcijom Vezuva 1701. godine, a za tu godinu se navodi i da je stanovništvu Bosanskog ejaleta bilo oprošteno plaćanje svih poreza[195] što bi moglo sugerirati na siromaštvo koje je posljedica loših uvjeta. Također, 1771. godine erupcija Vezuva u svibnju i vulkanska emisija pokazala su se i kroz temperaturno smanjenje i malu vrijednost sunčanih sati za narednu godinu, što je potvrđeno istraživanjima rasta stabala.[196] Već krajem te godine, svega nekoliko mjeseci u Bosanskom ejaletu su zabilježeni slučajevi kuge i dječijih bolesti.[197] Zatim godine 1772. nepogodni uvjeti uništili su usjeve te na nekim mjestima ni voće nije rodilo, a žito je znatno poskupilo.[198] Te, ali i naredne 1773. godine kao prema

[190] Lašvanin, *Ljetopis*, 168.
[191] Ibrahim Alajbegović Pečevija navodi: *"Te zime sam ja, vaš sluga, kupio harač Požege i poslom sam bio odsutan iz Budima pa sam serdara o nekim stvarima izvješćivao pismima. Snijeg je bio do prsa. Zbog snijega više se nije moglo ni pomisliti da se ide. Htio sam obaviti putovanje zaleđenim Dunavom, ali zbog toga što su propadali ljudi sa konjima kroz led, jedva sam petnaesti dan ove muke i nevolje stigao u Pečuh. ":* Pečevija, *Historija*, 13.
[192] Bonacci, "Utjecaj erupcija ", 347 − 351.
[193] [193] Krešimir Kužić, "Posljedice erupcije vulkana Huaynaputina godine 1600. na hrvatske zemlje", *Ekonoska i ekohistorija: časopis za gospodarsku povijest i povijest okoliša, 9, 1,* (2013): 105.
[194] Lašvanin, *Ljetopis*, 201.
[195] Pelidija, Bosanski ejalet, 72 – 73.
[196] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 36.
[197] Bašeskija, *Ljetopis*, 109.
[198] Bašeskija, *Ljetopis*, 114.

modelu posljedično i dalje dolazi do tercijarnih efekata erupcije, u ovom slučaju npr. siromaštva uzrokovano nerodnim razdobljem.[199]

Također istraživanja pomoću omjera SD za prepoznavanje ekstremnih klimatskih događanja otkrila povezanost ekstremno niskih vrijednosti sunčanih sati tijekom ljeta s erupcijama vulkana. I to najindikativnije, 1712. godine, 1810. godine i 1815. godine. Osim klimatskog prisiljavanja na vlažni stres tu su i hladnije temperature.[200] Tako su rekonstrukcije pokazale korelaciju klimatskih prilika na tematiziranim prostorima s erupcijama vulkana Awu 1711. godine, vulkana Vezuva 1711. godine, nepoznatog vulkana (tzv. vulkana X) 1809. godine i naravno razornom erupcijom vulkana Tambore 1815. godine (vidi graf 7).[201]

[199] Bašeskija, *Ljetopis,* 97.
[200] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long term January – March and May – August temperature reconstructions“, 4401 – 4442.
[201] Poljanšek, Ceglar, Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress“, 35.

9. Malo ledeno doba – učinci na društvo

Učinci malog ledenog doba na društvo tematiziranog prostora od 17. do početka 19. stoljeća bili su nesagledivi. Teško je čak nabrojati sve segmente utjecaja malog ledenog doba na život ljudi, pa će se oni analizirati kroz ranije spomenuti četveroredni model Daniela Krämera[202] koji bi trebao svrhovito ispitati interakcije klime i društva ili preciznije, poslužit će za ispitivanje načina na koji klimatski događaji (osobito ekstremni) mogu da se odražavaju na društvo i koje su društvene strategije nošenja s istim tim ekstremnim klimatskim događanjima tijekom razmatranih stoljeća.

Malo ledeno doba donijelo je sa sobom uvjete klimatske varijabilnosti, kao što se moglo vidjeti iz prethodnih poglavlja. Učinci malog ledenog doba kroz klimatske manifestacije, ali i posljedična primarna, sekundarna, a zatim i tercijarna djelovanja (koja su posljedično povezana) imali su direktni i indirektni, odnosno posredni i neposredni utjecaj na život stanovništva Bosanskog ejaleta.

Kada se uzme u obzir da je tada većinski dio stanovništva egzistirao upravo zahvaljujući poljoprivrednim djelatnostima[203], utoliko su ovi učinci malog ledenog doba još važniji. Skladno tome, vrijedilo bi ispitati sve učinke malog ledenog doba. Dakle, modeli klimatskih učinaka često su uokvireni kao uzročno-posljedične veze, a klimatski obrasci imaju prvoredni ili biofizički utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju ili na epidemije kako ljudi, tako i životinja. Oni svakako imaju i djelovanja koja su uzrokovana utjecajima prvog reda poput promjena cijena hrane i/ili sirovine koji se dalje mogu distribuirati na širu gospodarsku i društvenu sferu, odnosno na utjecaje trećeg reda.

Po modelu, što se više odmiče od utjecaja prvog reda to je veća složenost čimbenika koji maskiraju klimatske učinke, no na njih će se i izvršiti fokus. Svakako da je lakše istražiti učinke kratkoročnih (godišnjih ili decenijskih) utjecaja, no suočavanje s učincima u dugom trajanju[204], odnosno od 17. do početka 19. stoljeća pruža mogućnosti obrazlaganja obrazaca promjena u poljoprivredi, ekonomiji, institucionalnim sferama, itd.

[202] Vidi: Daniel Krämer, *Menschen grasten nun mit dem Vieh: Die letzte grosse Hungerkrise der Schweiz 1816/1817*, (Basel: Schwabe Verlag, 2015).
[203] Isto, 155.
[204] Vidi: Pfister, "Climate", 233-238.

9.1.Biofizički

Biofizički učinci klimatskih prilika tijekom malog ledenog doba imali su ogromni utjecaj na stanovništvo. Dakle, djelovanjem ekstremnih zbivanja na razmatranom području od 17. do početka 19. stoljeća, a o čemu svjedoče izvori znala je biti ozbiljno ugrožena primarna proizvodnja. Prvenstveno je tu rije o hrani, stočnoj hrani i ogrjevu, kao i opskrbi vodom. Kao primjeri za takve situacije mogli bi se uzeti primjeri koji stoje u medžmui Mula Mustafe Bašeskije: „*Pričaju da su u Ljubinju i Stocu vodu donosili iz 12 sahata hoda daljine.,,*[205]; „*U ovoj godini je sve do Sitei-sevra bilo jako hladno, a iza toga je pao snijeg, a bilo je i kiša… stoka je bila dosta mršava. Stoka i drva su slabo i dolazili u Sarajevo.‘‘*[206]. Iz primjera se može vidjeti kako su sušna razdoblja stanovništvu donosila nevolje. Nedostatak vode bio je u razdoblju od 17. do početka 19. stoljeća veliki problem, kako za egzistenciju stanovništva, tako i za razvitak bolesti. U slučajevima nedostatka vode, stanovništvo moralo posezati za izvanrednim mjerama, što se moglo odraziti na niz drugih stvari, no o tome će svakako više biti riječi u narednim poglavljima gdje će se detaljnije analizirati upravo dosezi utjecaja biofizičkih čimbenika.

Kao što se vidjelo, klimatološke prilike koje su pomjerale sezonsku temperaturu i oborine uzrokovale su efekte koji su u zavisnosti od toga da li se tiču jednog događaja ili dugotrajnog perioda klimatološkog stresa imale ozbiljne posljedice po život ljudi.[207]; pa tako navod „*ova je godina bila zaista kritična ili puna nevolja, kojima je Božja srdžba kaznila naše grijehe. Njezina zima bila je ljeto: bez snijega i bez običajne studeni.*“ [208] najbolje govori koliko je pomjeranje sezonskih temperaturnih i oborinskih stanja bilo loše za stanovništvo, do te mjere da su klimatske anomalije bile shvaćane kao ogromna kazna.

Nadalje, kao primjer za utjecaj klimatoloških anomalija jeste između ostalih i taj što se npr. u Bosanskom ejaletu u vrijeme malog ledenog doba, smanjila nadmorska visina za uzgoj povrća, zbog promjene temperature. Time je znatno oštećena kvaliteta sjemena, a zatim se sve to odrazilo i na prinose usjeva te je smanjena i opća dostupnost namirnica od kojih su ljudi živjeli.[209] Dakle, poljoprivredna proizvodnja je u velikoj mjeri ovisila klimatskim varijabilnostima koje su bile povećane s trendom periodičnog hlađenja (svakako i s oprečnim

[205] Bašeskija, *Ljetopis*, 115.
[206] Bašeskija, *Ljetopis*, 304.
[207] Mrgić, "Wine or "Raki", 628.
[208] Bogdanović, *Ljetopis*, 60.
[209] Mrgić, "Wine or "Raki"", 613 − 637.

ekstremima) tijekom malog ledenog doba, a ljudi su bili još više zavisni od poljoprivredne proizvodnje. Žetva je vrlo lako bivala ugrožena određenim kombinacijama vremenskih obrasca u kritičnim periodima rasta biljaka: za vrijeme ranog početka zime, u razdoblju ožujka kada je poguban bio produženi snijeg i niske temperature i naročito kasnim snijegom i mrazom u travnju ili preobilnim oborinama u jesen, proljeće i tijekom žetve. [210] Npr. „*Rečene godine zima je bila bez sniga i studeni, topla. Ali prolitje od Jurjeva osobito donese sniga izobila i studeni, mraza tako a sve plode i žita poubija u cvitu.*" [211]; „*Međutim je vrijeme postalo burno i oborila se velika kiša do kraja mjeseca, pa se čini da će propasti trećina ljudske prehrane. I tako se mjesec završava.*"[212]; *„Usjevi nisu nikli osim rane pšenice. Vode i izvori također presušili. Osamdesetogodišnjaci pričaju da ovakvu sušu nisu zapamtili u životu.*" [213] Moglo bi se pretpostaviti i da je to bilo gotovo učestalo, pa su izvori gotovo uvijek naglašavali kada je žetva bila uspješna (npr. „*Jesen ove godine vrlo lipe i vedre dane donese. Žetva obilata i rod veliki.*"[214]).

Promatrajući dešavanja u Bosanskom ejaletu, u ranom novom vijeku, koja su analizirana u prethodnim poglavljima, može se vidjeti da je bilo učestalih jesenjih oborina (kiša i snijega) koje su sputavale zimske usjeve da unose dovoljno azota. Također su obilne oborine (osobito snijeg) u nepovoljna razdoblja znatno utjecali na biljne cikluse tako što su uništavale sjeme. [215] U prvom redu tu je riječ o hladnim, kišovitim, ali i snježnim razdobljima u proljetnoj sezoni (što se događalo, kako je rekonstrukcija klimatskih zbivanja pokazala, osobito tijekom 18. stoljeća).

Biofizički čimbenici imali su kao što se može vidjeti krucijalnog udjela na život stanovništva Bosanskog ejaleta tijekom malog ledenog doba. Kvaliteta njihovog života ovisila je o ovim čimbenicima. Dakle, tu treba imati na umu da se radi o predindustrijskom društvu koje nije bilo u stanju nositi se (već se samo prilagoditi) s nekim klimatskim obrascima zbog čega je često bilo ugroženo, a upravo to su drugorazinski učinci o kojima će biti riječi u narednom poglavlju ovoga rada.

[210] Mrgić, "Wine or "Raki"", 622.
[211] Jako Baltić, *Godišnjak,* 48.
[212] Bogdanović, *Ljetopis,* 186.
[213] Bašeskija, *Ljetopis*, 334.
[214] Baltić, *Godišnjak*, 53.
[215] Mrgić, "Wine or "Raki"", 622.

9.2. Ekonomski rast, zdravlje ljudi i životinja

Klimatski učinci tijekom malog ledenog doba imali su nesagledive socio-ekonomske posljedice. Ipak, svi oni ne mogu se promatrati u dugom trajanju, nego na osnovu karakterističnih primjera.

Nepogodni uvjeti do kojih je dolazilo tijekom malog ledenog doba, često su znali prouzročiti poraste cijena na tržištu, osobito kada je riječ o krucijalnim životnim namirnicama. Takav sustav života često je utjecao na zdravlje ljudi, budući da je tijekom malog ledenog doba ranjivost društva bila pojačana, bez obzira na kasnije prilagodbe. S tim u vezi, postojale su i neke intervencije od strane vlasti koja je morala regulirati stanje i ublažiti moguće negativne ishode.

9.2.1. Cijene

Tijekom malog ledenog doba klimatske varijabilnosti su na drugoj razini donosili učinke koji su utjecali na cijene. Oni su dakle mogli biti povoljni i nepovoljni. Izvori su često bilježili cijene i mjere te ih analizirali prema nastalom stanju (vidi tablicu 11); *„U ovoj godini je cijena govođem mesu iznosila 2 pare na oku. Bilo je dosta kurbana i drugog mesa. Skoro je svak kupio krušaka i stavio ih u turšiju a sve ostalo bijaše skupo.“* [216]; *„zbog velikih kiša i snijega koji padahu u proljeće, a i usljed slabosti životinja, malo je poskupilo maslo, pšenica, a i svjećari podigoše cijenu svijećama.“* [217]; *„Ovih dana je cijena pšenici iznosila po čejreku (jedna četvrtina šinika) 75-80 para, a cijena hljebu-četiri pare na oku. Većina svijeta, pa bili oni kadije ili hodže, hranilo se kukuruzom. Ova oskudica traje već nekoliko godina, ali je ove godine sirotinja bila u velikoj nevolji, je ona uglavnom najviše troši sir a oka najslabijeg sira iznosila je osam para, junga masla 44 pare, a oka suhih takiša koje su uzimane umjesto hljeba bila je dvije pare. Med nije bio skup, inače a loj i svijeće su iznosili po osam dinara na oku, a pekmez po 16 para.“*[218]

Prilike koje je donosilo malo ledeno doba, uglavnom su izazivale poskupljenja osnovnih namirnica, iako bi se tu vrijedilo osvrnuti na činjenicu da su izvori uvijek bili skloniji naglašavati takve prilike. U vrijeme kada je stanje s prehranom stanovništva bilo zadovoljavajuće, pa tako i cijene namirnica, izvorni pisci nisu imali potrebu niti naglašavati takvo što. Ipak, nisu propuštali sa osobitom pažnjom zabilježiti određena razdoblja obilja i

[216] Bašeskija, *Ljetopis*, 219.
[217] Bašeskija, *Ljetopis*, 87.
[218] Bašeskija, *Ljetopis*, 204.

jeftinoće sa željama da to stanje potraje: *„Vrijeme je nikad bolje, vedro, voća ima obilno i sve što je za jelo jest jeftino.“*[219]*; „Trešnje i višnje su toliko rodile da takav rod samo Bog zna kada je ranije bio, a inače parametara nejma. Višnje su bakala prodavane po osam para, po sedam, pa i šest akči na oku. Istina vrijeme bijaše punih deset dana kišovito, i to u mjesecu junu, a malo i u julu. Bijaše vrlo mnogo grmljavine. Stiže vijest da je grom ubio pod jednim hrastom dvojicu mladića i jednu kozu. Grm je udario i u munaru Magribije džamije. .Požegače i druge šljive rodiše kao nijednom dosada, a Allah najbolje zna. Vidio sam kako su se mnoge grane polomile, dok plod nije bio još ni za jednu trećinu narastao. Konačno ako bude života, zabilježit ću šta će biti sa ovim voćem i hoće li sazreti.“*[220]*; „Ove godine prolitje vrloe lipo nagađalo kišom i vedrinom tako da su ljudi govorili da nikad bolje trave i žita nisu bila. I zaista ova godina s blagoslovom Božjim obilata bi u svemu*.“[221]

9.2.2. Zdravlje

Ranije spomenuti biofizički uvjeti utjecali su na zdravlje stanovništva Bosanskog ejaleta tijekom malog ledenog doba. Pa je tako, na primjer, nedostatak vode u razdoblju od 17. do početka 19. stoljeća bio veliki problem, kako za egzistenciju stanovništva, tako i za razvitak različitih bolesti. U slučajevima nedostatka vode, stanovništvo je bilo prinuđeno piti onečišćenu vodu (ako je uopće bilo i takve vode). Osim toga, nedostatak vode bio je ogroman problem i s higijenskog aspekta (koji je u razmatranom razdoblju već bio značajan aspekt svakodnevice). Ista stvar je i s nedostatkom hrane koji je utjecao na imunitet (kako ljudi, tako i životinja koje su mogle također širiti zarazne bolesti), a kolektivni pad imuniteta dalje se značajno odražavao na stanovništvo. Takve situacije su naravno direktno ugrožavale zdravlje stanovništva.

Svakako tu su i neki drugi aspekti. Istražiti učinke malog ledenog doba, odnosno njegovih manifestacija na zdravlje ljudi itekako je moguće. Kako se pokazalo, klimatski fenomeni često su bili praćeni epidemijama kuge. Osmansko carstvo, unutar čijeg sastava je bio i sam Bosanski ejalet bilo je glavna spona širenja kuge. Najčešći putevi kojima je kuga stizala u Bosanski ejalet bili su kopnom iz Carigrada ili iz Aleksandrije morskim putem preko rijeka na Jadranskom moru.[222] Sigurno je da su sezonski uvjeti znali biti pogodni ili nepogodni za razvoje nekih bolesti, osobito onih infektivnih i virusnih.

[219] Bogdanović, *Ljetopis,* 187.
[220] Bašeskija, *Ljetopis,* 191.
[221] Jako Baltić, *Godišnjak,* 80.
[222] Kužić, "Posljedice erupcije vulkana Huaynaputina“, 105.

