

NEKE BILJEŠKE O „MALOM LEDENOM DOBU“ (S MALIM OSVRTOM NA ISTRU)*

Povijest okoliša ili ekohistorija kao „novi“ je historiografski pristup postupno formirana tijekom 1960-ih i 1970-ih godina.¹ Svakoga koga dublje zanima ova problematika, valja uputiti i na nedavno objavljenu trosveščanu enciklopediju povijesti okoliša (usmjerenu poglavito na angloamerički i europski prostor), autorsko djelo uglednih povjesničara okoliša Sheparda Krecha, Johna McNeilla i Carolyn Merchant.² Ekohistorija nastoji koordinirati aktualne spoznaje u cilju proučavanja okoliša u prošlosti.³ Prema Donaldu Hughesu povijest okoliša analizira uzajamni utjecaj čovjeka i neljudskih entiteta jer su ljudi dio prirode. To je bitna razlika u odnosu na dominantnu historijsku znanost, koja se koncentrirala, uglavnom, samo na međuljudske odnose.⁴ Ne treba smetnuti s uma da su ekološki pristup imala i neka djela historičara unutar francuske historigrfske škole okupljene oko časopisa *Annales*, upravo oko povijesti klime, za što je osobito zaslužan Emmanuel LeRoy Ladurie.⁵ Jedan od vodećih historičara te škole, Fernand Braudel⁶, u svojim istraživanjima daje prednost dugoročnim povijesnim strukturama te je i njegov pristup nezaobilazan u suvremenim ekohistorijskim istraživanjima.

Za razliku od današnjeg doba kada ljudi značajno utječu na klimatske promjene i kada one utječu na ljude diljem svijeta, u predindustrijsko doba možemo govoriti samo o utjecaju klimatskih promjena na ljude. Kako bismo što bolje razumjeli što se događa s klimom današnjice, morali bismo nastojati što bolje razumjeti klimu iz razdoblja prije industrijske revolucije, kada se ona mijenjala bez ljudskog uplitanja. Zbog toga je važno i istraživanje ranonovovjekovne klime, odnosno „malog ledenog doba“.

Prvi je na „malo ledeno doba“, s obzirom na Istru, upozorio Miroslav Bertoša⁷ koji je istaknuo: „Iako takav rad zahtijeva dugotrajno strpljivo i detaljno prikupljanje podataka, držim da bi se, već na osnovi građe koju sam dosad prikupio za XVI. — XVII. stoljeće (osobito za ovo potonje), mogla napisati istarska ‘povijest kiša i lijepog vremena’ (naslov posuđen od LeRoy Ladurija) i njezinih gospodarskih posljedica.“⁸

* Predavanje je održano 11. travnja 2012. u Državnom arhivu u Pazinu.

¹ V. WINIWARTER, „Approaches to Environmental History: A Field Guide to Its Concepts“, in: *People and Nature in Historical Perspective*, Budapest, 2003., str. 3 – 22.

² S. KRECH, J. MCNEILL, C. MERCHANT, *Encyclopedia of World Environmental History*, vol. 1-3, London, 2003.

³ R. DELORT, F. WALTER, *Povijest europskog okoliša*, Zagreb, 2002., str. 8.

⁴ D. HUGHES, *Ecology in Ancient Civilization*, 1975.; ISTI, *An Environmental History of the World*, London, 2001.; C. MERCHANT, *The Columbia Guide to American Environmental History*, New York, 2002.

⁵ E. LE ROY LADURIE, *Times of Feast, Times of Famine: A History of Climate Since the Year 1000*, New York, 1971.

⁶ F. BRAUDEL, *Sredozemlje i sredozemni svijet u doba Filipa II.*, knj. 1-2, Zagreb, 1997. – 1998.

⁷ U svojoj najnovijoj sintezi istarske ranonovovjekovne povijesti Istre Miroslav Bertoša piše kako su 17. i 18. stoljeće bili „razdoblje vremenskih nepogoda, jakih hladnoća, čestih suša i temperaturnih oscilacija“. Usp. J. VRANDEČIĆ, M. BERTOŠA, *Dalmacija, Dubrovnik i Istra u ranome novom vijeku*, Zagreb, 2007., str. 100.

⁸ M. BERTOŠA, *Istra: Doba Venecije (XVI. – XVIII. stoljeće)*, Pula, 1995., str. 54 – 55.

Kako mi nije poznato da bi Miroslav Bertoša u međuvremenu objavio svoj članak o „povijesti kiša i lijepog vremena“ i gospodarskim posljedicama po Istru, odlučio sam se napisati ovaj tekst kako bih profesora Bertošu potaknuo na pisanje i objavljivanje mogućeg članka, ali i potaknuo druge istraživače da se usmjere na istraživanja utjecaja klimatskih promjena na Istru u dugom trajanju.

Danas je u Istri, prema Köppenovoj klasifikacijskoj shemi, prisutno pet klimatskih tipova: 1) Cfw (veći dio zapadne i južne Istre), 2) Cfwb (veći dio istočne Istre i dio sjeverozapadne), 3) Cfsa (istočni dio Istre) 4) Cfsb (dio sjeveroistočne Istre) i 5) Dfsb (dio Učke). Pri tome je oznaka C za umjereno toplu kišnu klimu s vrućim ljetom (zadnje slovo a), odnosno toplim ljetom (zadnje slovo b), ali i djelomično suhim ljetom (predzadnje slovo s), s time da u većem dijelu Istre više padalina padne u zimskom polugodištu nego u ljetnom (drugo i treće slovo fw) dok u manjem izrazite suhoće ljeta nema, ali najmanje kiše pada upravo u ljetnim mjesecima (drugo i treće slovo fs). Samo na dijelu Učke vlada klima D koju je Köppen nazvao snježnom odnosno šumskom klimom.⁹ Takvo je stanje danas, no teško je pouzdanije reći kakva je bila klima u Istri tijekom ranoga novog vijeka jer je trenutna razina spoznaja relativno skromna za ovaj dio europskog kontinenta, no moguće je pretpostaviti kako je i ranonovovjekovna Istra imala različite klimatske tipove.

Još se u 14. i 15. stoljeću zbililo opće hlađenje sjeverne Zemljine polutke,¹⁰ iako neki istraživači razdoblje između 1200. i 1400. zovu „klimatskim optimumom“.¹¹ Ranije se spomenuto hlađenje u literaturi najčešće naziva „malo ledeno doba“, a prije toga od 1200. do 1400. bio je period izrazite labilnosti klime, kada su se izmjenjivale brojne poplave i katastrofalne suše, vrlo hladne i vrlo blage zime. „Malo ledeno doba“ trajalo je otprilike između 1400. i 1850. godine, a najhladnije je bilo oko 1550. i 1700. – 1850. godine kada se u Europi javio niz hladnih zima. Brojni su se ledenjaci spustili najniže, poslije posljednjeg würmskog glacijala i na toj su se visini održali sve do kraja 19. stoljeća kada su se počeli naglo povlačiti. U tom je razdoblju led zatvorio neke alpske prijevoje. U arktičkim se krajevima veoma proširila površina zaleđenog mora, povećavao se broj zima kada se zaleđivala rijeka Temza, brojni su posjedi u Alpama, Norveškoj i Islandu bili napušteni, itd. U 16. su stoljeću nestale vikinške kolonije na Grenlandu i vinogradi u Engleskoj. Oko 1780. godine u srednjoj je Engleskoj bila srednja siječanjska temperatura za oko 2,5°C niža od one s početka 20. stoljeća. U području Vivaris, pokraj Lyona u Francuskoj, berba se grožđa između 1500. i 1800. pomaknula za 20 dana na sredinu listopada. Poznato je da je švedski kralj Karlo X. zimi 1658. s vojskom prešao preko zaleđenog Malog Belta.¹²

Prije početka „malog ledenog doba“ (oko 1400. godine) bilo je razdoblje relativno viših temperatura,¹³ a o tome govore Robert Delort i François Walter u svojoj vrlo poticajnoj knjizi „Povijest europskog okoliša“.¹⁴

⁹ B. PENZAR, I. PENZAR, M. ORLIĆ, *Vrijeme i klima hrvatskog Jadrana*, Zagreb, 2001., str. 241.

¹⁰ F. BRAUDEL, *Strukture svakidašnjice, Materijalna civilizacija, ekonomija i kapitalizam od XV. do XVIII. stoljeća*, Zagreb, 1992., str. 39.

¹¹ R. CLAIBORNE, *Entscheidungsfaktor Klima. Der Einfluss des Wetters auf Entwicklung und Geschichte der Menschheit*, Wien-München-Zürich, 1973., str. 358.

¹² T. ŠEGOTA, A. FILIPČIĆ, *Klimatologija za geografe*, Zagreb, 1996., str. 345 – 346.

¹³ T. ŠEGOTA, *Klimatologija za geografe*, Zagreb, 1988., str. 371 – 372.