Također, iako je kvaliteta sjemena tijekom malog ledenog doba bila narušena, često su se javljali i problemi bolesti. Dugoročno gledajući, klimatski faktor u tom smislu bio je odlučujući. Kiše tijekom žetve mogle su znatno povećati klijavost zrna, a time i gubitke te su izazivale stvaranje plijesni koje su bile pogubne za zdravlje stanovništvo. Što je još važnije u ovom kontekstu, kontaminacija plijesni mogla je prouzročiti još veću smrtnost stanovništva.[223] Trovanje ergotom koje je uzrokovano djelovanjem plijesni rezultiralo je brojnim smrtnim ishodima tijekom analiziranog razdoblja.[224] Dalje, proteini prijeko potrebni za normalno funkcioniranje ljudskog organizma ovisili su o količini sunca koja je djelovala na usjeve i njihovu nutritivnu vrijednost.[225] Gladi koje su u ranom novom vijeku bile učestale, dovodile su narušavanja ljudskog zdravlja, a neuhranjenost je dovodila do slabije otpornosti na razne bolesti. [226]

Sve varijabilnosti imale su utjecaja na život ljudi, a taj utjecaj je bio daleko veći nego što bi se iz današnje perspektive moglo uopće i zamisliti. Svakako taj učinak može biti izravan (na ljudsko tijelo, odnosno trenutan) i indirektan kroz učinke organizama koji uzrokuju bolest ili njihovih vektora.[227] Iako se učinci samo jednog vremenskog elementa mogu ispitati u određenoj studiji, taj element ne djeluje neovisno o drugim elementima (npr. promjene vlage mijenjaju utjecaj temperature). Najteži izbor elemenata u istraživanju je izbor utjecaja i posljedica. Korisno je razlikovati učinke prvog reda, (koji su obično biofizičke prirode, koji su spomenuti u prvim dijelovima ovoga poglavlja) od učinaka drugog reda koji se sastoje od socio-ekonomske procjene, odgovora prilagodbe i dugoročne promjene. Važno je prepoznati i dvostruku prirodu utjecaja. Dobitci i gubitci se iskuse a isto tako dolazi do rasta kao i do pada. Postoje tri generalne, povezane kategorije u kojima se klimatski faktori odražavaju na zdravlje i ljudi: kroz izravne efekte na individualno zdravlje, kroz populaciono kretanje i ponašanje i kroz efekte na ishranu i prehrambenu razinu.

Naravno, jasno je da u slučaju dužeg trajanja gladi (i raširenije gladi), ona rezultira velikim brojem smrtnih slučajeva, kako od same gladi, tako i od bolesti, te onda rezultira masovnim migracijama (kao npr. krajem 17. stoljeća kada su glad i kuga, a zatim i migracije

[223] Mrgić, "Wine or "Raki"", 622 – 623.
[224] Hrvoje Petrić, "Neke bilješke o "malom ledenom dobu" (s malim osvrtom na Istru)", *Zbornik javnih predavanja*, (2013): 155.
[225] Mrgić, "Wine or "Raki"", 622.
[226] Petrić, "Neke bilješke", 155.
[227] Organizam koji prenosi neku bolest.

prorijedili broj stanovnika).[228] Zapravo vrlo često su kroz izvore glad (koja je uglavnom bila uzrokovana posljedicama klimatskih događanja) i različite bolesti spomenute zajedno i/ili jedna nakon druge: „*Žito i druga hrana su poskupljali, od čega je sirotinja imala mnogo nevolje. Pojaviše se ospice, od kojih pomrije mnogo djece. Na Aliđun se pojavi kuga u selu Ljubogošti, gdje umrije četiri-pet osoba. Pet-šest dana nakon toga umrije i jedna djevojka u Čeljigovićima, a i na Vratniku biše dva-tri smrtna slučaja.“*[229]*; „Kako je prije pojave kuge dvije godine uzastopno vladala suša, to je pšenica veoma poskupila, tako da je šinik iznosio osam groša. Takvo stanje je potrajalo oko deset mjeseci. Zatim u selima poče harati kuga…“*[230]*; „*Iste godine pade snig i mraz na žita. I bi glad koga nije nitko zapamtio. I tad se počeše kovati manjgure. I biše šinik pšenice dvanajest hiljada za manjgure a za bile jaspre po šest hiljada. Pomr mlogi narod od glada… Kud god bi se mako, ležaahu mrt/va/ci: nit se kopahu, nit imadijaše tko. /Ljudi/ jiđahu resu liskovu, s drvja koru, vinovu lozu, pse, malke. U Sarajevu izidoše dica mater mrtvu; u Banjoj Luci, koga bi obisili, obnoć bi ga gladni ljudi svega izili. A u to vrime paša sicijaše i višaše i uskoke i raju, koga god bi doveli, i te bi ljudi mrt/va/ce sve izili. I davali bismo jist ubogim, ali kako bi se najilo, ta/ko/ bi i umrlo. Stvar koja se mogaše prvo toga za deset groša prodat, za jedan se /groš/ prodavaše. Isprodava siromaš kuće, pokuće, zemlje, sudje, haljine... Tada ja uzeh od Šahvazovića i Mezetovića, Turaka, livadu Drin, što se prvo nije moglo imat ni po jedne jaspre… Iste godine na 1. aprila pade po svoj Bosni po planina krvav snijeg i bijahu crljene kakono da su skerletom pokrivene iznad Fojnice. I ove godine pomori kuga…“*[231]

Sezonski obrasci temperature, vlage zraka, oborina, sunčevog zračena, atmosferske koncentracije CO2 i stanja tla glavne su odrednice za poljoprivredu, a samim time i za kontrolu rasta i razvitka usjeva, a zatim i kvalitetu žetve, zatim širenje i razvitak epidemija i također su neizravni utjecaji na pojavu gladi.

Rast biljaka i prinosi usjeva ovise o srednjoj temperaturi i temperaturnim ekstremima. U tom slučaju ekstremi igraju veliku ulogu. Osim toga, promjene u sezonskoj distribuciji oborina i intenzitetu važniji su za usjeve od promjena godišnjih količina oborina. Stres suše ili previše oborina mogu brzo dovesti do neuspjeha usjeva ili nemogućnosti pravodobnog sadnje ili berbe usjeva. Osim toga, previše oborina može uzrokovati širenje zaraznih bolesti usjevima,

[228] Safvet beg Bašagić, Kratka uputa u prošlost Bosne i Hercegovine (Od g. 1463 – 1850.), Vlastita naklada, Sarajevo, 1900, 83.
[229] Bašeskija, *Ljetopis,* 210.
[230] Bašeskija, *Ljetopis,* 219.
[231] Lašvanin, *Ljetopis*, 196 − 197.

dok premalo može biti štetno za prinose usjeva, posebno ako se dogodi sušno razdoblje tijekom kritičnih razvojnih faza. Interakcije rasta i razvoja usjeva s lokalnom i regionalnom klimom i poljoprivrednom praksom su od velikog značaja. Osjetljivost na klimatske promjene kao odgovora na zdravstvene posljedice ovisi od ranjivosti stanovništva. Dakle, imunitet, opća biološka otpornost, gustoća naseljenosti i obrasci međuljudskih kontakata u tom smislu igraju veliku ulogu. Svakako najranjivija populacija je siromašna [232] *„Naime kuga je kroz deset mjeseci harala najviše među djecom siromašnog svijeta.“* [233] Ipak, razdoblja kuge koja su evidentno bile prateći efekti malog ledenog doba, odnijela su mnogo života i bez obzira na materijalno stanje.

Pored ljudi, tijekom malog ledenog doba po pitanju znatno su bile ugrožene i životinje. Osim epidemija, klimatske prilike, kao što se navodi u slijećem primjeru nekada su znale utjecati na njih. To se svakako nadalje impliciralo i na ljude, odnosno i ljudi su mogli biti zaraženi kako od infekcija, truleži uginulih životinja, tako i u dodiru s njima, odnosno ishranom: „*Među životinjama je u velikoj mjeri zavladala nekakva bolest tako da čovjek nije mogao ulicom proći od smrada lešina uginulih krava.“*[234]*; „Kuga je posebno ove godine toliko bjesnila da je već trećina puka pomrla. Po njivama i usjevima bilo je toliko miševa da se gotovo činilo da se pojavilo egipatsko zlo. Spomenut ću da je prije svega ovoga, tijekom triju godina harala kuga kod životinja po čitavoj Bosni, koja se na više mjesta navraćala po dva, tri puta i jedva malo stoke ostavila na životu, osim naše koja je ostala zdrava u planini, ali su munja i grom jedne noći nadoknadili što je kuga propustila i ubili jedanaest životinja koje su skupa noćivale na tzv. „Tominoj Lopati.“*“[235]

9.2.3. Intervencije vlasti

Malo ledeno doba je bilo razdoblje kada su bile česte krize izazvane upravo klimatskim manifestacijama. Kao što se moglo vidjeti, one su se odražavale na različite načine i u tom smislu intervencije vlasti trebale su igrati ulogu u rješavanju ili barem ublažavanju kriznih stanja. Naravno za to je veliku ulogu igrala i prevencija koja, istina, nije bila na visokoj razini.

[232] Elena Xoplaki, Panagiotis Maheras, Jürg Luterbacher, „Variability of climate in Meridional Balkans during the periods 1675 – 1715 and 1780 – 1830 and its impact on human life“ *Climatic Change, 48*, (2001): 581 – 615.
[233] Bašeskija, *Ljetopis*, 219.
[234] Bašeskija, *Ljetopis*, 52.
[235] Bogdanović, *Ljetopis*, 60.

Pa se tako sidžilu tešanjskog kadiluka našao se podatak i o zabrani izvoza namirnica zbog gladi u druge krajeve.[236]

Ili recimo kako u svojoj medžmui Mula Mustafa Bašeskija navodi: *„Sedmi dan proljeća je telal Pračo oglasio po čaršiji da niko ne kupuje na čaršiji žita više od pola šinika, zatim da se ne prodaju đevreci, buza, simit i ćahije; ašćije da ne uzimaju hljeba, nego neka svak sa sobom ponese hljeba"*[237] Vidljivo je da su se intervencije vlasti uglavnom svodile na interveniranje nakon nastanka kriznog stanja, a isto je bilo i u slučaju suzbijanja kuge koja je također bila karakteristična u vrijeme malog ledenog doba. Politika koja je bila usmjerena na poboljšavanje kvalitete života i ranjivosti stanovništva na glad, a zatim i bolesti te ostale pojave koje su bile dijelom svakodnevice stanovništva Bosanskog ejaleta u razdoblju koje je tematizirano, nije bila koncentrirana na prevenciju ali donosila mjere koje su mogle potpomoći rješavanju kriznih situacija. Također je vidljivo da je državni intervencionizam u ovom slučaju uglavnom bio lokalnog karaktera, izuzev u težim i opasnijim stanjima.

9.3. Demografske i društvene implikacije

Klimatske prilike malog ledenog doba pored svega navedenom utjecale su i na demografske i društvene implikacije, odnosno na pothranjenost, pa čak i na česta razdoblja gladi koje su uzrokovali nepogodni uvjeti o kojima je ranije bilo rasprave. Također trendovi demografskog rasta (vidjeti tablice 12, 13, 14, 15, 16 i 17 i grafove. 8, 9, 10, 11, 12 i 13.) bili su visoko povezani s uvjetima malog ledenog doba. Razdoblja gladi pokazala su stupanj ranjivosti društva, o čemu je nešto ranije i bilo rasprave.

Isto tako, društvene implikacije u ovom kontekstu bile su vidljive i kod socijalnih konflikata, ali i generalno društvenog života. Iz primjera: *„Pogledajmo jedno čudo Božje. Najednom se nenadano u dvorištu Begove džamije pod lipom pojavi četiri-pet žena, koje poslije završenog klanjanja podne-namaza povikaše da su siromašne, da nema i ne može se dobiti mesa, svijeća, ni masla, a i ako ima, sve je skupo. Ove žene zahtijevahu da gradski ajani postave red i poredak i konačno pozvaše svijet da idu na mehkemu, kuda se zaista svijet zaputi"*[238] se

[236] S*idžil Tešanjskog kadiluka (1740 − 1752)*, prev. Hatidža Čar-Drnda, ur. Aladin Husić, (Sarajevo: Orijentalni institut u Sarajevu, 2005), XVI.
[237] Bašeskija, *Ljetopis*, 176.
[238] Bašeskija, *Ljetopis*, 87.

može vidjeti koliku indirektnu ulogu događanja vezana uz manifestacije malog ledenog doba imaju kada je u pitanju na primjer socijalno discipliniranje.

Pored toga, stanovništvo Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća osim u gore navedenim kontekstima ovisilo je od klimatskih uvjeta i u smislu osobnih interakcija; *„Po snijegu se kao po staklu nije moglo hodati tijekom čitavog siječnja pa ljudi nisu mogli među se općiti osim ako bi se udružili u skupinu i probili putove.“*[239] Dakle njihove svakodnevne aktivnosti ovisile su o manifestacijama klimatskih prilika čak i na trenutnim razinama: „*Uostalom cijela je veljača svojim atmosferskim prilikama izgledala prijatna tako da bi ljudi već započeli orati, da početkom ožujka nije ponovno pao snijeg.“*[240]

Klimatska situacija tijekom malog ledenog doba (iako nije bila uočljiva u komparaciji s drugim razdobljima ljudima koji su tada živjeli zbog sasvim prirodno nedovoljno dugačkog životnog vijeka da bi se uočilo takvo što) diktirala je i infrastrukturu gradova (npr. *"...Polovina ovih kuća pokrivena je šindrom. Da tu dasku ne odnese žestoki vjetar, ljudi na krovove kuća stavljaju velike grede. Zbog tog paklenog vjetra većina kuća u ovom šeheru pokrivena je kamenim pločama..."*[241]) Naravno, to je i ovisilo i između ostalog o teritoriji te dostupnim materijalima za izgradnju. Tu bi se da postoji opsežnijih podataka, mogle napraviti interesantne studije o eksploatiranim resursima za pravljenje objekata u kojima su ljudi živjeli, te sagledavati dugoročne učinke te eksploatacije, no svakako da nju ne bi trebalo doživljavati u kontekstu suvremenih utjecaja infrastrukture na okoliš i klimu općenito. Isto tako, čovjek je u ovisnosti o prilikama morao razviti sustave odijevanja (npr."...*Ima vrlo mnogo prvaka i velikaša. Svi prvaci nose ogrtače od saja-čohe, saja-kontoše (nevezana džubeta) i samur-ćurkove. Zimi nose ćurkove postavljene kožom od crvene bosanske lisice, ćurkove postavljene kožom od lisičijeg vrata i košulje od atlasa, jer su u ovoj zemlji čoha i atlas vrlo jeftini...Ljudi srednjeg imovnog stanja nose pohabanu čohu i idu u prostijoj obući; zimi oblače poznate dubrovačke ćurkove koji su postavljeni crnom jagnjetinom...*"[242]) iako su i oni bili nejednaki na različitim prostorima, no svakako da su količine odjeće i materijali bili prilagođeni uvjetima određenih prostora u okviru Bosanskog ejaleta.

Društvene implikacije mogle su se odraziti i na šire vojno-političko polje kao u slučaju kada su *"... vojnici od svoji kuća i porodica dobivali pisma u kojima im njihovi javljahu da je*

[239] Bogdanović, *Ljetopis,* 77.
[240] Bogdanović, *Ljetopis, 78.*
[241] Čelebi, *Putopis,* 138 – 139.
[242] Čelebija, Putopis, 116.

zavladala oskudica i da im je dodijala glad od koje će pomrijeti. Od svega toga se vojnicima srce paralo. Kako je sve ovo vojsci dozlogrdilo, počnu se razilaziti, i to jedni s dozvolom a neki bez dozvole, koji jednostavno pobjegoše..."[243]

Također, kao posljednji stupanj u ovom kontekstu vrijedi još jednom naglasiti i da su postojale migracije s razmatranog teritorija zbog loših uvjeta života koji su zapravo bili posljedica djelovanja malog ledenog doba. Pa tako se npr. u izvješću generalnog providura iz 1774. godine našao i prijedlog za prihvaćanje došljaka iz Bosanskog ejaleta, a kako je ostalo zabilježeno oni su dolazili zbog loših uvjeta živote i nedostatka hrane.[244]

9.4. Kulturni odgovori: Društveni diskursi i reprezentacije klime

Baviti se ekohistorijskom klimatologijom podrazumijeva istraživanje društvenih diskursa i reprezentacija klime malog ledenog doba od 17. do početka 19. stoljeća. U tom slučaju, moguće je govoriti isključivo o razdoblju za koje postoje narativni izvori. Uzimajući u obzir istraživani teritorij, vrijedi naglasiti da se društveni diskursi i reprezentacije klime, ili bolje rečeno u ovom slučaju klimatskih manifestacija mogu svesti na zapise pojedinaca koji su mahom obrazovaniji u odnosu na većinu stanovništva studijom obuhvaćenog razdoblja. To možda umanjuje širu sliku, no s obzirom na karakter razdoblja gotovo se sa sigurnošću može reći da su primjeri zaista reprezentativni.

Društveni diskursi i reprezentacije klime, odnosno klimatskih manifestacija (budući da su njih ranonovovjekovni pisci opažali) u velikoj su mjeri ovisni o čovjekovoj prirodnoj borbi za egzistenciju. Egzistencija za razdoblje od 17. do početka 19. stoljeća definitivno nije imala značenje kakvo danas ima. Ona je dakle bila borba za preživljavanje na koje čovjek ne može uvijek utjecati, a to je izazivalo strah. To su svakako važni čimbenici koji su odigrali ulogu kada su u pitanju društveni diskursi i reprezentacije klime u vrijeme malog ledenog doba, osobito ako se u obzir uzmu utjecaji malog ledenog doba u dugom trajanju na društvenu i privrednu ranjivost. Svakako tada na scenu stupaju i glavne odrednice društvenih diskursa i reprezentacija klime koje su bez obzira na različite tradicije bile vrlo slične, ako ne i iste.

[243] Bašeskija, *Ljetopis*, 269 – 270.
[244] Šime Peričić, *Dalmacija uoči pada Mletačke Republike*, (Zagreb: Sveučilišna naklada Liber, 1980), 17 – 18.

9.4.1. Religijske i kulturne značajke kao glavne odrednice

„*Nepogodna vrimena t.g., koja Bog pripusti za pokarati grihe naše, trieba nepomenuti.*“

(Jako Baltić)

Bez dvojbe, moglo bi se reći da su religijsko-kulturne značajke bile glavne odrednice društvenih diskursa i reprezentacije klime (odnosno njenih manifestacija) tijekom malog ledenog doba. Kako je izvorno gradivo koje je uzeto u obzir uključivalo baštinike dvije tradicije, lokalne „osmanske“ i franjevačke; odnosno dvije religije islama i katoličanstva, vrijedilo se osvrnuti na svaku pojedinačno. Ipak, ustanovljeno je da su modeli, kao što je već rečeno bili gotovo istovjetni. Kulturne značajke uglavnom su tu odigrale ulogu kada su u pitanju osobne identifikacije (zbog toga bi se i uzorci mogli smatrati vrlo reprezentativnim).