¹⁴ Po njima: „U središnjoj Europi prilike se između 900. i 1300. posl. Kr. razvijaju na prilično

„Malo ledeno doba“ počelo je pomalo i neprimjetno s povremenim žestokim zimama, a početkom 16. stoljeća nastupilo je pogoršanje u obliku pretežito vlažnih ljeta i hladnih, dugih zima. Kao ishod tih promjena prosječna je godišnja temperatura pala za oko 1 – 1,5°C, a to je prouzročilo nestajanje šuma u višim predjelima.¹⁵ Robert Delort i François Walter u knjizi „Povijest europskog okoliša“ o „malom ledenom dobu“ pišu: „Od 1550. počinje na veličanstven način velika ledenjačka plima. Ona u Alpama prekriva pašnjake, spaja šume i sela i smanjuje opseg trajnog prirodnog staništa u rubnim područjima sjeverne Europe. Napredovanje ledenjaka kojih ritam diktira četiri do pet vrhunaca, najduže u postglacijalnom razdoblju, prekida se sredinom 19. stoljeća. Očito treba mijenjati pojmove o hladnoći i razmišljati na razini europskog kontinenta. Točno je da sredinom 15. st. prevladavaju česta hladna i vlažna ljeta, koja se ponovno vraćaju u drugoj polovici 16. i na početku 19. st. Neke pojedinačne i neviđene epizode hladnoće zaokupljale su maštu suvremenika, kao što je bio, primjerice, led na Temzi u nekoliko navrata i led u nizozemskim kanalima tijekom zime 1564./1565., koji je na platnu ovjekovječio slikar Pieter Bruegel.“¹⁶

Alpski su se ledenjaci do 1720. godine (posebice 1580., 1589., 1594. – 1604., 1608. – 1610., 1640. – 1644., 1664., 1676. – 1679., 1700. – 1703.) širili što je dovelo do hladnijih i vlažnijih proljeća i na panonskom i na balkanskom prostoru. To je bilo u podudarnosti s pojavama gladi na Balkanu 1593., 1596., 1597., 1598. i 1601. godine kada su obilne kiše upropastile usjeve, a ljudi su se uplašili da će „zrak okužiti“. Godina gladi bila je i 1605. kada su rođaci „jedni druge prodavali u roblje kako bi došli do hrane“.¹⁷

Iz perioda „malog ledenog doba“ postoje podaci o promjeni razine Kaspijskog jezera, što je bila posljedica klimatskih promjena. Krajem 16. stoljeća trend je razine Kaspijskog jezera bio u padu, da bi najnižu razinu doživio oko 1600. godine. Razina je počela rasti početkom 17. stoljeća da bi prvi vrhunac bio oko 1660. godine. Tada je nastavljen pad do oko 1720. godine. Ovi nam podaci mogu ilustrirati činjenice da unutar razdoblja „malog ledenog doba“ odnos između pretežito niske temperature i razine Kaspijskog jezera nije bio jednostavan jer su se povremeno javljale izuzetno vlažne i izuzetno suhe godine ili kraća razdoblja od nekoliko godina.¹⁸ Tako vidimo da klima tijekom „malog ledenog doba“ nije bila ujednačena.

osebujan način. Granica šuma u srednjoj Europi podiže se sa 100 m na 200. Obradivanje tla i uzgoj usjeva mogući su na dotad nemogućim geografskim širinama i visinama. Od druge polovice 9. st. Vikinzi su nekoliko stoljeća istraživali sjeverna mora i čak su doprli do sjevernoameričkog kontinenta neometani od ledenjačkih brjegov. Od 14. st. tradicionalni put prema Grenlandu duž 65. usporednice ponovno je neprohodan. Uzgoj žitarica koji je dotad bio moguć na Islandu, u 16. st. definitivno je napušten, dok se stanovništvo nepovratno smanjuje nakon što je doseglo vrhunac u 13. st. Ono što bismo s pravom nazvali „malim srednjovjekovnim klimatskim optimumom“ nesumnjivo pogoduje biološkom rastu cijelog Zapada... Na višim geografskim širinama prilike se pogoršavaju već u 13. stoljeću. Na Grenlandu se stanovništvo osipa jer ga potiskuje sve oštrija klima. Priobalje Sjevernog mora od 11. st. sve je češće izloženo učestalim napadima olujnih bura. Često povezivano s ratovima i epidemijama zaraznih bolesti u 14. st., napuštanje tisuće naselja u Njemačkoj, skandinavskim zemljama, na istoku Europe i u Rusiji rezultat je teških prilika vezanih uz klimu. Pogoršanje klimatskih uvjeta najavljuje doba koje se u povijesti naziva „malim ledenim dobom“ R. DELORT i F. WALTER, *Povijest europskog okoliša*, Zagreb, 2002., str. 106 – 107.

¹⁵ K. KUŽIĆ, „Zabilježbe o ‚malom ledenom dobu‘ i njegovim posljedicama u hrvatskim krajevima“, *Povijesni prilozi*, 18, Zagreb, 1999., str. 375.

¹⁶ R. DELORT i F. WALTER, *Povijest europskog okoliša*, Zagreb, 2002., str. 107.

¹⁷ T. STOJANOVIĆ, *Balkanski svetovi. Prva i posljednja Evropa*, Beograd, 1997., str. 52.

¹⁸ T. ŠEGOTA, *Geografija za geografе*, str. 372.

Postoje brojni podaci o vremenu Istre (koje bi trebalo usustaviti) i susjednim područjima, poput Trsta, npr. izvještaj o potresu koji se zbio 4. siječnja 1804.: „Poslije silovitog vjetrova koji je trajao nekoliko dana počelo je 3. navečer kišiti; kiša, tuča i snijeg slijedili su jedno za drugim do ponoći, oko 2 sata strašno je zatutnjala grmljavina. To je nevrijeme bilo praćeno razlijevanjem mora, što se nije dogodilo već više godina. Velik je dio grada bio poplavljen, voda je prodrla u prizemna skladišta i prouzročila velike štete. Oluja je završila u sedam sati ujutro tako žestokim udarom potresa da se ljudi ne sjećaju da su doživjeli sličan.“ Očito se radilo o ciklonskoj aktivnosti.¹⁹

No, klima se tijekom ranoga novog vijeka u mnogo čemu razlikovala od današnje. Zahlađenje u ranome novome vijeku na više je načina utjecalo na Istru. Ukoliko bi se uzeo samo jedan od primjera, npr. zapisi Johanna Weicharda Valvasora iz druge polovice 17. stoljeća, oni bi mogli zavarati dojam zahlađenja u ranom novom vijeku. Naime, u drugoj su polovici 17. stoljeća u susjednoj sjevernoj Italiji bile jedne od najtoplijih ranonovovjekovnih zima (i toplijeg ljeta), što se možda može primijeniti i na Istru. Valvasor opisuje habsburški dio Istre gdje sunce žestoko žari i silno grije, a zabilježene su dosta česte grmljavine na Učki. Na Kastavštini i u Istri, prema Valvasoru, vrlo rijetko sniježi, a kada snijeg ipak padne, ne zadržava se jedan ili nekoliko dana, nego se odmah otopi. Tlo se tamo nije smrzavalo, ali je zato bilo tako „hladnih i oštih vjetrova kao kroz srde da režu“. Posebno je opisao istočnjak „koji huji i navaljuje takvom silom da mu se ni čovjek ni stoka ne mogu oduprijeti kad iz sve snage i punih obraza ispuhuje svoj bijes. Katkad traje pet ili više dana uzastopce. Kad se jako razvije, mora svatko tko ne želi biti bačen na trlo ili silom pomaknut s mjesta ostati kod kuće. Vjetar premješta čak i otkinuto kamenje, a zviždi tako da od toga bole uši.“²⁰ K tome valja dodati da je istarski liječnik Santorio Santorio (1561. – 1636.) još krajem 16. stoljeća konstruirao termometar, higrometar i anemometar te na posjedima knezova Frankapana njima mjerio utjecaj vremena na čovjekovo tijelo.²¹

Klimi Istre je u ranome novom vijeku bila najbliža klima sjeverne Italije, no nisu izostali ni srednjoeuropski klimatski utjecaji. U sjevernoj su se Italiji klimatske prilike bitno razlikovale od onih u srednjoj Europi. Npr. u vremenu najhladnijih zima u srednjoj Europi u drugoj polovici 16. stoljeća i na kraju 17. stoljeća, u sjevernoj Italiji su zime bile toplije i vrlo slične razdoblju 1961. – 1990. U sjevernoj su Italiji najhladnije ranonovovjekovne zime bile sredinom 16., na početku 17. te sredinom i na kraju 18. stoljeća. Proljeća su u sjevernoj Italiji bila hladnija u ranom 16., u drugoj polovici 16. i ranom 17. stoljeću te krajem 18. stoljeća. Tijekom hladnih srednjoeuropskih ljeta u drugoj polovici 16. stoljeća bilo je u velikoj mjeri u središnjoj Italiji malo toplije od prosjeka 1961. – 1990. Najtoplija su ljeta vjerojatno bila početkom 16. i 17. stoljeća te u ranom i kasnom 18. stoljeću. Nakon relativno hladnih ljeta početkom 19. stoljeća, oko godine 1825. slijedit će niz toplih ljeta. Za sjeverni dio središnje Italije hladne su jeseni bile tipične početkom 17. i u drugoj četvrtini 19. stoljeća, ali ne i u vrijeme hladnih jeseni u srednjoj Europi tijekom 1760-ih godina.²²

¹⁹ B. PENZAR, I. PENZAR, M. ORLIĆ, *Vrijeme i klima hrvatskog Jadrana*, Zagreb, 2001., str. 12.