Žitelji razmatranih prostora tijekom razmatranog razdoblja klimu i klimatske manifestacije shvaćali su uglavnom kao volju Boga koja se javljala u vidu nagrade i/ili kazne; „*Nepogodna vrimena t.g.* (op. a: te godine) *koja Bog pripusti za pokarati grihe naše, trieba nepomenuti.“*[245] *„Teško će biti, ako Bog ubuduće ne providi i tako ne dopusti da se patimo više nego što možemo podnijeti.“*[246] *„ …ova je godina bila zaista kritična ili puna nevolja, kojima je Božja srdžba kaznila naše grijehe. Njezina zima bila je ljeto: bez snijega i bez običajne studeni.“*[247]

Treba još jedanput naglasiti da su ranonovovjekovni pisci na osnovu kojih se uopće mogu proučavati društveni diskursi i reprezentacije klime bili mahom dosta obrazovaniji od većine stanovništva. Pa su kao što se može vidjeti bili i svjesni oblika znanosti koje bi mogle predvidjeti događanja vezana uz klimu, odnosno klimatske manifestacije. Ipak, diskursi i društvene reprezentacije se (barem po onome što je dostupno) nisu mijenjali; „*Ali svemu ima uzrok, to jest Allah ne mijenja svoje odredbe, a visoki duhovni svijet je povezan sa zemaljskim. Da bi kiša pala tomu ima jedan drugi uzrok koji je poznat astronomima, za kišu je samo znak pokornosti i suženju Bogu, dok to nije najpreči uzrok za padanje kiše, jer kada bi se svaka molitva uslišila, svijet bi propao, a nama nisu otkrivene tajne. Međutim kako se približi vrijeme kiši i neko tada učini dovu, svijet ga nazove dobrim, čovjek čija se molba uslišava. Tako je bilo i ovog puta: molilo se za kišu idući od jedne do druge džamije i konačno zaključiše da će još tri dana ići na dovu kako je to preporučio Imami Azam. Međutim ja griješi siromah bijah čuo prije*

[245] Baltić, *Godišnjak,* 92.
[246] Bogdanović, *Ljetopis,* 148.
[247] Bogdanović, *Ljetopis*, 60.

mjesec dana od jednog astronoma da će upravo kroz mjesec dana nastati spajanje zviježđa i da će se "vrata otvoriti", to jest da će nastupiti kišno vrijeme, što se i dogodi. Tako neznalice počeše izvori razne zaključke, a da zaključuju i misle kako hoće, tome nema nikakve smetnje, jer biva ono što Allah hoće, znali mi to ili ne.“[248]

Da su religijske i kulturne odrednice bile dominantne reprezentacijama klimatskih zbivanja malog ledenog doba kod stanovništva razmatranog prostora može se vidjeti i zahvaljujući čestom održavanju molitvi za popravak klimatskih uvjeta *„rujan je na početku bio buran ali pošto smo naredili javne molitve od 2 dana pa dalje to 6 vedar.“*[249] *„Zbog pomanjkanja kiše nastupila je suša, pa se sa mektepskom djecom nekoliko puta izlazilo na dovu za kišu.“*[250] Dakle, stajalište da se s mektepskom djecom (odnosno djecom u predškolskom ili ranom školskom uzrastu) izlazi na dovu (molitvu) za popravljanje uvjeta zanimljivo je i sa stajališta jer su djeca oduvijek smatrana za nevina bića, pa bi se utoliko i njihove dove mogle lakše primiti.

Generalno, kao što se iz nekoliko navedenih primjera (a ima ih obilje sličnih) moglo vidjeti obrasci društvenih reprezentacija klime i diskursa o njoj bile su ujednačene za obje tradicije. Također, iz njih je vidljiv strah od nepoznatog koji je bio usađen u čovjekovu prirodu. Takve reprezentacije s obzirom na razmatrano razdoblje nisu uopće začuđujuće, no vrijedilo ih je analizirati. Možda bi se previše daleko otišlo kada bi se reklo da su prilike malog ledenog doba u Bosanskom ejaletu značajno utjecale na pobožnost stanovništva, ali budući da je bilo u čovjekovoj prirodi da se u teškim vremenima kakva su bila za malog ledenog doba pouzda u „višu silu“ ovakva konstatacija mogla bi se dijelom prihvatiti.

[248] Bašeskija, *Ljetopis*, 176.
[249] Bogdanović, Ljetopis, 149.
[250] Bašeskija, *Ljetopis*, 123.

10. ZAKLJUČAK

Istraživanje malog ledenog doba od 17. do početka 19. stoljeća na tematiziranom prostoru napravljeno je u skladu s mogućnostima koje su bile zaista skromne, možda bi se čak mogle nazvati i neuvjetnim. Kada se kompariraju dostignuća stranih znanstvenih krugova s domaćim postaje jasno zašto se nitko do sada nije uhvatio ovog zadatka. Ipak, kako je u ovom radu izvršena kompilacija izvornog gradiva (koja se ne bi trebala smatrati konačnom i s prijedlogom da se za domaće prostore naprave ekohistorijsko-klimatološke baze podataka, što bi svakako trebao biti jedan od zadataka vodećih ekohistoričara regiona u budućnosti) i do sada napravljenih istraživanja ona bi mogla biti poticajna za naredna istraživanja u ovom pravcu.

Na temelju tih podataka izvršena rekonstrukcija klimatskih zbivanja koja je indicirala karakteristike malog ledenog doba koje su se ogledale u izrazitoj temperaturnoj i oborinskoj varijabilnosti tijekom svih sezona. Snažnijim trendovima zahlađenja, no svakako uz prisutna toplija razdoblja i ekstreme. Osobito bi bilo vrijedno naglasiti varijabilne oborinske manifestacije koje su se tijekom malog ledenog doba (u svim oblicima) javljale tijekom čitave godine, bez obzira na sezonu. Malo ledeno doba na prostoru Bosanskog ejaleta od 17. do početka 19. stoljeća donijelo je uvjete koji su zahtijevali brojne prilagodbe u različitim sferama ljudskog života, a te prilagodbe su se svakako odvijale u dugom trajanju. A dosezi učinaka manifestacija malog ledenog doba na stanovništvo u razmatranom prostoru i vremenu bili su višestruki. Odražavali su se na društvene, ekonomske, privredne, demografske, kulturne, vojne, političke i zdravstvene sfere života. Kao što se može zaključiti, malo ledeno doba je od čovjeka, a zatim i društva napravilo mašinu cikličkog vremena koja može funkcionirati samo ako se prilagodi tom vremenu.

Zaključno se može reći da bi uključivanje šireg koncepta malog ledenog doba trebao postati vrlo važan segment povijesne analize, budući da se s tog stajališta mogu objasniti brojni povijesni fenomeni. U nadi da će kraj ovoga rada biti samo početak istraživanja u ovom pravcu vrijedi reći da bi se on mogao shvatiti kao vrlo važan i sa suvremenih stajališta kada je u pitanju podizanje svijesti o značaju klimatskih promjena i djelovanju istih, bez obzira na znatno izmijenjene okolnosti u odnosu na razmatrana stoljeća.

11. PRILOZI RADU

11.1. Tablice

TI	Vrijednost indeksa	OI
Iznimno toplo	+3	Iznimno vlažno
Vrlo toplo	+2	Vrlo vlažno
Toplo	+1	Vlažno
Normalno	0	Normalno
Hladno	-1	Sušno
Vrlo hladno	-2	Vrlo sušno
Iznimno hladno	-3	Iznimno sušno

Tablica 1: Prikazan je raspon vrijednosti temperaturnog indeksa (TI) i oborinskog indeksa (OI)

<table>
<tr><th>PODACI</th><th colspan="4">ARHIVI</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">PRIRODNI</th><th colspan="2">LJUDSKI</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Izravna opažanja
vremena i klime, instrumentalna mjerenja meteoroloških parametara</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td rowspan="2">D
O
K
U
M
E
N
T
A
R
N
I</td><td>Opaženi/ Narativni izvještaji</td><td>Instrumentalna mjerenja</td></tr>
<tr><td>-klimatske anomalije
-prirodne ugroze
-vremenske situacije
-Dnevno vrijeme</td><td>-barometarski pritisak
-temperatura
-oborine
-vodostaj/razina vode</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Neizravna obavještenja (proxy podaci)
Indikacije kontroliranih ili utjecajnih procesa kroz meteorološke parametre</td><td>Organski</td><td>Neorganski</td><td>Organski</td><td>Neorganski</td></tr>
<tr><td>-godovi
-fosilna pelud
-životinjski i biljni ostaci
-fosilno drvo (drveće), itd.</td><td>-ledena jezgra
-sedimenti (vodeni i zemljani)
-sige
-morene
-temperature bušotina itd.</td><td>-fenologija (biljna i životinjska)
-raspodjela usjeva
-prinos usjeva
-vrijeme berbe i žetve</td><td>-vodostaj/razina vode
-fenologija (snijega i leda)
-prvi i zadnji mraz
- sniježna razina
-smrzavanje vode</td></tr>
<tr><td>Kulturni
- npr. molitve</td><td>Slikovni
-slike/crteži</td></tr>
<tr><td>Epigrafski
-npr. poplavne oznake</td><td>Arheološki
-ostaci nalazišta</td></tr>
</table>

Tablica 2: Na tablici je prikazana podatkovna strukturu za istraživanje klime. Tablica 2 kombinirana je, prevedena i prilagođena na temelju radova: Rudolf Brázdil, Christian Pfister, Heinz Wanner, Hans von Storch, Jürg Luterbacher, „Historical climatology in Europe – The state of the art“, *Climatic change, 70, 3,* (2005): 363 – 430 i Chrisitan Pfister, Jürg Luterbacher, Heinz Wanner, Dennis Wheeler, Rudolf Brázdil, Quansheng Ge, Zhixin Hao, Anders Moberg, Stefan Grab, Maria Rosario del Prieto, „Documentary evidence as climate proxies*“, „White Paper“ writter for the Proxy Uncertainty Workshop in Trieste*, Trieste, 2008, 1 – 11.

Brojčano	Nazivi hidžretskih mjeseci
1.	Muharem
2.	Safer
3.	Rebiulevel
4.	Rebiulahir
5.	Džumadelula
6.	Džumadelahire
7.	Redžeb (redžep)
8.	Šaban
9.	Ramazan
10.	Ševal
11.	Zulkade
12.	Zulhidže

Tablica 3: U tablici su nazivi hidžretskih mjeseci. Preuzeto iz: Esad Mahmutović, „Uvodna pojašnjenja o kalendarskom – takvimskom dijelu“, u: *Takvim za 2016. godinu,* Islamska zajednica Bosne i Hercegovine, 255.

Brojčano	Nazivi mjeseci iz Rumi kalendara
1.	Kanuni-sani
2.	Šubat
3.	Mart Rumi
4.	Nisan
5.	Mayis
6.	Haziran
7.	Temuz
8.	Augustos
9.	Eylul
10.	Tešrini-evvel
11.	Tešrini-sani
12.	Kanuni-evel

Tablica 4: U tablici su nazivi mjeseci Rumi kalendara. Preuzeto iz: Esad Mahmutović, „Uvodna pojašnjenja o kalendarskom – takvimskom dijelu“, u: *Takvim za 2016. godinu,* Islamska zajednica Bosne i Hercegovine, 255.

TI												
Godina	SJ	V	O	T	SV	LP	SR	K	R	LT	ST	P
1757.	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
1758.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1759.	+1	+1	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0
1760.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1761.	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
1762.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1763.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1764.	+1	+1	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0
1765.	+2	+2	0	-3	0	0	0	0	0	-2	-2	+2
1766.	-3	-3	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	-2
1767.	-2	+1	0	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0
1768.	-3	0	0	0	0	+3	+3	-2	+1	0	+1	+1
1769.	+2	+2	-2	+1	-1	+1	+1	+1	-1	-2	-1	-3
1770.	-2	-1	-1	-1	+1	0	0	0	0	+1	-1	-1
1771.	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-2	+1	+1	+1	-1	-2
1772.	+2	0	0	0	0	0	0	+2	+2	+2	+2	0
1773.	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1774.	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-1
1775.	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	-3	0	0
1776.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1777.	0	0	+1	-2	-1	-2	0	-2	0	0	0	-2

1778.	-2	-3	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
1779.	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	+2	+1
1780.	+3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1781.	0	-2	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
1782.	0	0	-2	+1	0	+3	+3	+2	-1	0	0	0
1783.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1784.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1785.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1786.	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0
1787.	0	0	0	-1	+1	0	0	0	0	0	0	0
1788.	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	0	0	0	-3
1789.	-3	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	-2	0
1790.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
1791.	+1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0
1792.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1793.	-2	-2	-2	0	-1	-1	0	0	0	0	0	+1
1794.	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
1795.	-1	0	0	0	+1	-2	0	0	0	0	0	+3
1796.	+3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1797.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1798.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
1799.	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1800.	0	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablica 5.: U tablici su predstavljeni vremenski nizovi TI na osnovu dokumentarnih podataka

OI												
Godina	SJ	V	O	T	SV	LP	SR	K	R	LT	ST	P
1757.	0	0	+2	0	0	0	0	+2	+2	0	0	0
1758.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1759.	0	0	0	+3	+2	0	0	0	0	0	0	0
1760.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1761.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1762.	+2	+2	0	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	0
1763.	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	+2	0	0	0
1764.	-1	-1	0	+	0	-2	-2	+2	0	0	0	0
1765.	0	0	0	0	+3	0	0	0	0	+2	+2	0
1766.	+2	+2	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-1	+2
1767.	-2	0	+1	0	0	0	0	0	+2	0	0	0
1768.	+2	0	0	0	0	-2	-2	+1	-1	-1	+1	0
1769.	-1	+2	+2	+1	+1	0	+3	+2	+1	+3	+3	+2
1770.	+2	+3	+2	+3	+2	-1	+2	+3	+2	+1	+1	+2
1771.	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+1	+1	0	+1	+1	0
1772.	+1	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-3	0	+2
1773.	+2	+2	0	0	0	-3	-3	+3	0	0	0	0
1774.	+1	+1	+1	+1	-2	0	0	0	+1	+1	+2	0
1775.	+1	0	0	+1	+1	-3	0	0	0	0	0	0
1776.	+1	+1	-2	0	0	0	+2	0	0	0	0	0
1777.	0	0	0	+2	+2	+2	0	+2	+1	0	+2	-3

1778.	-3	+2	+2	+2	0	+3	0	+1	0	0	0	+1
1779.	-3	-3	-3	-3	-3	+1	0	0	0	0	0	0
1780.	0	+2	0	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0
1781.	0	+1	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0
1782.	0	0	0	+2	0	-3	-3	-3	0	0	+2	0
1783.	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0
1784.	0	+2	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1785.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1786.	0	0	0	0	0	+3	+2	+2	0	0	0	0
1787.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1788.	0	0	0	0	0	0	-3	-3	0	0	0	+2
1789.	+2	0	+2	0	0	0	0	0	0	0	0	+3
1790.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
1791.	-1	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	+3	+3
1792.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1793.	0	0	+2	+2	+1	+1	+1	0	+1	0	+2	-1
1794.	-1	-3	-3	-3	0	0	-1	0	0	0	0	+1
1795.	+2	0	-2	-2	+1	+2	+2	+2	0	0	0	-1
1796.	-1	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0
1797.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1798.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
1799.	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1800.	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablica 6.: U tablici su predstavljeni vremenski nizovi OI na osnovu dokumentarnih podataka

(1600. – 1650. godine)		
Godina	**PDSI**	**10-godišnji spline**
1600.	-0.3435	0.764
1601.	3.0789	0.792
1602.	0.1922	0.706
1603.	-1.2498	0.618
1604.	1.4871	0.597
1605.	1.3625	0.526
1606.	-0.0711	0.356
1607.	-0.3115	0.135
1608.	0.1223	-0.121
1609.	1.523	-0.449
1610.	-2.6906	-0.821
1611.	-2.594	-1.044
1612.	0.3766	-1.112
1613.	-0.8379	-1.186
1614.	-1.2357	-1.307
1615.	-0.8587	-1.438
1616.	-3.7276	-1.51
1617.	-0.8625	-1.449
1618.	0.0031	-1.384
1619.	-2.1091	-1.401
1620.	-1.3725	-1.448
1621.	-1.6932	-1.507
1622.	-0.4675	-1.576
1623.	-2.0732	-1.642
1624.	-2.041	-1.592

1625.	-1.7169	-1.34
1626.	-1.4486	-0.871
1627.	-1.7772	-0.231
1628.	2.6373	0.42
1629.	1.5573	0.806
1630.	1.2949	0.86
1631.	0.5615	0.663
1632.	-0.4475	0.357
1633.	-0.2558	0.063
1634.	0.2812	-0.191
1635.	0.1071	-0.418
1636.	-0.9516	-0.58
1637.	-1.5614	-0.577
1638	-1.7806	-0.364
1639.	1.9759	-0.042
1640.	-0.8819	0.167
1641.	2.3521	0.185
1642.	0.49	-0.063
1643.	-1.1019	-0.443
1644.	-2.4803	-0.722
1645.	-1.6659	-0.769
1646.	0.8003	-0.673
1647.	0.3962	-0.627
1648.	-1.1437	-0.665
1649.	-0.9707	-0.691
1650.	-1.493	-0.637

Tablica 7.: U tablici je niz vrijednosti PDSI od 1600. godine do 1650. godine. Tablica je kreirana na temelju Old World Drought Atlas aplikacije. Zapravo se radi o rekonstrukcijama samokalibrirajućeg PDSI-a. Rekonstrukcije su izvedene na temelju kronološke analize godova. http://drought.memphis.edu/OWDA/Default.aspx: pristup 10.08.2019

(1651. – 1700. godine)		
Godina	**PDSI**	**10-godišnji spline**
1651.	-0.2603	-0.501
1652.	1.1687	-0.369
1653.	-1.7874	-0.288
1654.	-0.4516	-0.172
1655.	-0.3771	-0.065
1656.	1.5482	-0.08
1657.	0.0566	-0.334
1658.	-0.5862	-0.768
1659.	-1.4668	-1.238
1660.	-3.8916	-1.575
1661.	-0.4877	-1.691
1662.	-1.3786	-1.713
1663.	-0.58	-1.695
1664.	-3.0623	-1.593
1665.	-2.2361	-1.28
1666.	-1.1248	-0.776
1667.	1.2446	-0.249
1668.	0.37	0.113
1669.	0.4754	0.273
1670.	1.3801	0.265
1671.	-0.4519	0.18
1672.	-1.8918	0.214
1673.	0.3591	0.471
1674.	1.0748	0.817
1675.	3.5295	1.059
1676.	-0.8661	1.092
1677.	1.3076	1.023
1678.	2.1334	0.827
1679.	-0.8987	0.492

1680.	-0.3298	0.113
1681.	1.172	-0.337
1682.	-0.5858	-0.928
1683.	-1.7652	-1.575
1684.	-2.8219	-2.124
1685.	-0.6393	-2.45
1686.	-4.7212	-2.459
1687.	-4.8919	-1.943
1688.	-0.316	-0.962
1689.	2.4742	0.078
1690.	1.0672	0.821
1691.	2.1581	1.188
1692.	1.3	1.207
1693.	1.0347	1.02
1694.	-0.5295	0.802
1695.	0.918	0.7
1696.	0.5374	0.725
1697.	-0.4822	0.874
1698.	1.3906	1.094
1699.	3.7051	1.193
1700.	1.2266	1.042

Tablica 8: U tablici je niz vrijednosti PDSI od 1651. do 1700. godine. Tablica je kreirana na temelju Old World Drought Atlas aplikacije. Zapravo se radi o rekonstrukcijama samokalibrirajućeg PDSI-a. Rekonstrukcije su izvedene na temelju kronološke analize godova. http://drought.memphis.edu/OWDA/Default.aspx: pristup 10.08.2019