²⁰ J. V. VALVASOR, *Die Ehre des Hertzogthaus Crain*, III, Rudolfswerth, 1877. – 1879., str. 307, 321.

²¹ M. D. GRMEK, *Istarski liječnik Santorio Santorio*, Zagreb, 1952., str. 38 – 49.

²² Ž. ZWITTER, „Podnebespremembe na Slovenskem v zadnjem tisočletju (Podnebespremembe na Slovenskom in v sosedstvu od visokoga srednjega veka do sredine 19. stoletja)“, *Geografija v šoli*, 1-2, Ljubljana, 2012., str. 64 – 65.

Inače se utjecaji „malog ledenog doba“ mogu podijeliti na: a) utjecaj na poljoprivredu i gospodarstvo; b) utjecaj na šume; c) utjecaj na zdravlje; d) utjecaj na društvo i kulturu; e) utjecaj na migracije. Pri istraživanju ovih utjecaja valja imati na umu sljedeće: iako je klima imala važnu ulogu, ona predstavlja tek jednu od komponenti koje su djelovale na razne procese u ranome novom vijeku. Kako za cijelo područje Istre, za sada, još uvijek nema podrobnijih istraživanja klimatskih podataka za period ranoga novoga vijeka, primoran sam obraditi širi prostor, s punom sviješću o slabostima takvog pristupa.

a) **Utjecaj na poljoprivredu i gospodarstvo** – U posljednjih je tisuću godina došlo do promjene za 15 do 20 posto između najtoplijeg i najhladnijeg perioda. To je dovoljno da utječe na gotovo bilo koju vrstu proizvodnje hrane, s time da valja napomenuti kako je dostupnost sorti sjemena koje danas mogu izdržati ekstremne topline ili hladnoće, vlažnost ili sušu, nije bila moguća u prošlosti. Zbog toga su klimatske promjene, pa tako i „malo ledeno doba“, imale puno veći utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju u prošlosti.²³ Promjene klime djeluju na drveće, tokove voda, rast biljaka, na životinje, kao i na ljude. Između 15. i 18. stoljeća od obrađivanja je zemlje živjelo 80 do 90 posto stanovništva. Iz ritma, kvalitete, nedovoljne berbe i upravljanja čitavim materijalnim životom proizlaze nagli udari promjena klime. Neke od tih promjena otkrivaju se posvuda u isto vrijeme.²⁴

Postoje brojni primjeri o sušama na širem prostoru istarskog okruženja. Npr. 1585. godine je zabilježena tako jaka suša da su rijeke ostale bez vode,²⁵ a i u svibnju 1605. zabilježena je velika suša.²⁶ Podatci o sušama tek se trebaju rekonstruirati, a poznato je da su suše bile primjerice 1662., 1701., 1713., 1714., 1722., 1724., 1726., 1731., 1733., 1745., 1751., 1755., 1758., 1759., 1760., 1763., 1772., 1774., 1779., 1781., 1782., 1786., 1794., 1801. i 1822. godine.²⁷ Budućim bi se istraživanjima zasigurno trebalo naći više podataka o tome jesu li i kako spomenute suše imale utjecaj na Istru, a vjerojatno i više podataka o drugim sušama. No, valja ukazati na to kako suše u Sredozemlju nisu nužno bile povezane s višim temperaturama.²⁸ Iz ranijih razdoblja valja ukazati na jednu od najjačih suša koja je zabilježena u sjevernoj Istri i zbila se sredinom 16. stoljeća, a s obzirom na pošasti skakavaca, moguće je pretpostaviti kako je tada u dijelovima Istre bilo sušnije i toplije nego danas.²⁹

Snižavanje je temperatura vjerojatno moglo utjecati na promjene u biljnom i životinjskom svijetu, što je vjerojatno imalo odraz na prehranu stanovništva i njegovu brojnost u Istri. Neke spoznaje o vremenu bilo bi dobro povezati s početkom pada razine Kaspijskog jezera, kao pokazatelja

²³ H. H. LAMB, *The Changing Climate*, London, 1966.

²⁴ F. BRAUDEL, *Strukture svakidašnjice, Materijalna civilizacija, ekonomija i kapitalizam od XV. do XVIII. stoljeća*, str. 39.

²⁵ *Hrvatski saborski spisi*, knj. 4, Zagreb, 1917., str. 179.

²⁶ V. KLAIĆ, *Povijest Hrvata*, knj. 5, str. 571.

²⁷ B. PENZAR, I. PENZAR, M. ORLIĆ, *Vrijeme i klima hrvatskog Jadrana*, str. 16; K. KUŽIĆ, „Zabilježbe o ‚malom ledenom dobu‘“, str. 386 – 400; T. STOJANOVIĆ, *Balkanski svetovi – prva i posljednja Evropa*, str. 53, 55.

²⁸ D. CAMUFFO, C. BERTOLIN, A. DELLA VALLE etc., „Climate Change in the Mediterranean over the Last Five Hundred Years, Planet Earth 2011 - Global Warming Challenges and Opportunities for Policy and Practice“, book edited by E. G. Carayannis, Washington D.C., 2011., str. 1 – 26.

²⁹ D. OGRIN, *Podnebje Slovenske Istre*, Koper, 1995., str. 309 – 321; ISTI, „Suha in mokra leta v submediteranski Sloveniji od 14. do srede 19. stoletja“, *Annales* 13, Koper, 2003., str. 68, 72.

zahlađenja, koja počinje padati oko 1660. godine, dakle, istovremeno. Bismo li ovim povezivanjem kaspjskih i istarskih podataka mogli vidjeti globalne učinke na lokalnom prostoru? U ovom je trenutku nemoguće dati odgovor, ali pitanje neka ostane kao poticaj za nova istraživanja, no za razdoblje prve polovice 17. stoljeća moguće je pretpostaviti kako je moglo biti nešto toplije od ranijeg i kasnijeg perioda.³⁰

U zimi 1678. vladala je oskudica na Cipru, a glad u Siriji, Palestini i Judeji. U ljeti 1686. u Istambulu je bila oskudica. Od 1683. do 1686. cijena je žita bila utrostručena. U Bosni su 1690., primorani glađu, ljudi jeli pseće, konjsko pa čak i ljudsko meso. Trajan Stojanović upozorio je na zapis u molitveniku nađenom u valjevskom okrugu dvadesetih godina 19. stoljeća: „Tako dođoše Turci do Varadina, ali utekoše od jakih kiša; četrdeset dana padahu kiše u leto 1694.“ U jesen 1695. i zimu 1696. zbog suše žito nije isključivo u levantskim i egejskim područjima. U Maloj Aziji su štakori pojeli zalihe žita, a u Anadoliji je zaprijetila glad. U Carigradu je vladala oskudica, a u Kairu je svakoga dana umiralo od gladi po 800 osoba. U Engleskoj, Škotskoj, Francuskoj i Skandinaviji tijekom je 1690-ih godina sezona rasta bila znatno skraćena i neuobičajeno vlažna, što je dovelo do oskudice ili gladi, a područje današnje Finske ostalo je bez četvrtine stanovništva.³¹

Utjecaji „malog ledenog doba“ nisu prestajali ni početkom 18. stoljeća. Pogleda li se na širi prostor, možemo vidjeti kako je, primjerice, 23. svibnja 1723. na području Karlovca pao veliki snijeg visok „do koljena“ pod čijim su se teretom savijale velike grane olistalih voćaka. U Pakracu je 18. prosinca 1726. pao snijeg koji je trajao sve do 4. svibnja.³²

b) Utjecaj na šume – Pod utjecajem „malog ledenog doba“ došlo je do promjena na stablima u europskim šumama te su bile potrebne stotine godina kako bi se šume oporavile od klimatskih promjena. Peludne analize pokazuju kako su na nekim mjestima poslije 1400. godine, bukove šume, kao dominantna vrsta, zamijenjene hrastovim, a potom i borovim šumama.³³ Na istarskom području trenutno je gotovo nemoguće pouzdano utvrditi utjecaj „malog ledenog doba“ na šume.