(1701. – 1750. godine)		
Godina	**PDSI**	**10-godišnji spline**
1701.	-0.796	0.784
1702.	-0.1129	0.605
1703.	0.7154	0.514
1704.	1.0521	0.409
1705.	1.5278	0.208
1706.	-0.7608	-0.067
1707.	-1.2509	-0.256
1708.	-0.3179	-0.263
1709.	0.1404	-0.116
1710.	-0.5117	0.133
1711.	-0.5666	0.442
1712.	2.5934	0.68
1713.	1.661	0.644
1714.	0.9525	0.333
1715.	-1.8131	-0.085
1716.	-1.6309	-0.397
1717.	1.8203	-0.582
1718.	-1.9464	-0.734
1719.	-0.8727	-0.758
1720.	-2.1194	-0.626
1721.	1.0789	-0.393
1722.	-0.5422	-0.233
1723.	1.6771	-0.216
1724.	-0.9568	-0.354
1725.	-2.3425	-0.487
1726.	0.2846	-0.518
1727.	0.5967	-0.536
1728.	-1.5583	-0.566
1729.	-1.341	-0.52
1730.	0.9847	-0.405

1731.	-0.6634	-0.302
1732.	0.0532	-0.18
1733.	-0.8244	-0.002
1734.	-0.8223	0.261
1735.	2.2546	0.531
1736.	1.1115	0.641
1737.	0.0702	0.588
1738.	1.451	0.449
1739.	-1.5217	0.284
1740.	0.3071	0.198
1741.	0.6974	0.136
1742.	-0.1504	0.024
1743.	0.6142	-0.157
1744.	-0.5194	-0.408
1745.	-0.4835	-0.659
1746.	-2.4168	-0.826
1747.	-0.2724	-0.852
1748.	-0.9395	-0.824
1749.	0.2744	-0.814
1750.	-1.4171	-0.863

Tablica 9: U tablici je niz vrijednosti PDSI od 1701. do 1750. godine. Tablica je kreirana na temelju Old World Drought Atlas aplikacije. Zapravo se radi o rekonstrukcijama samokalibrirajućeg PDSI-a. Rekonstrukcije su izvedene na temelju kronološke analize godova. http://drought.memphis.edu/OWDA/Default.aspx: pristup 10.08.2019

(1751. – 1820. godine)		
Godina	**PDSI**	**10-godišnji spline**
1751.	-0.9672	-0.916
1752.	-1.4443	-0.948
1753.	-0.3822	-0.969
1754.	-0.1295	-1.022
1755.	-1.4792	-1.084
1756.	-2.545	-1.032
1757.	-0.7215	-0.798
1758.	-0.0473	-0.483
1759.	0.8708	-0.207
1760.	-0.9834	-0.013
1761.	0.4213	0.152
1762.	0.7552	0.276
1763.	-0.4344	0.363
1764.	-0.0182	0.453
1765.	1.6772	0.5
1766.	1.0985	0.425
1767.	-0.5092	0.27
1768.	-0.3808	0.163
1769.	-1.0423	0.151
1770.	1.7005	0.174
1771.	1.438	0.073
1772.	-0.789	-0.147
1773.	-1.5936	-0.315
1774.	0.0471	-0.328
1775.	-0.7235	-0.219
1776.	-0.6172	-0.03
1777.	1.2708	0.137
1778.	0.9341	0.139
1779.	-0.4371	-0.046

1780.	0.0825	-0.338
1781.	-0.8541	-0.664
1782.	-2.8424	-0.925
1783.	0.9953	-1.08
1784.	-2.4315	-1.238
1785.	-0.4745	-1.372
1786.	-1.2159	-1.503
1787.	-2.0586	-1.583
1788.	-2.5925	-1.522
1789.	-0.7292	-1.3
1790.	-1.6562	-1.006
1791.	0.5538	-0.715
1792.	-0.0711	-0.52
1793.	-1.3217	-0.389
1794.	-0.386	-0.233
1795.	0.8887	-0.055
1796.	-0.4122	0.13
1797.	-1.2478	0.384
1798.	1.3541	0.697
1799.	2.2294	0.89
1800.	0.8101	0.849
1801.	0.9654	0.61
1802.	-0.8628	0.252
1803.	0.5674	-0.139
1804.	0.4919	-0.566
1805.	-1.289	-0.96
1806.	-2.7008	-1.132
1807.	-1.9698	-0.94
1808.	-0.4033	-0.442
1809.	1.1329	0.16
1810.	2.2642	0.663
1811.	0.0919	1.011
1812.	0.42	1.314

1813.	2.0107	1.604
1814.	2.2202	1.81
1815.	2.0896	1.888
1816.	2.1242	1.853
1817.	0.6572	1.758
1818.	1.8352	1.662
1819.	2.4855	1.521
1820.	0.6649	1.306

Tablica 10: U tablici je niz vrijednosti PDSI od 1750. do 1820. godine. Tablica je kreirana na temelju Old World Drought Atlas aplikacije. Zapravo se radi o rekonstrukcijama samokalibrirajućeg PDSI-a. Rekonstrukcije su izvedene na temelju kronološke analize godova. http://drought.memphis.edu/OWDA/Default.aspx: pristup 10.08.2019

	Kruh	Pšenica	Maslo	Riža	Kukuruz	Med	Svijeće	Meso
1770.		1 šinik – 3-4 groša	1 junga – 25-30 para	9 para na oku		10 para na oku	16 dinara na oku	
1771.	20 para na oku		60 para na oku					12 para na oku
1772.		1 šinik 5-6 groša						
1773.		1 čejrek – 63 pare	1 junga – 20 para		1 čejrek – 20 para			
1774.				60 para na oku				
1775.								
1776.								
1777.								
1778.		1 šinik – 4 groša	1 junga 180 para			1 šinik – 60 groša	73 pare na oku	14 para na oku
1779.								
1780.								
1781.	4 pare na oku	1 šinik – 6,7,8 groša	1 junga – 44 pare		1 čejrek – 45 para		8 dinara na oku	
1782.								2 pare na oku (govedina)

1783.		1 šinik – 10 groša						
1784.								
1785.								
1786.								
1787.		1 šinik – 8 groša						7 para na oku (janjetina)
1788.		1 šinik – 960 para	1 junga – 40 para		1 šinik – 9 groša	20 para na oku	20 para na oku	
1789.								
1790.								
1791.		1 šinik – 7 groša	1 junga – 60 para			15 para na oku	40 para na oku	6-8 para na oku (bravetina)
1792.								
1793.								
1794.		1 šinik – 9-10 groša	1 junga – 80 para	18-20 para na oku				6-7 para na oku
1795.		1 šinik – 18 groša						

Tablica 11.: U tablici su prikazane cijene namirnica na osnovu *Ljetopisa Mula Mustafe Bašeskije*. Tablica je preuzeta iz neobjavljenog rada: Dina Pašić, Glad u Bosanskom ejaletu od 17. do početka 19. stoljeća, diplomski rad, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2019.

Župa Kreševo			
Godina	Rođeni/Kršteni	Umrli	Vjenčani
1765.	77	8	16
1766.	119	27	34
1767.	89	98	15
1768.	95	68	44
1769.	88	90	25
1770.	118	70	17
1771.	102	28	29
1772.	116	59	11
1773.	104	38	33
1774.	105	56	23
1775.	128	64	17
1776.	118	190	7
1777.	131	18	51
1778.	98	40	18
1779.		63	24
1780.	117	68	30
1781.	119	88	24
1782.	107	108	17
1783.	47	162	8
1784.	93	268	79
1785.	89	27	24

1786.	86	65	33
1787.	99	30	30
1788.	97	27	24
1789.	92	63	33
1790.	94	44	30
1791.	96	41	11
1792.	81	39	39
1793.	100		21
1794.	113		17
1795.	96		13
1796.	65		12
1797.	120		23
1798.	79		19
1799.	86		22
1800.	106		28
1801.	103		21
1802.	110		12
1803.	88		6

1804.	85		
1805.	90		
1806.	106		
1807.	91		
1808.	87		
1809.	71		
1810.	82		
1811.	72		
1812.	65		
1813.	91		
1814.	69		
1815.	62		
1816.	103		
1817.	88		
1818.	98		
1819.	154		
1820.	102		

Tablica 12: U tablici je prikazan broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Kreševo, od 1765. do 1820. godine

Župa Fojnica			
Godina	Rođeni/Kršteni	Umrli	Vjenčani
1750.		39	
1751.		7	
1752.		34	
1753.		16	
1754.		10	
1755.		22	
1756.		17	
1757.		18	
1758.		48	
1759.		30	
1760.		10	
1761.		30	
1762.		27	
1763.		55	
1764.		168	
1765.		64	
1766.		22	

1767.		73	
1768.		50	
1769.		36	
1770.		33	
1771.		53	
1772.		54	
1773.		52	
1774.		31	
1775.		34	
1776.	58	59	7
1777.	97	12	3
1778.	61	17	17
1779.	72	30	7
1780.	98	28	11
1781.	83	50	9
1782.	81	184	13
1783.	51	335	9
1784.	77	11	28

1785.	85	21	14
1786.	79	23	27
1787.	95	21	14
1788.	76	77	11
1789.	91	26	9
1790.	82	34	25
1791.	96	20	8
1792.	102	33	21
1793.	118	54	10
1794.	99	53	13
1795.	71	13	14
1796.	71	89	5
1797.	112	26	17
1798.	127	24	13
1799.	70	13	14
1800.	119	45	21
1801.	102	13	19
1802.	110	37	21

1803.	80	74	8
1804.	60	61	
1805.	84	38	
1806.	104	32	
1807.	99	56	
1808.	86	27	
1809.	108	65	
1810.	103	54	
1811.	100	120	
1812.	94	53	
1813.	132	58	
1814.	82	162	
1815.	33	103	
1816.			
1817.			
1818.	113	273	
1819.	116	28	
1820.	130	38	

Tablica 13.: U tablici je prikazan broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Fojnica, od 1750. do 1820. godine

Župa Banja Luka			
Godina	Rođeni/Kršteni	Umrli	Vjenčani
1753.	13	1	
1754.	55	20	
1755.	22	6	
1756.	36	11	
1757.	31	43	
1758.	18	11	
1759.		4	
1760.			
1761.	1	1	
1762.	40	28	5
1763.	26	35	4
1764.	31	144	11
1765.	34	10	
1766.	29	12	7
1767.	44	19	
1768.	23	11	
1769.	37	55	
1770.	12	20	
1771.	35	20	4
1772.	38	17	4

1773.	33	29	7
1774.	42	24	11
1775.	34	11	6
1776.	42	27	5
1777.	62	23	8
1778.	44	15	8
1779.	31	33	3
1780.	79	32	8
1781.	51	49	4
1782.	56	34	6
1783.	72	204	9
1784.	72	39	3
1785.	73	37	4
1786.	66	50	12
1787.	59	48	3
1788.	53	22	12
1789.	55	52	23
1790.	69	22	24
1791.	74	13	7
1792.	62	25	12
1793.	77	2	
1794.	65		

1795.	37		
1796.	57		
1797.	54		
1798.	57		
1799.	52		
1800.	50		
1801.	64		
1802.	63		
1803.	60		
1804.	76		
1805.	65		
1806.	83		
1807.	77		
1808.	72		
1809.	88		
1810.	72		
1811.	48		
1812.	80		
1813.	75		
1814.	48		

Tablica 14.: U tablici je prikazan broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Kreševo, od 1753. do 1814. godine

Župa Neretvica			
Godina	Rođeni/Kršteni	Umrli	Vjenčani
1768.		8	
1769.		3	
1770.		12	
1771.		1	
1772.		1	
1773.		8	
1774.		12	
1775.		7	
1776.		12	
1777.		14	
1778.		1	
1779.	17	8	
1780.	22	5	
1781.	28	7	
1782.	7	6	
1783.	17	9	
1784.	14		

1785.	25	6	
1786.	21	7	
1787.	19		
1788.	32	6	
1789.	32	5	
1790.	36	4	
1791.	42	2	
1792.	39	6	2
1793.	49		11
1794.	38		5
1795.	38		4
1796.	14		
1797.	39		8
1798.	25		4
1799.	28		4
1800.	42		2
1801.	40		5
1802.	41		10

1803.	41		2
1804.	48		
1805.	55		
1806.	53		
1807.	48		
1808.	40		
1809.	16		
1810.	35		
1811.	32		
1812.	32		
1813.	46		
1814.	50		
1815.	34		
1816.	49		
1817.	46		
1818.	56		
1819.	74		
1820.	64		

Tablica 15: U tablici je prikazan broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Neretvica, od 1768. do 1820. godine

Župa Ivanjska		
Godina	Rođeni	Umrli
1729.	70	
1730.	120	
1731.	4	
1732.	61	
1733.	83	
1734.	163	
1735.	6	
1736.	8	
1737.		
1738.		
1739.	14	
1740.	76	
1741.	53	
1742.	42	
1743.		
1744.		

1745.		
1746.	4	
1747.	49	
1748.	166	
1749.	149	
1750.	168	
1751.	12	
1752.		
1753.		
1754.		
1755.		
1756.		
1757.		
1758.		
1759.		
1760.		14
1761.		41
1762.	76	33

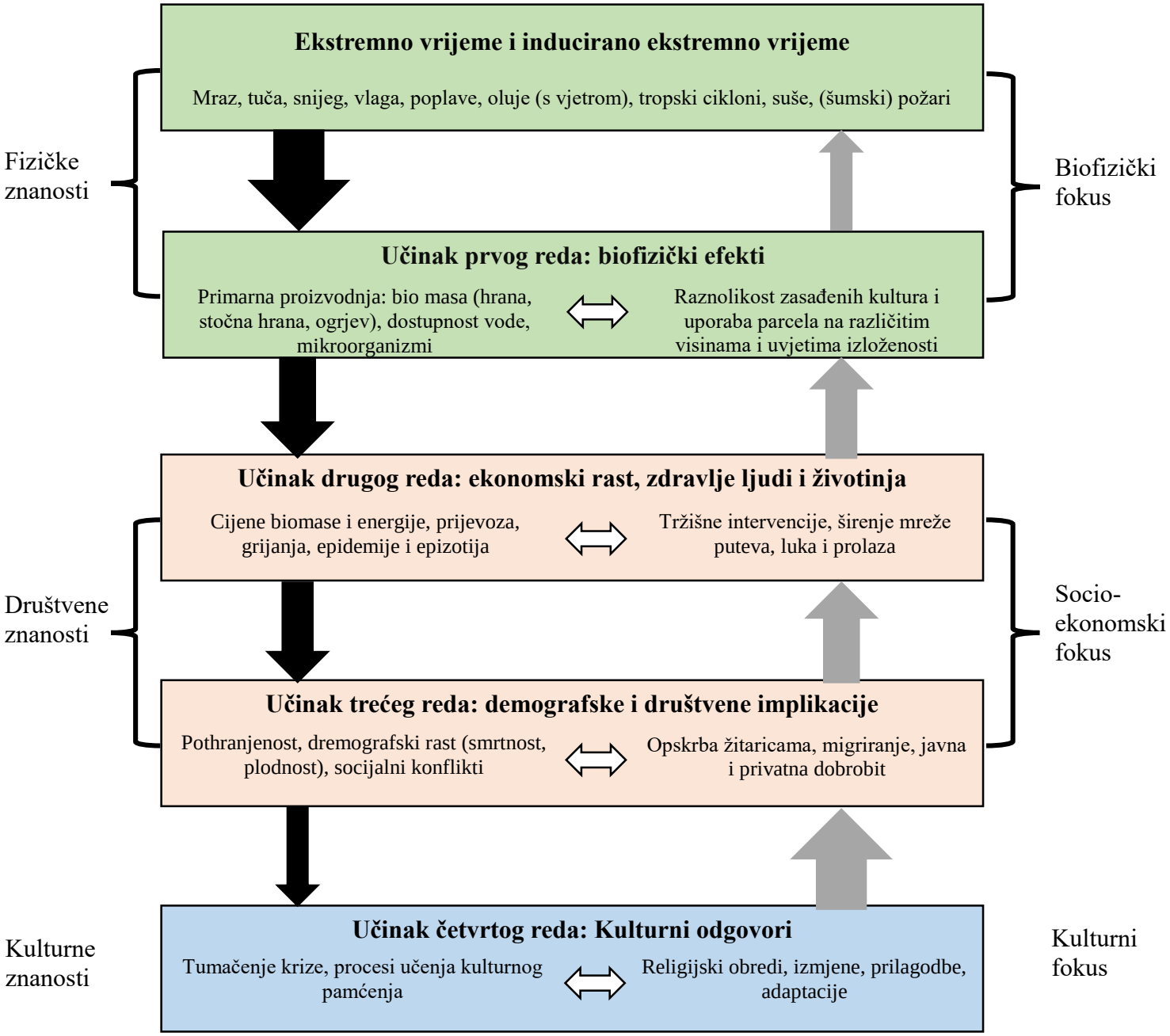
1763.	123	111
1764.	112	138
1765.	9	80
1766.		64
1767.	130	133
1768.	47	83
1769.	183	158
1770.	236	144
1771.	131	83
1772.	241	85
1773.	198	82
1774.	248	67
1775.	254	5
1776.	331	103
1777.	256	141
1778.	192	112
1779.	142	105

Tablica 16: U tablici je prikazan broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Ivanjska, od 1729. do 1779. godine

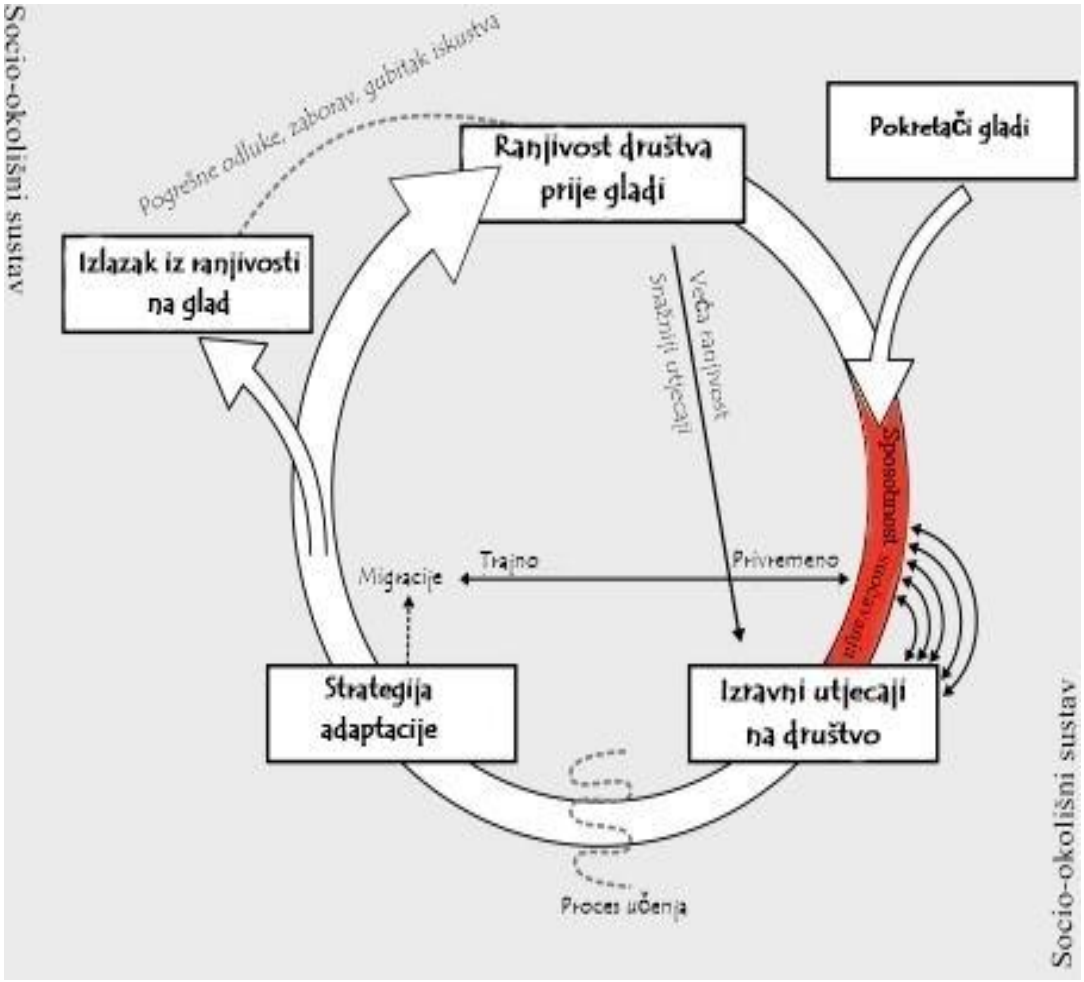
Župa Žepče		
Godina	Rođeni	Umrli
1805.	25	
1806.	82	
1807.	71	
1808.	100	
1809.	86	
1810.	71	
1811.	94	
1812.	94	
1813.	102	47
1814.	104	121
1815.	68	263
1816.	57	170
1817.	55	150
1818.	64	30
1819.	88	32
1820.	98	

Tablica 17.: Tablica prikazuje broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Žepče, od 1805. do 1820. godine

11.2. Sheme

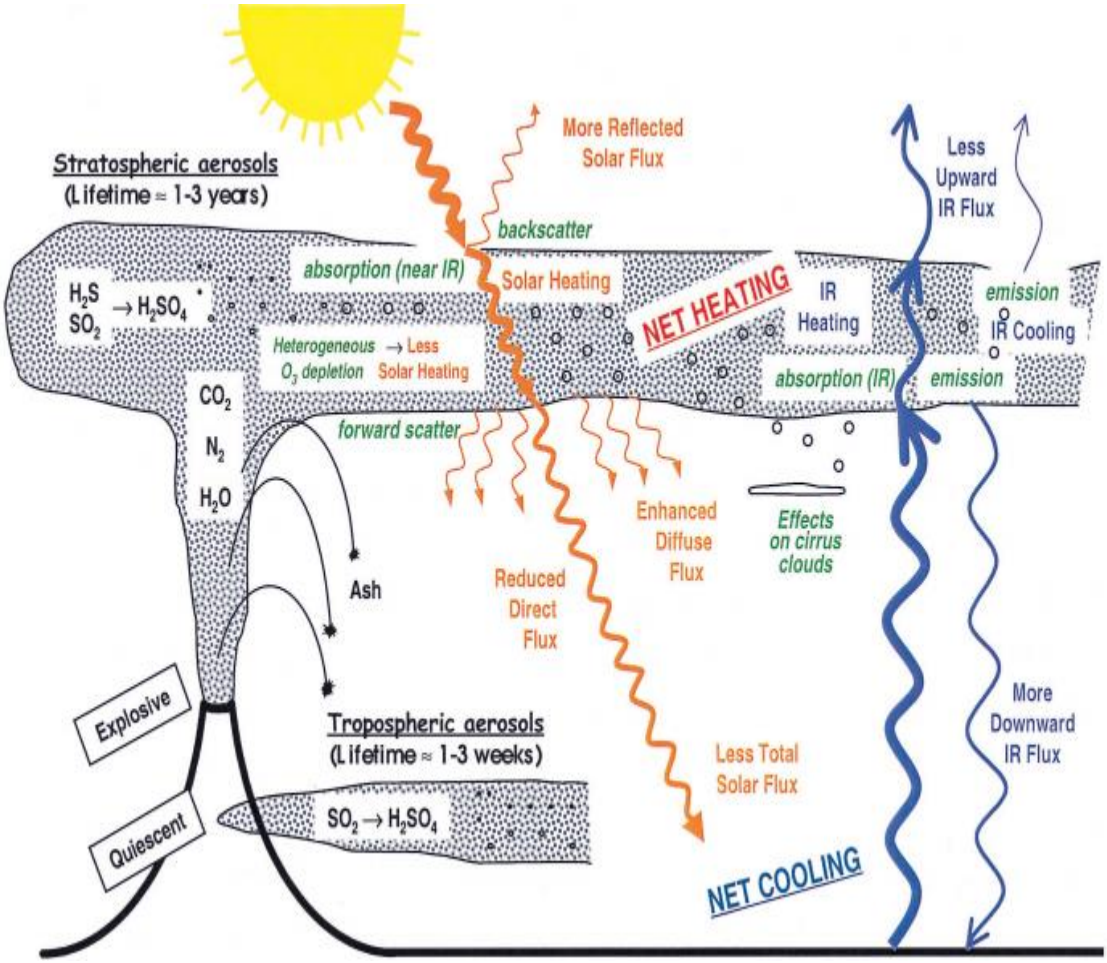


Shema 1.: Shema prikazuje klimatske i društvene interakcije, odnosno model koji prikazuje način na koji ekstremni klmatski događaji mogu da se prelijevaju na društvo (crne strelice) i strategije prilagodbe i/ili adaptacije na koje društvo može odgovoriti (sive strelice). Shema je prevedena i prilagođena na temelju: Jürg Luterbacher, Chrisitan Pfister, „The year without a summer“, *Nature Geoscience, 8*, Macmillan Publishers, 2015, 248.

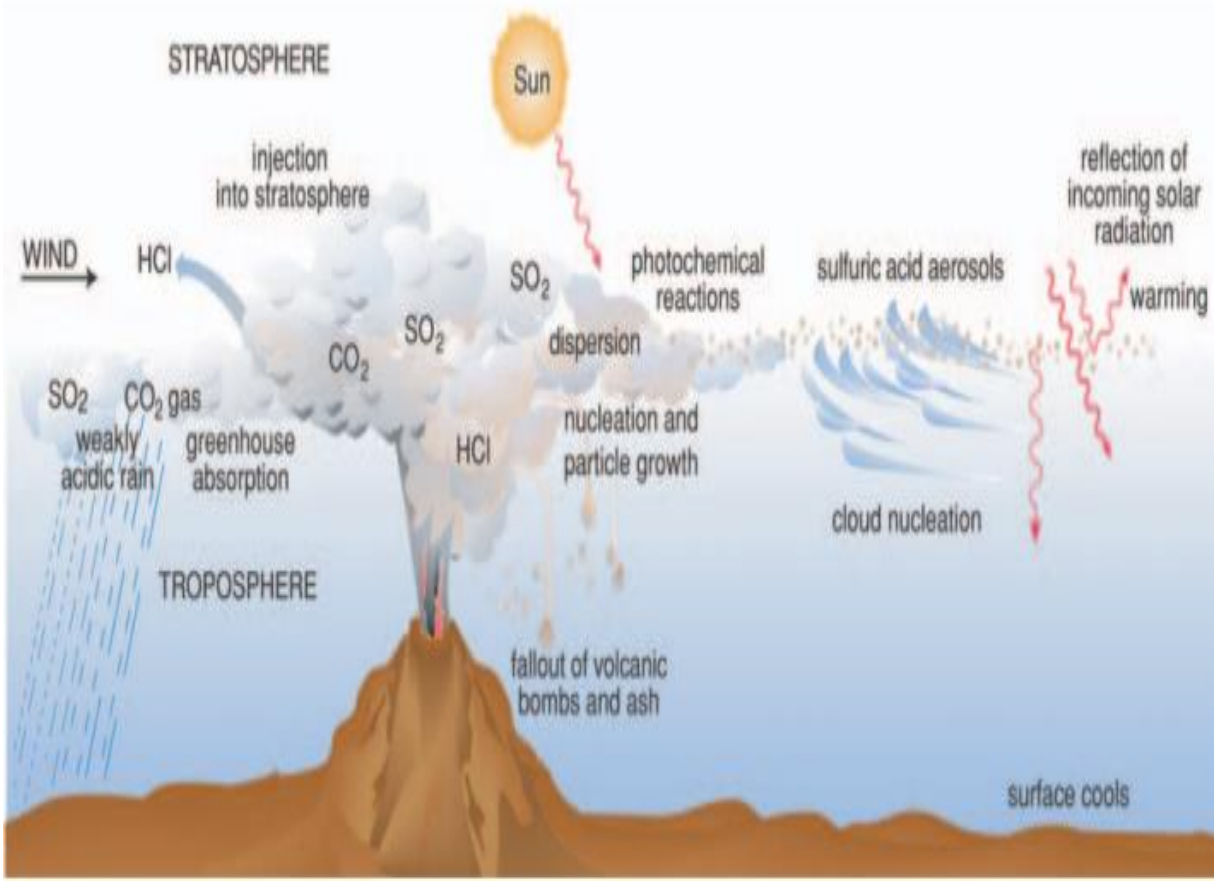


Shema 2.: Prikazuje FVAM model. Shema je preuzeta iz: Dina Pašić, Glad u Bosanskom ejaletu od 17. do početka 19. stoljeća, diplomski rad, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2019. Shema je prevedena i prilagođena na temelju: Steven Engler, „Developing a historically based „Famine Vulnerability Analysis Model“ (FVAM) – An interdisciplinary approach“, *Erdkunde, 66, 2,* (2012): 161.

11.3. Shematski dijagrami

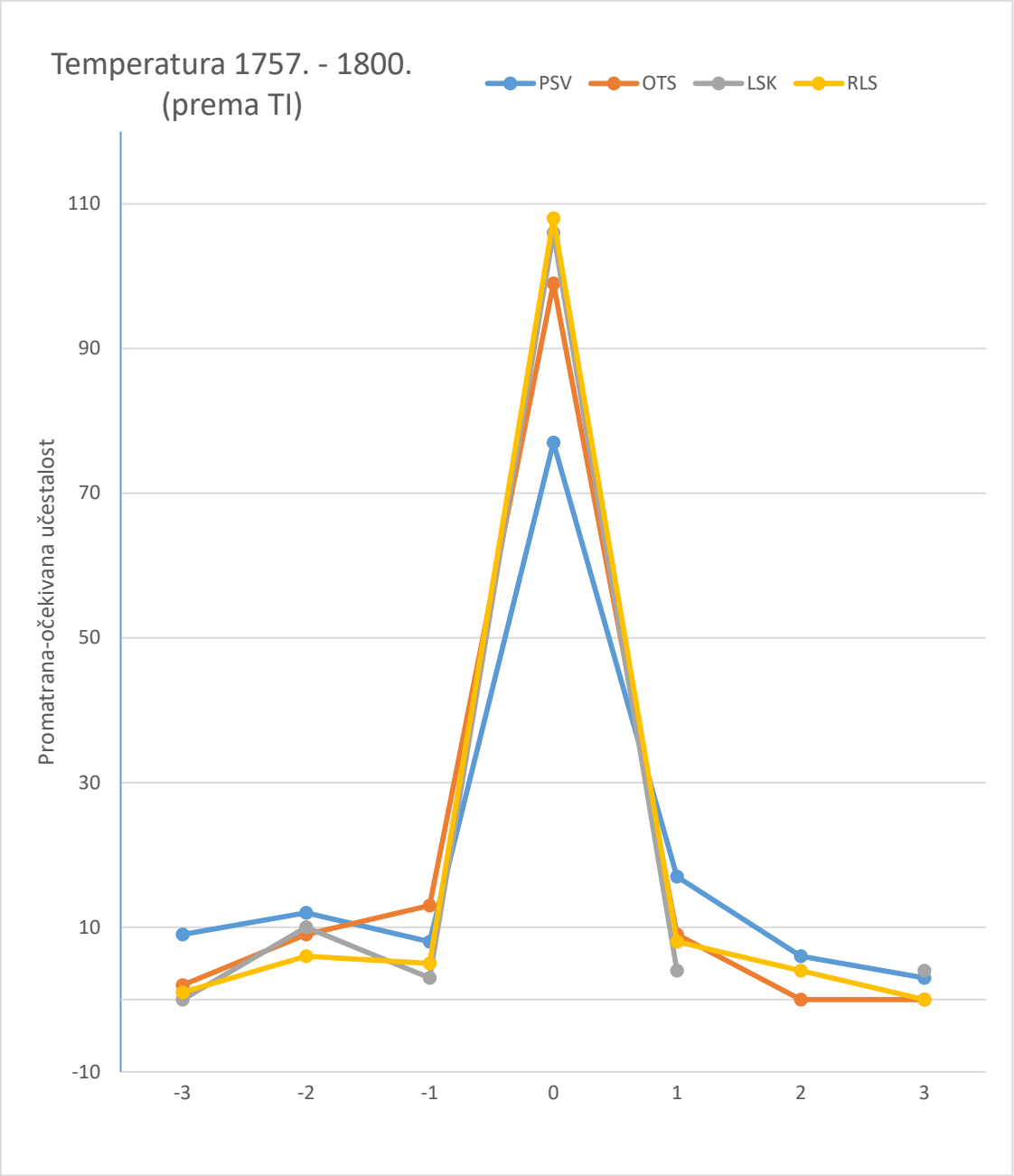


Shematski dijagram 1.: Shematski dijagram prikazuje djelovanje vulkanske erupcije i ulazak vulkanskih materija u atmosferu te njihovih učinaka. Dijagram je preuzet iz: Alan Robock, „Volcanic Eruptions and Climate“, *Reviews of Geophysics, 38, 2,* (2000): 195.

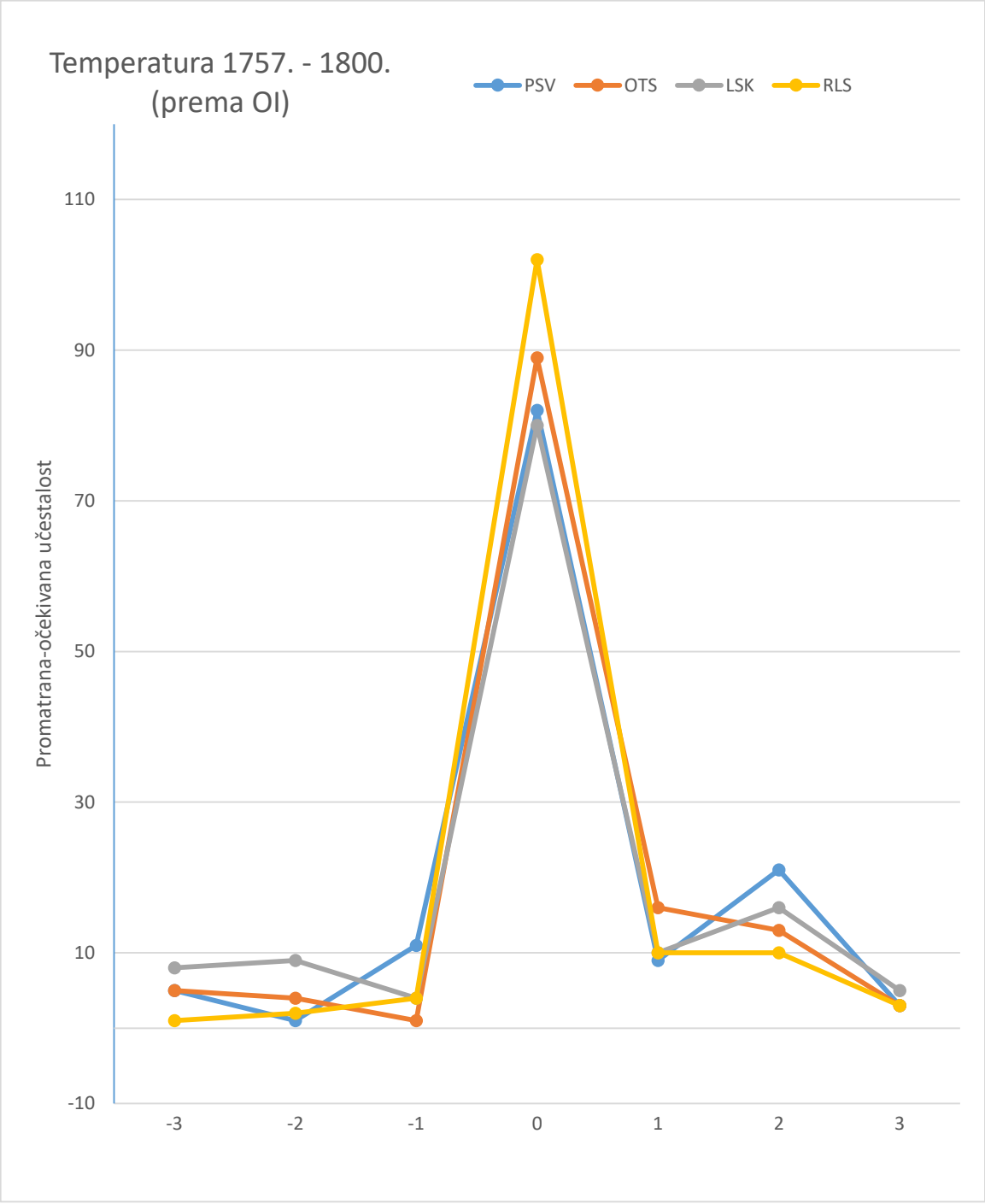


Shematski dijagram 2: Shematski dijagram prikazuje ulazak vulkanskih materija u atmosferu i njihove interakcije, narav i njihove utjecaje zračenja uključujući stvaranje aerosola sumporne kiseline. Dijagram je preuzet iz: Stephen Self, „Effects of volcanic eruptions on the atmosphere and climate, u: *Volcanoes and the Environment,* ur. J. Martí, G. J. Ernst, (New York: Cambridge University Press, 2005), 154.