Najznačajnija od istarskih šuma bila je Motovunska ili Šuma sv. Marka. Ona je u vrijeme Mletačke Republike bila pod Vijećem desetorice i bila rezervirana za Arsenal.³⁴ Osim Motovunske šume, u Istri su još postojale šume: „Vidorno kod Baderne, Kontija kod Vrsara (na sjevernoj strani Linskog zaljeva), Kornarija kod Momjana, Kvanjke kod Pavičina,

³⁰ I u ranije spomenutoj „Povijesti europskog okoliša“ autori se slažu s tvrdnjom o temperaturnim oscilacijama tijekom „malog ledenog doba“: „Točno je da su u posljednjem desetljeću 17. st. temperature za 1°C niže od temperatura u 20. stoljeću. Ali to razdoblje obilježavaju, osim toga, i krajnje promjene. U samo nekoliko godina izmjenjuju se, primjerice, na početku 17. st. najoštrije zime s najblažima u posljednjih nekoliko stoljeća. Nadobudna istraživanja dovode u vezu te fenomene s geofizičkim parametrima, naime, s promjenama količine sunčeve energije. Jednostavno rečeno, to znači da je na Zemlji toplije kad se opažaju pjege na Suncu, znak njegova intenzivnog djelovanja, i da je posebno na kraju toga mrzovoljnog 17. st. primijećen manji broj pjega na površini Sunca. Treba li podsjetiti da su se znanstveno mjerene temperature doživljavale na različite načine, ovisno o područjima na Zemlji i o razdobljima.“ R. DELORT i F. WALTER, *Povijest europskog okoliša*, str. 107 – 108.

³¹ T. STOJANOVIĆ, *Balkanski svetovi. Prva i posljednja Evropa*, str. 53.

³² P. VUJEVIĆ, *Documentes historiques sur les variations de climat dans les territoires du Royaume de Yougoslavie et des contées avoisinantes*, Beograd, 1931.

³³ I. D. CAMPBELL - J. H. MCANDREWS, *Forest Disequilibrium Caused by Rapid Little Ice Age Cooling*, *Nature*, 1993., no. 366, str. 336 – 338.

³⁴ G. COZZI, M. KNAPTON, G. SCARABELLO, *Povijest Venecije*, svezak II., Zagreb, 2007., str. 392.

Kaval ispod sela Peruški, Prim kod Raklja, Sarancan kod Šišana, Magran kod Valture te Ližnjemoro i Šijana kod Pule.“ Na važnost istarskih šuma ukazuju razni propisi koji propisuju mjere zaštite i nadzora nad njima.³⁵

c) **Utjecaj na zdravlje** – „Malo ledeno doba“ imalo je velik utjecaj na zdravlje Europljana. Poremećaji u proizvodnji hrane, izazvani klimatskim promjenama, utjecali su na učestalije pojave gladi. Hladna i mokrija ljeta dovela su do bolesti zvane „vatra sv. Antuna“. Ona se javljala ukoliko je zrnje žita, a pogotovo raži, bilo skladišteno u hladnim i vlažnim uvjetima. Otrovanje ergotom (uzrokovano plijesni *Claviceps purpurea*, koja raste na raži i drugim žitaricama) uzrokovalo je velik pomor ljudi u ranome novom vijeku.³⁶ Neishranjenost ranonovovjekovnih ljudi dovela je do oslabljene otpornosti na razne bolesti. To je dolazilo do izražaja u vrijeme velikih epidemija, koje sam detaljnije obradio na drugom mjestu o ovome radu. Moguće širenje močvarnih površina, djelomično i pod utjecajem klimatskih promjena, imalo je vrlo vjerojatno utjecaj na zdravlje ljudi i na istarskom prostoru.

d) **Utjecaj na društvo i kulturu** – Postoje razmišljanja kako su progoni „vještica“ bili djelomično u svezi s „malim ledenim dobom“ jer su u njima ljudi ponekad tražili uzroke svojih patnji izazvanih klimatskih promjenama. Pod utjecajem promjene klime bili su i neki književnici i slikari.³⁷ Hans Neuberger je u raznim galerijama studirao 12.000 slika iz razdoblja nakon 1400. godine te je došao do zaključka kako su u vrijeme vrhunca „maloga ledenog doba“ prevladavale slike s oblačnim vremenom.³⁸ Josip Matasović piše da je 1685. godina „bila puna termičkih anomalija (bilo je velikog mraza o Ivanju i u rujnu), javili se neki crvi koji su podgrizli žitarice i povrće pa je odatle među seljacima zbog zle godine 1686. bila razumljiva rečena epidemija koja je našla oduška u spaljivanju vještica. Valvasor (*Die Ehre...* vol. 4, p. 606.) naročito je ocrtao tu godinu poznatu po skupoći koju ni potonja lijepa zima nije mogla nimalo ublažiti. Odušak je bio u traženju uzročnika, a to su bile, dakako, coprije (...) Na noćnim odmaralištima i pri izlaženju u mrak zapažani su kometi (repače), kako se valjaju nebesima, i dok su okorjeli (sumnjivi i učeni) svaki komentar nazivali blesavošću, bilo je i literata koji su astrološki nastrojeno strahovali. Čudesa, monstroznosti znamenja (omina) na nebeskom svodu kao i potresi morali su već nešto značiti. Kiše i bujice javile se nekada krvave, što je neminovno pretkazivalo rat ili potvrđivalo njegovo produženje.“³⁹