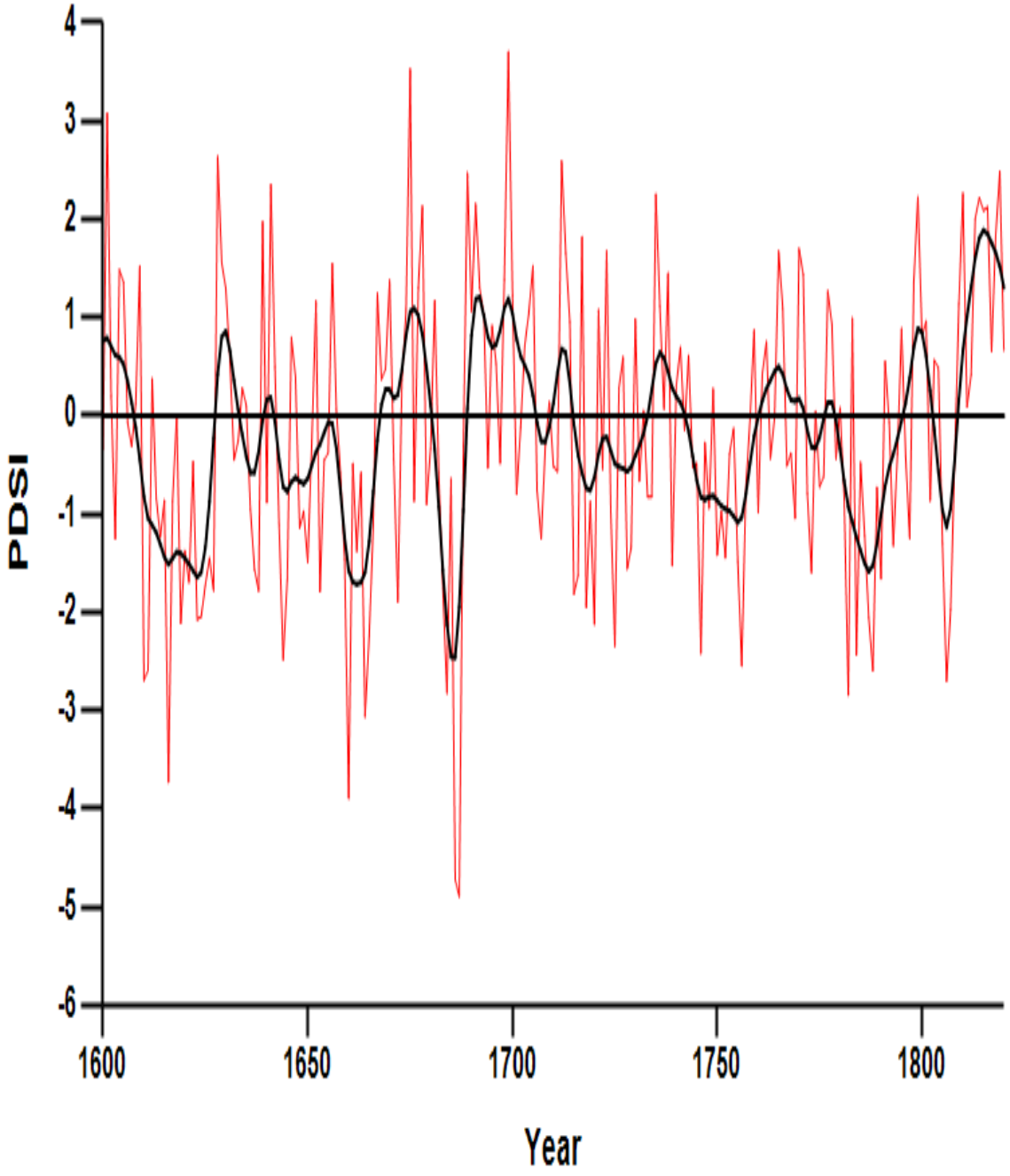
11.4. Grafovi



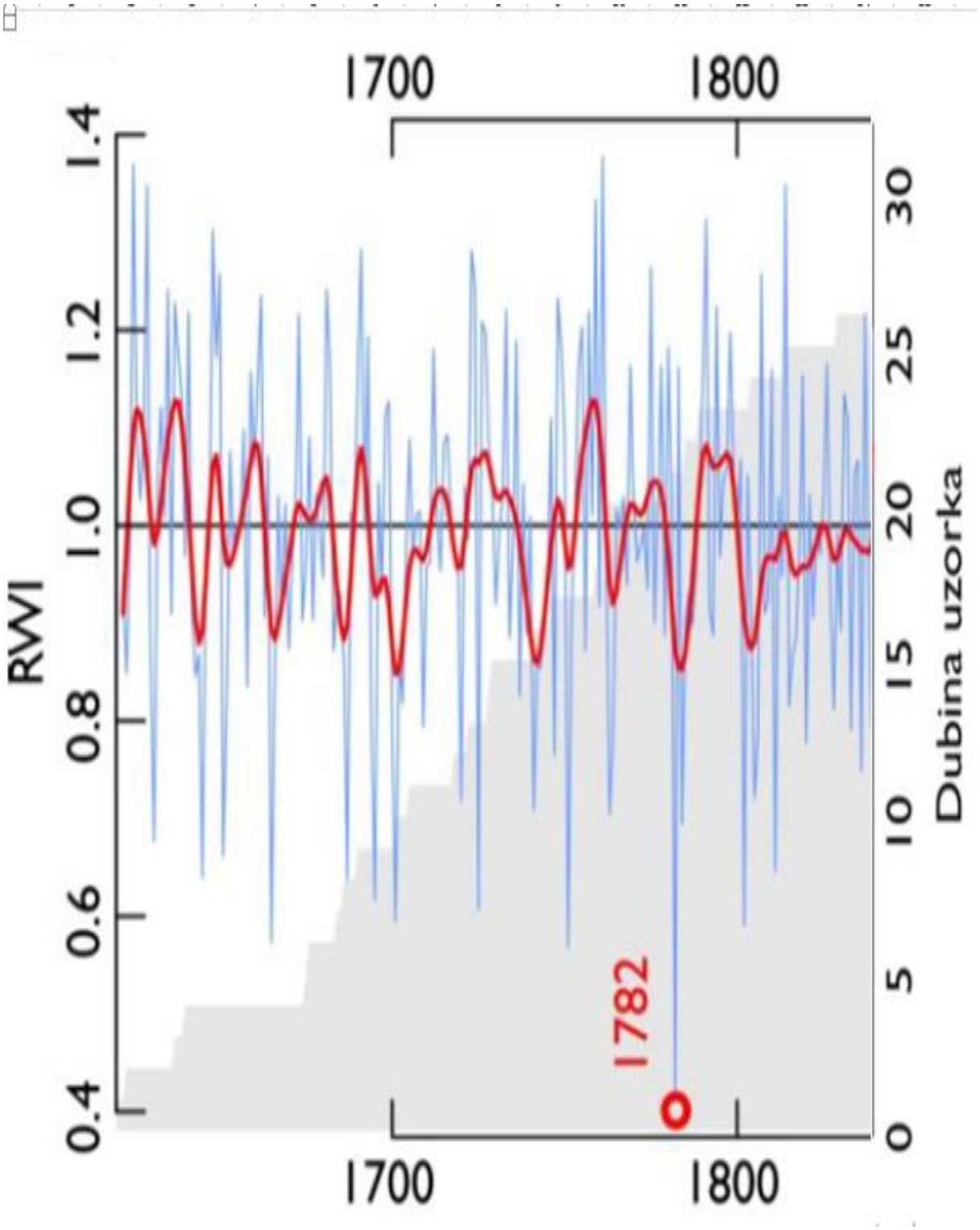
Graf 1: Graf prikazuje promatranu/očekivanu učestalost PI prema dokumentarnim podacima na osnovu narativnih izvora



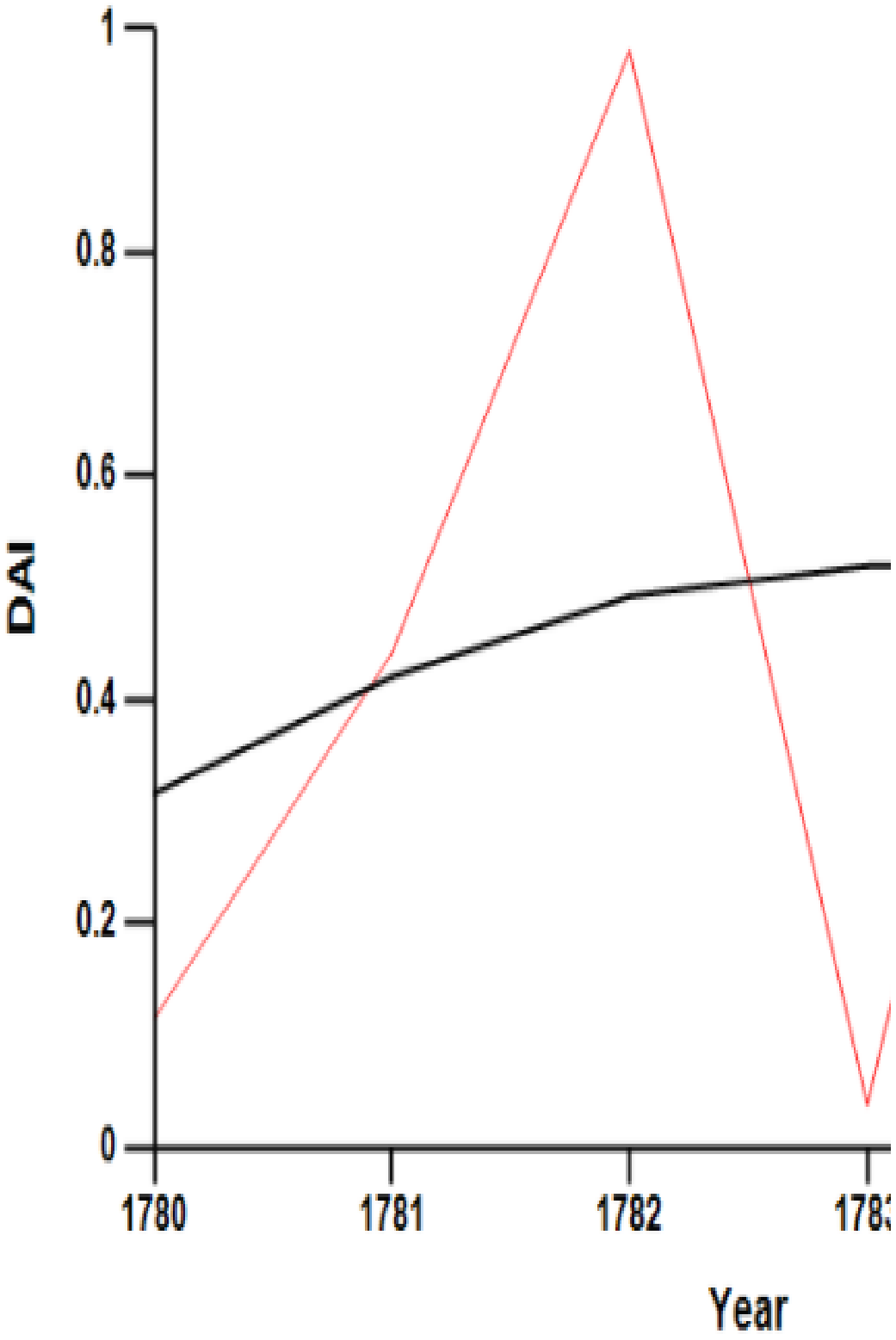
Graf.2: Graf prikazuje promatranu/očekivanu učestalost OI prema dokumentarnim podacima na osnovu narativnih izvora.



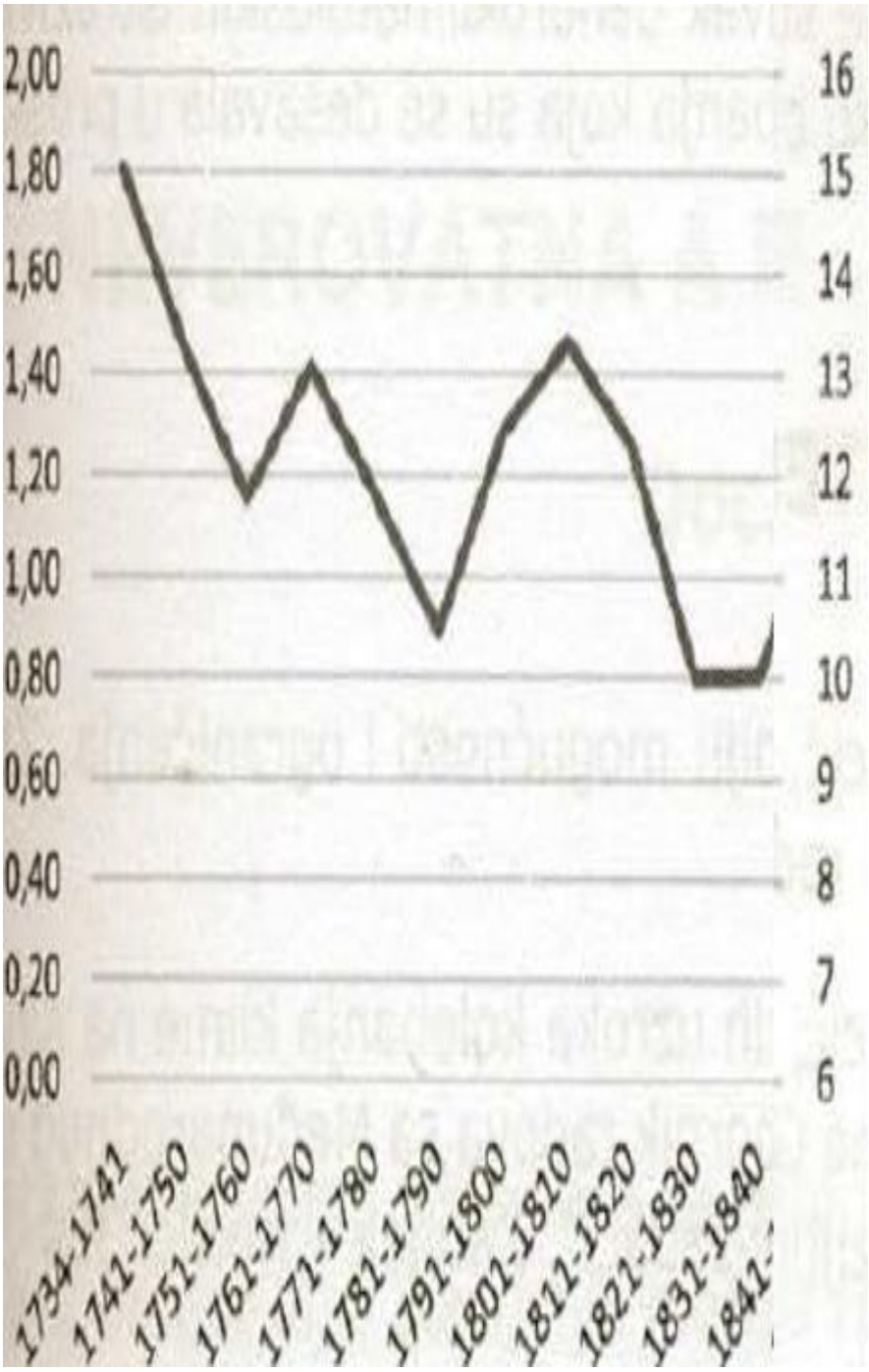
Graf 3.: Graf prikazuje rekonstrukciju PDSI od 1600. do 1820. godine. Kreiran je uz pomoć aplikacije Old World Drought Atlas: http://drought.memphis.edu/OWDA/Default.aspx



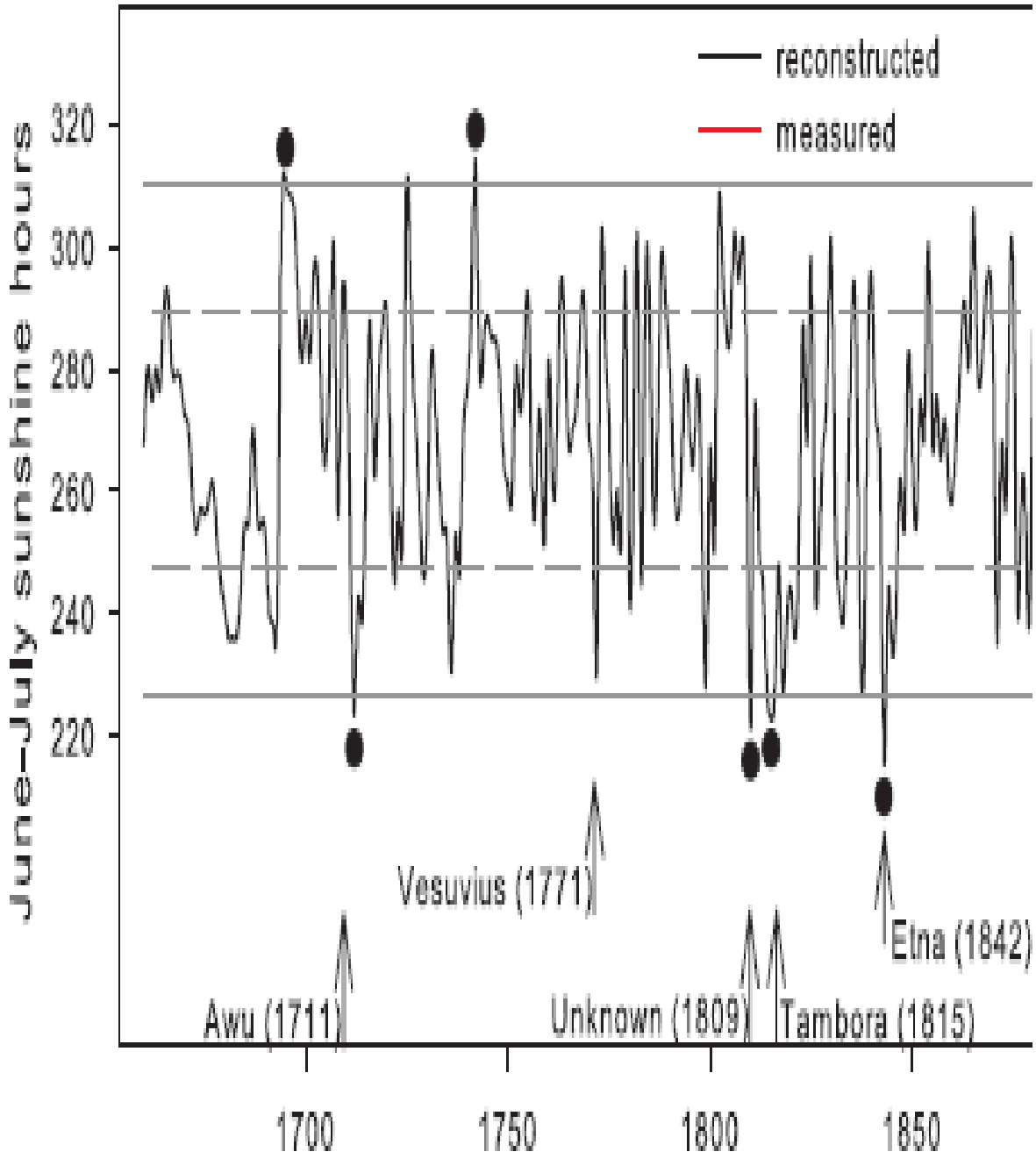
Graf 4: Graf prikazuje rezultate rezidualne kronologije (RK) i kriznu 1782. godinu. Tablica djelimično preuzeta i prilagođena iz: Željko Pejić, *Dendroekološka analiza stabala munike (Pinus heldreichii H. Christ) na području parka prirode Blidinje*, diplomski rad, (Zagreb: Šumarski fakulet Sveučilišta u Zagrebu), 2018.



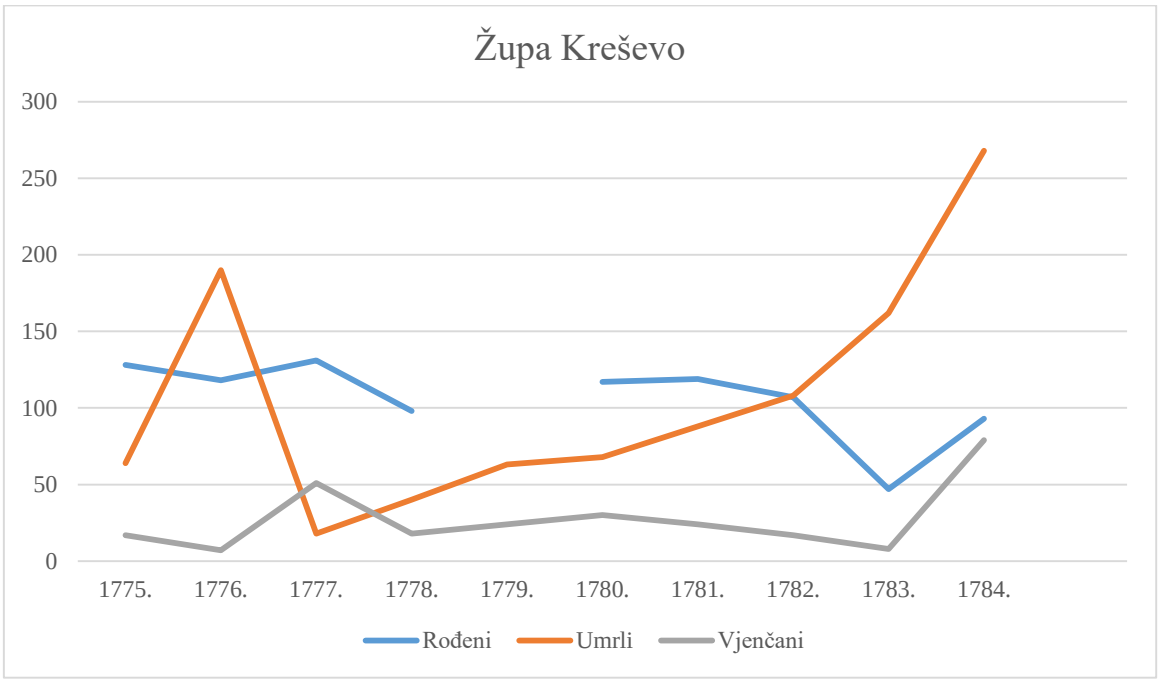
Graf 5: Prikazuje krivulju DAI za 1782. godinu. Izrađen uz pomoć aplikacije Old World Drought Atlas: http://drought.memphis.edu/OWDA/Default.aspx



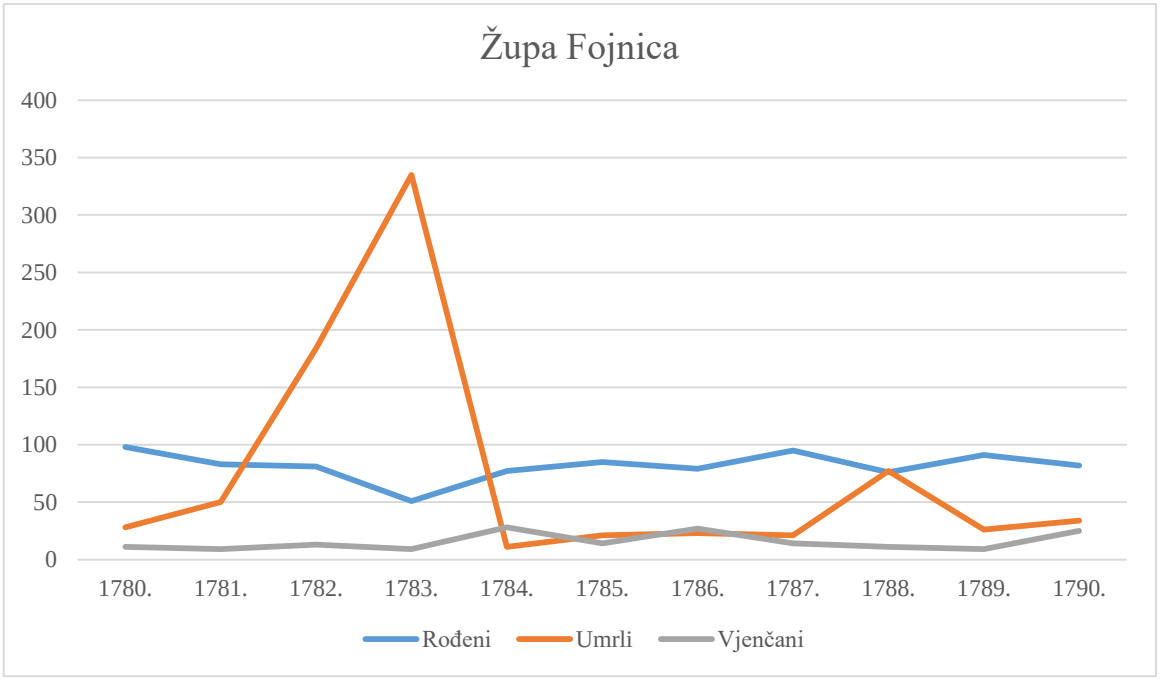
Graf 6: Graf prikazuje rezultate dendroklimatološke analize na temelju korelacije temperature i širine godova. Grafik je djelimično preuzet iz: Jelena Golijanin, Sanda Šušnjar, Stefan Bojić, „Dendroklimatološka istraživanja na prostoru Romanije“ u: *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, ur. D. Filipović, V. Šećerov, Z. Radosavljević, (Beograd; Asocijacija prostorni planera Srbije/ Univerzitet u Beogradu/ Geografski fakultet, 2015), 417.



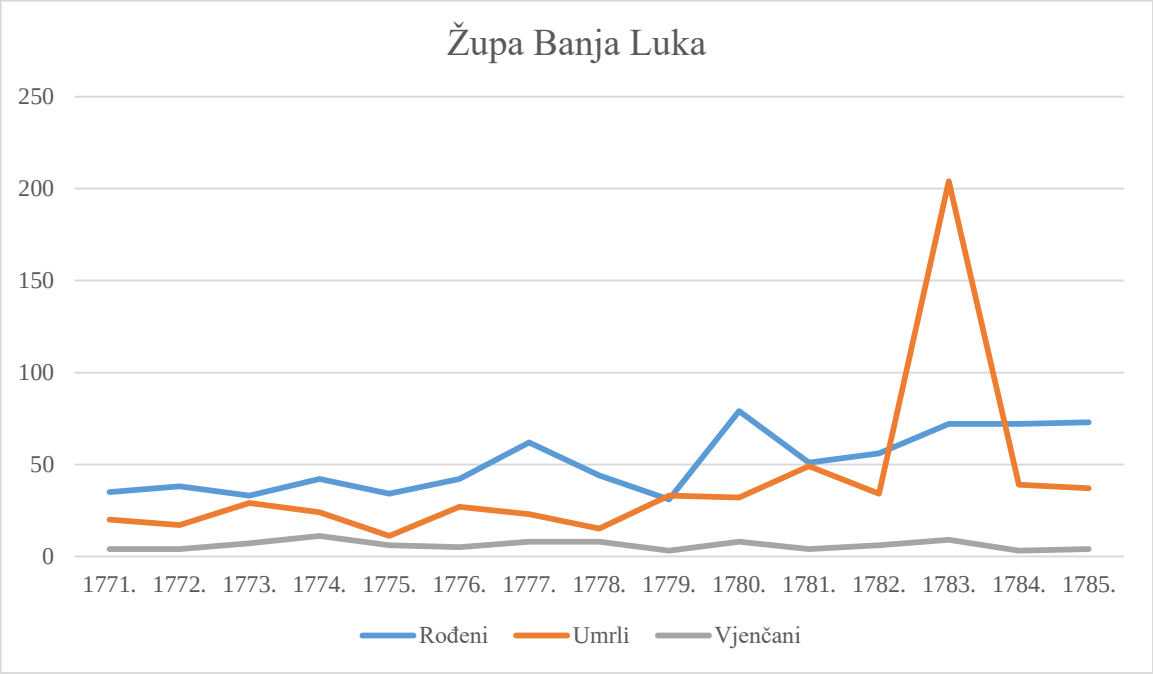
Graf 7: Graf prikazuje broj sunčanih sati i veza s vulkanskim erupcijama. Preuzet djelimično iz: Simon Poljanšek, Andrej Ceglar, Tom Levanič, „Long-term summer sunshine/moisture stress reconstruciton from tree-ring widths from Bosnia and Herzegovina, *Climate of the Past, 9,* (2013): 35.



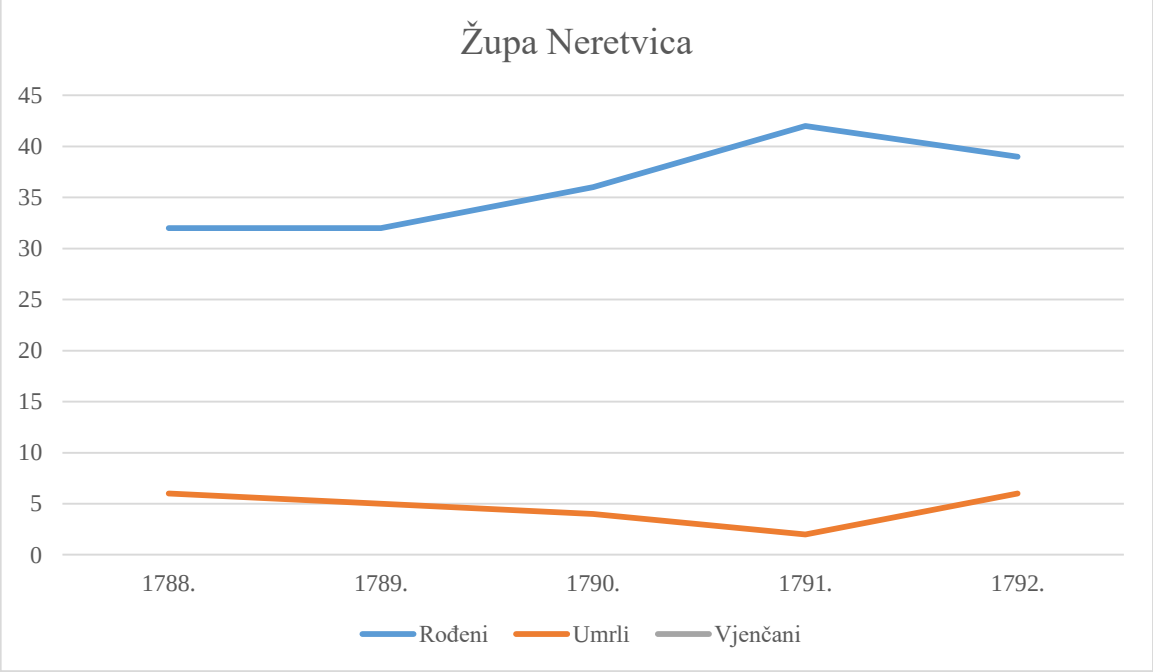
Graf 8.: Prikazuje broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Kreševo od 1775. do 1784. godine



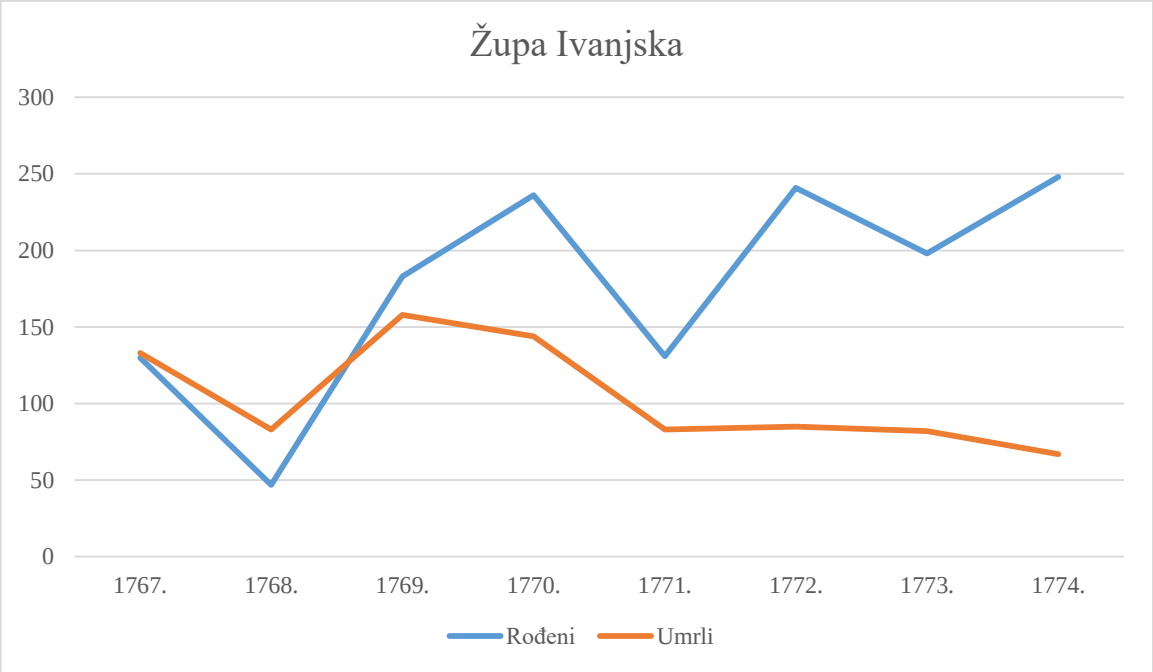
Graf 9.: Prikazuje broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Fojnica od 1780. do 1790. godine



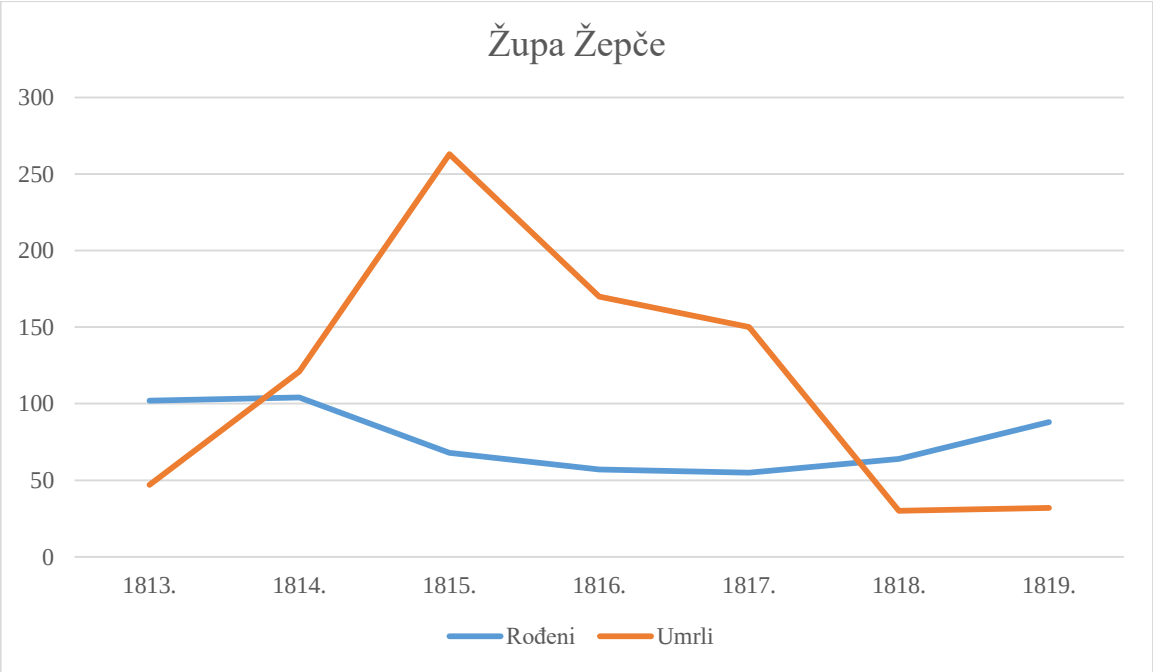
Graf 10.: Prikazuje broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Banja Luka od 1771. do 1785. godine



Graf 11.: Prikazuje broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Neretvica od 1788. do 1792. godine



Graf 12.: Prikazuje broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Ivanjska od 1767. do 1774. godine



Grafik 13.: Prikazuje broj rođenih, umrlih i vjenčanih u župi Žepče od 1813. do 1819. godine

12. Bibliografija

12.1. Izvori

12.1.1. Neobjavljeni izvori

1. MAT. KRŠ. 2 (2 – V – 26): Matica krštenih Neretvica 1779 – 1787. – Franjevački samostan Sv. Katarine Kreševo.
2. MAT. KRŠ. 5 (2 – VI – 29): Matica krštenih Kreševo 1791-1806. – Franjevački samostan Sv. Katarine Kreševo.
3. MAT. KRŠ. 5 (2 – VI – 29): Matica krštenih Neretvica 1791-1806. – Franjevački samostan Sv. Katarine Kreševo
4. MAT. UMR. 1 (2 – V – 20): Matice umrlih Kreševo 1765-1792. – Franjevački samostan Sv. Katarine Kreševo.
5. MAT. UMR. 1 (2 – V – 20): Matice umrlih Neretvica 1765-1792. – Franjevački samostan Sv. Katarine Kreševo.
6. MAT. VJE. 1 (2 – V – 22): Matice vjenčanih Kreševo 1765-180. – Franjevački samostan Sv. Katarine Kreševo.
7. MAT. VJE. 1 (2 – V – 22): Matice vjenčanih Neretvica 1792-1803. – Franjevački samostan Sv. Katarine Kreševo.
8. Matica krštenih Fojnica 1803-1820. – Franjevački samostan Duha Svetoga Fojnica.
9. Matica umrlih Fojnica 1750-1821. – Franjevački samostan Duha Svetoga Fojnica.
10. Matice krštenih i vjenčanih Fojnica 1776-1803 – Franjevački samostan Duha Svetoga Fojnica.
11. Žepče 1 (2 – V – 10) Matice krštenih Žepče 1805-1820. – Franjevački samostan Sv. Katarine Kreševo.
12. Žepče 6 (2 – IV – 12) Matica umrlih Žepče 1813-1819. – Franjevački samostan Sv. Katarine Kreševo.

12.2.2. Objavljeni izvori

13. Baltić, Jako, *Godišnjak od događaja crkvenih, svietskih i promine vrimena u Bosni*, prir. fra. Andrija Zirdum, (Sarajevo/Zagreb: Synopsis, 2003).
14. Bašeskija, Mula Mustafa Ševki, *Ljetopis (1746-1804)*, prev. Mehmed Mujezinović, (Sarajevo: Sarajevo Publishing, 1997).
15. Benić, Bono, *Ljetopis sutješkog samostana*, prir. fra. Ignacije Gavran, ur. Ivan Lovrenović, Synopsis, Zagreb, 2003.
16. Bogdanović, Marijan, *Ljetopis kreševskoga samostana,* priredio, latinske i talijanske dijelove preveo, uvod i bilješke napisao dr. fra. Ignacije Gavran, (Sarajevo/Zagreb: Synopsis, 2003).
17. Čelebi, Evlija, *Putopis*: *Odlomci o jugoslavenskim zemljama*, prir. Hazim Šabanovoć, Svjetlost, Sarajevo, 1967.
18. Lašvanin, Nikola, *Ljetopis*, priredio, latinske i talijanske dijelove preveo uvod i bilješke napisao dr. fra. Ignacije Gavran, (Sarajevo/Zagreb:Synopsis, 2003).
19. Matične knjige župe Banja Luka 1753 – 1814, priredio i obradio Anto Ivić, (Banja Luka/ Sarajevo: Banjolučka biskupija – Europska akademija, 2017).
20. Matične knjige župe Ivanjska 1729. – 1779, priredio i obradio Anto Ivić, (Banja Luka/ Sarajevo: Banjolučka biskupija – Europska akademija, 2017).
21. *Opširni popis Bosanskog sandžaka iz 1604. godine sv. I/1*, obradio Adem Handžić, (Sarajevo: Bošnjački institut Zürich − Odjel Sarajevo, Orijentalni institut u Sarajevu, 2000).
22. *Opširni popis Bosanskog sandžaka iz 1604. godine sv. I/2*, obradio Adem Handžić, (Sarajevo: Bošnjački institut Zürich − Odjel Sarajevo, Orijentalni institut u Sarajevu, 2000).
23. *Opširni popis Bosanskog sandžaka iz 1604. godine sv. II*, obradila Snježana Buzov, priredila : Lejla Gazić, (Sarajevo: Bošnjački institut Zürich − Odjel Sarajevo, Orijentalni institut u Sarajevu, 2000).
24. *Opširni popis Bosanskog sandžaka iz 1604. godine sv. III*, obradila: Amina Kupusović, (Sarajevo: Bošnjački institut Zürich − Odjel Sarajevo, Orijentalni institut u Sarajevu, 2000).
25. Pečevija, Alajbegović, Ibrahim *Historija 1520 − 1576 (Tarih- i Peçevī)* , priredio: Fehim Nametak, (Sarajevo: El Kalem, 2000).

26. *Relation di signor Christoforo da Canal ritornato dal reggimento di Sebenico letta in Collegio a 7 marzo 1602*, Mletačka uputstva i izvještaji svezak 6 od 1588. do 1620., ur. Grga Novak, (Zagreb: Jugoslavenska Akademija Znanosti i Umjetnosti, 1970), 80 – 85.
27. *Sidžil mostarskog kadije 1632 – 1634*. prir. Muhamed A. Mujić, ur. Ico Mutevelić, (Mostar: Ikro prva književna komuna, 1987).
28. S*idžil Tešanjskog kadiluka (1740 − 1752),* prev. Hatidža Čar-Drnda, ur. Aladin Husić, (Sarajevo: Orijentalni institut u Sarajevu, 2005).

12.2. Literatura

12.2.1. Knjige

1. Handžić, Adem, *Tuzla i njena okolina u XVI vijeku*, (Sarajevo: Svjetlost, 1975).
2. Krämer, Daniel, *Menschen grasten nun mit dem Vieh: Die letzte grosse Hungerkrise der Schweiz 1816/1817,* (Basel: Schwabe Verlag, 2015).
3. Pelidija, Enes, Bosanski ejalet od Karlovačkog do Požarevačkog mira: 1699 – 1718, Veselin Masleša, Sarajevo, 1989.
4. Šabanović, Hazim, *Bosanski pašaluk,* Svjetlost, Sarajevo, 1959.
5. Мргић, Јелена, *Северна Босна 13 − 16 век*, Посебна издања, књ. 55, (Београд: Историјски институт, 2008).
6. Mrgić, Jelena, *Zemlja i ljudi: Iz istorije životne sredine zapadnog Balkana*, (Beograd: Equilibrium, 2013).
7. Richards, John. F. *The Unending Frontier: An Environmental History of the Early Modern World,* (Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 2003, 60).
8. Bašagić, Safvet beg, *Kratka uputa u prošlost Bosne i Hercegovine (Od g. 1463 – 1850.),* (Sarajevo: Vlastita naklada, 1900).
9. Peričić, Šime, *Dalmacija uoči pada Mletačke Republike*, (Zagreb: Sveučilišna naklada Liber, 1980).
10. Šegota, Tomislav, Filipčić, Anita *Klimatologija za geografe: III prerađeno izdanje,* (Zagreb: Školska knjiga, 1996).

11. Pejić, Željko, *Dendroekološka analiza stabala munike (Pinus heldreichii H. Christ) na području parka prirode Blidinje,* diplomski rad, Šumarski fakulet Sveučilišta u Zagrebu, 2018.

12. 2. 2.Članci

12. Robock, Alan „Volcanic Eruptions and Climate“, *Reviews of Geophysics, 38, 2,* (2000): 191 – 219.
13. Ogilvie, Astrid E. J.; Jonsson, Trausti, „Little Ice Age“ Research: A Perspective from Iceland“, *Climatic Change, 48,* Kluwer Academic Publishers, 2001, 9 – 52.
14. Bonacci, Ognjen, "Utjecaj erupcija vulkana na klimu", *Hrvatske vode, Časopis za vodno gospodarstvo*, god 22, br. 90, Zagreb, 2014. 347 − 351.
15. Camenisch, Chantal, „Endless cold: a seasonal reconstruction of temperature and precipitation in the Burgundian Low Countries during the 15 century based on documentary evidence“, *Climate of the Past, 11,* (2015): 1049 – 1066.
16. Camenisch, Chantal Rohr, Christian „When the weather turned bad. The research of climate impacts on society and economy during the Litle Ice Age i Europe. An overview“, *Cuadernos de Investigavión Geográfica/Geographical Research Letters, 44, 1,* (2018): 99 – 114.
17. Pfister, Chrisitan; Luterbacher, Jürg; Wanner, Heinz; Wheeler, Dennis; Brázdil, Rudolf; Ge, Quansheng, Hao, Zhixin; Moberg, Anders; Grab, Stefan; Del Prieto, Maria Rosario, „Documentary evidence as climate proxies*“, „Pages: Past global changes (White Paper“ writter for the Proxy Uncertainty Workshop in Trieste),* (2008): 1 – 11.
18. Pfister, Christian, “Climate“, u: *Encyclopedia of World Environmental History* 1, ur. S. Krech, J. R. Mc. Neill; C. Merchant, (New York: Routledge, 2003), 233 – 238.
19. Pfister, Christian, „Weeping in the snow. The second period of Little Ice Age-type Impacts, 1570 – 1630“. u: *Kulturelle Konsequenzen der „Kleinen Eiszeit“/Cultural consequences of the „Little Ice Age“: Veröffentlichungen des Max-Planck-Instituts für Geschichte, 212, ur.* W. Behringer, H. Lehman, C. Pfister, (Gottingen: Vandenhoeck and Ruprecht, 2005), 31 – 86.

20. Pfister, Christian; Brázdil, Rudolf; „Social vulnerability to climate in the „Little Ice Age“: An example from Central Europe in the early 1770s“, *Climate of the Past, 2,* (2006): 115 – 129.
21. Xoplaki, Elena; Maheras, Panagiotis; Luterbacher, Jürg, „Variability of climate in Meridional Balkans during the periods 1675 – 1715 and 1780 – 1830 and its impact on human life“ *Climatic Change, 48,* (2001): 581 – 615.
22. Mahmutović, Esad, „Kalendar: Takvim“ u: *Takvim za 2014 godinu*, (Sarajevo: Islamska zajednica Bosne i Hercegovine, 2014)
23. Mahmutović, Esad, „Uvodna pojašnjenja o kalendarskom – takvimskom dijelu“, u: *Takvim za 2016. godinu,* Islamska zajednica Bosne i Hercegovine, 245 – 286.
24. Žuškin, Eugenija; Mustajbegović, Jadranka; Doko Jelinić, Jagoda; Pucarin-Cvetković, Jasna; Milošević, Milan, "Učinci vulkanskih erupcija na okoliš i zdravlje", u: *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology, 58, 4,* The Journal of Institute for Medical Research and Occupational Health, 2007, 479 – 486.
25. E. Matthes, François, „Report of the Committee on Glaciers“, *Transations: American Geophysical Union, 20, 4,* 1939, 518 – 523.
26. Füssel, Hans-Martin; Klein, Richard J. T., „Climate change vulnerability assessments: and evolution of conceptual thinking“, *Climatic Change, 75,* Springer, 2006, 301 – 329.
27. . Landsberg, Helmut E, Historical weather data and early meteorological observations, u: Hecht, *Paleoclimate analysis and modeling,* John Wiley, New York, 1985, 27 – 70.
28. Petrić, Hrvoje "Neke bilješke o "malom ledenom dobu" (s malim osvrtom na Istru), *Zbornik javnih predavanja,* (2013): 149 − 159.
29. Ljubenkov, Igor; Bonacci, Ognjen, „Utvrđivanje i određivanje suše na otoku Korčuli“, *Hrvatske vode: Časopis za vodno gospodarstvo, 19, 77,* (2011): 186.
30. Pollack, James B.; Toon, Owen B.; Sagan, Carl; Summers, Audrey; Baldwin, Betty; Van Camp, Warren, „Volcanic Explosions and Climatic Change: A Theoretical Assessment“, *Journal of Geophysical Research, 81, 6,* 1976, 1071 – 1083.
31. Golijanin, Jelena; Šušnjar, Sanda; Bojić, Stefan, „Dendroklimatološka istraživanja na prostoru Romanije“ u: *Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine*, ur. D. Filipović, V. Šećerov, Z. Radosavljević, (Beograd; Asocijacija prostorni

planera Srbije/ Univerzitet u Beogradu/ Geografski fakultet, 2015), 411 – 418.

32. Mrgić, Jelena, "Wine or "Raki" − The Interplay of Climate and Society in Early Modern Ottoman Bosnia", *Environment and History, 17,4*, (2011): 613 – 637.
33. Mrgić, Jelena, Intemperate weather in violent times – narratives from the Western Balkans during the Little Ice Age (17 – 18th centuries), *Cuadernos de Investigacion Geografica: Geographical Research Letters, 44, 1* (2018): 140.
34. Matthews, John A.; Briffa, Keith R, „The Little Ice Age": Re-evaluation o fan evolving concept", *Geografiska Annaler,* 87 A, 1, 2005, 17 – 36.
35. Lean, Judith, „Evolution of the Sun's Spectral Irradiance Since the Maunder Minimum", *Geophysical Research Letters, 27, 16,* (2000): 2425 – 2428.
36. Luterbacher, Jürg; Pfister, Chrisitan „The year without a summer", *Nature Geoscience, 8*, Macmillan Publishers, 2015, 246 – 248.
37. Lutherbacher, Jürg; Rickli, Ralph; Xoplaki, Elena; Tinguely, C.; Back, Christoph; Pfister, Christian; Wanner, Heinz, „The Later Maunder Minimum (1675 – 1715) – A Key Period for Studying Decadal Scale Climatic Changge in Europe", *Climatic Change,* 49, Kluwer Academic Publishers, (2001): 441 – 462.
38. Kužić, Krešimir, "Posljedice erupcije vulkana Huaynaputina godine 1600. na hrvatske zemlje", *Ekonoska i ekohistorija: časopis za gospodarsku povijest i povijest okoliša, 9, 1,* (2013): 97 – 113.
39. Owens, Mathew J; Lockwood, Mike; Hawkins, Ed; Usoskin, Ilya; Jones, Gareth S.; Barnard, Luke; Schurer, Andrew; Fasullo, John, „The Maunder minimum and the Little Ice Age: an update from recent reconstructions and climate simulations", *Journal of Space Weather and Space Climate, 7, A33*, (2017): 1 – 10.
40. Bonacci, Ognjen, "Utjecaj erupcija vulkana na klimu", *Hrvatske vode, Časopis za vodno gospodarstvo*, god 22, br. 90, Zagreb, 2014. 347 − 351.
41. Jones, Philip D.; Bradley, Raymoned S.; „Climatic variations over the last 500 years" u: *Climate Since A. D. 1500,* ur. Philip D. Jones, Raymoned S. Bradley, Routledge, London, New York, 1992, 649 – 665.
42. Jones, Phill D; Mann, Michael E, „Climate over past millennia", *Reviews of Geophysics, 42,* American Geophysical Union, 2004, 1 – 42.

43. Brázdil, Rudolf; Pfister, Christian; Wanner, Heinz; Von Storch Hans; Lutherbacher, Jürg; „Historical climatology in Europe – The state of the art“, *Climatic change, 70, 3,* (2005): 363 – 430.
44. Poljanšek, Simon; Ceglar, Andrej; Levanič, Tom, „Long term January – March and May – August temperature reconstructions from tree-ring records from Bosnia and Herzegovina, *Climate of the Past Discussions, 8,* (2012): 4401 – 4442.
45. Poljanšek, Simon; Ceglar, Andrej; Levanič, Tom, „Long-term summer sunshine/moisture stress reconstruciton from tree-ring widths from Bosnia and Herzegovina, *Climate of the Past, 9,* (2013): 27 – 40
46. Porter, Stephen C.; Denton, George H, „Chronology of Neoglaciation in the North American Cordillera“, *American Journal of Science, CCLXV,* 1967, 177 – 210.
47. Self, Stephen „Effects of volcanic eruptions on the atmosphere and climate, u: *Volcanoes and the Environment,* ur. J. Martí, G. J. Ernst, (New York: Cambridge University Press, 2005), 152 – 174.
48. Engler, Steven, „Developing a historically based „Famine Vulnerability Analysis Model“ (FVAM) – An interdisciplinary approach, *Erdkunde, 66, 2,* (2012): 157 – 172.
49. Engler, Steven; Mauelshagen, Franz; Werner, Johannes Peter; Luterbacher, Jürg; „The Irish famine of 1740 – 1741: famine vulnerability and „climate migration““, *Climate of the Past,* 9, (2013): 1161 – 1179.
50. Crowley, Thomas J.; Zielinski, Gregory; Vinther, Bo; Udisti, Roberto; Kreutz, Karl; Cole-Dai, Jihong; Castellano, Emiliano, *„Volcanism and the Little Ice Age“, PAGES News, 16, 2,* (2008): 22 – 23.
51. Büntgen, Ulf; Hellman, Lena, „The Little Ice Age in Scientific Perspective: Cold Spells and Caveats, *Journal of Interdisciplinary History,* XLIV, 3, 2014, 353 – 368.
52. Adger, Wiliam Neil, „Vulnerability“, *Global Environmental Change, 16,* 2006, 268 – 281.
53. Suljić, Zijad, „Kalendar za 2019. godinu (1440/1441. godinu po Hidžri)“, u: *Takvim za 2019. godinu,* (Sarajevo: Islamska zajednica Bosne i Hercegovine, 2018), 233 – 266.
54. Мргић, Јелена, "Паде прах са небеса на земљу — ерупција Везува 1631. и балканске земље", *Balcanica, 35,* (2005): 223 – 239.
55. Мргић, Јелена, *Сјеверна Босна 13 − 16 век*, Посебна издања, књ. 55, Историјски институт, Београд, 208, 294.

12.2.3. Nepublicirana literatura

56. Dina Pašić, Glad u Bosanskom ejaletu od 17. do početka 19. stoljeća, diplomski rad, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2019.

12. 3. Web stranice:

1. https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate_data_and_products.php, World Meteorological Organization, „Climate Data and Data Related Products“, arhivirano 10.1.2014 pristup: 11.07.2019.
2. http://drought.memphis.edu/OWDA/Default.aspx: pristup, 10.8.2019.

13. Sažetak

Naslov: Malo ledeno doba od 17. do početka 19. stoljeća na prostoru Bosanskog ejaleta

Ključne riječi: Malo ledeno doba, Bosanski ejalet, ekohistorija, povijesna klimatologija, ekohistorijska klimatologija

Ovaj rad predstavlja pionirsku studiju kada je u pitanju istraživanje razdoblja malog ledenog doba na prostoru Bosanskog ejaleta. Ponuđeni su prvenstveno teorijski, terminološki i konceptualni okviri koji su mogli odgovoriti na sve zahtjeve ovakvog istraživanja, ali i ukazali na probleme istraživanja ove tematike. Multidisciplinarnim pristupom i prilagođenom metodologijom u radu su analizirane općenite klimatske karakteristike na prostoru Bosanskog ejaleta za vrijeme malog ledenog doba i to prema sezonskim odlikama. Izvršena je identifikacija klimatskih događanja te su analizirani čimbenici koji su utjecali na klimu Bosanskog ejaleta od 17. stoljeća do početka 19. stoljeća. Konačno, u radu su analizirani višedimenzionalni učinci malog ledenog doba na društvo Bosanskog ejaleta koji su pokazali potencijal za uključivanje sveobuhvatnijeg historiografskog tumačenje povijesnih zbivanja tematiziranog razdoblja.

14. Summary

Title: Little Ice Age from the 17th to the beginning of the 19th century on the area of the Bosnian Eyalet

Keywords: Little Ice Age, Bosnian Eyalet, environmental history, historical climatology, ecohistorical climatology

This paper presents a pioneering study when it comes to the research period of the Little Ice Age in the Bosnian eyalet. Theoretical, terminological and conceptual frameworks that are able to meet all the requirements of this research, are given, but also they point out the researchment problems on this subject. With a help of a multidisciplinary approach and methodology adapted to the paper analyzes, general climatic characteristics of the territory of the Bosnian Eyalet during the Little Ice Age and according to the seasonal characteristics, have been investigated. Climatic events have been identified and influencig factors which had an impact on the Bosnian Eyalet from the 17th century to the beginning of the 19th century were analyzed. Finally, the paper analyzes the multidimensional effects of the Little Ice Age in the society of Bosnian Eyalet that showed potential for the inclusion of a broader historiographical interpretation of historical events focused on the chosen historical period.