e) **Utjecaj na migracije** – Iako sam potpuno svjestan rizika u koji ulazim, otvaram nekoliko pitanja za koja trenutno nemam odgovore. Jesu li ishodišta migracije Vlaha vezane uz istraživani prostor, uz druge razloge, mogle biti vezane uz zahlađenja kojima su tjerani s viših planinskih prostora? Je li pojedine periode zatopljenja moguće povezati s dobom ubrzanijeg

³⁵ S. BERTOŠA, T. BRADARA, N. KUZMANOVIĆ, „Kunfini i zlamenja – oznake granica i međa u Istri od srednjeg vijeka do našega doba“, *Histria archaeologica*, 40/2009, Pula, 2010., str. 116, 130, 133.

³⁶ S. i L. DURAKOVIĆ, *Mikrobiologija namirnica – osnove i dostignuća*, knj. 2, Zagreb, 2001., str. 291.

³⁷ S. A. MANDIA, *The Rise and Fall of the Vikings and the Little Ice age*, <http://www2.sunysuffolk.edu/mandias/lia/index.html>. Pristup ostvaren 20. 9. 2012.

³⁸ H. NEUBERGER, „Climate in Art“, *Weather*, no. 25, 1970., str. 46 – 56.

³⁹ J. MATASOVIĆ, „Knez Lenard, kaptolma zagrebečkoga kramar“, *Narodna starina*, 29, Zagreb, 1934., str. 187 – 188.

razvitka istraživanog područja? O tim bi mogućim utjecajima bilo dobro napraviti zasebna istraživanja.

O utjecajima vulkanskih erupcija na klimu te posljedicama u izabranim dijelovima Istre

Uz promjene na Suncu i vulkani su bili jedan od faktora koji su utjecali na učinke „malog ledenog doba“. Snažne erupcije vulkanske prašine dovodile su do odbijanja većeg dijela Sunčeve energije pa je dolazilo do zahlađenja i smanjenja količine uroda te do gladi i izbijanja epidemija. Spomenut ću tek nekoliko erupcija (1631., 1783., 1809. i 1815.) i osvrnuti se tek na neke od izvora koji govore o njihovim posljedicama u Istri s time da napominjem kako o ovoj problematici postoji bogata građa koju valja zasebno i podrobnije istražiti.

U prosincu 1631. bila je jaka erupcija Vezuva,⁴⁰ koja je prouzročila posljedice na gospodarstvo i klimu širega prostora. Naime, snažne eksplozije vulkanske prašine dovode do odbijanja većeg dijela Sunčeve energije te se klima privremeno hladi. U prosincu 1631. u Solunu i Carigradu padala je kiša pepela⁴¹ pa je moguće pretpostaviti da su posljedice privremenih klimatskih promjena pogodile i širi prostor.⁴²

Prema pismima koja su stizala u Napulj, vidi se kako je vulkanski pepeo pao na Dubrovnik, Kotor, Peloponez i Carigrad. Pretpostavlja se da je erupcija izazvala kratkotrajne klimatske promjene u južnoj Italiji i na čitavom europskom jugoistoku.⁴³

Mogu li se posljedice ove erupcije uočiti u Istri? Od rimskoga doba do 1632. Istru su najvjerojatnije zahvatile najmanje 54 epidemije kuge. Najteža je bila ona 1631., koja je prouzročila veliku depopulaciju. Miroslav Bertoša je upozorio na složenost pitanja odnosa između klimatskih pojava i kužnih epidemija.⁴⁴ Možda na negativne posljedice ove erupcije može ukazati iznimno mali broj krštenih u Humu nakon 1631., a posebno je mali broj krštenika zabilježen 1633. godine.⁴⁵ Manji broj krštenih 1633. zabilježen je i u Boljunu.⁴⁶ Za 1633. godinu imamo i mali broj krštenih u Puli te veći broj umrlih.⁴⁷ Znatno manji broj krštenih 1633. zabilježen je i u Novigradu.⁴⁸

Erupcija vulkana (zapravo pukotine) Laki (Lakagígar) na Islandu je 1783. preko cijele zapadne Europe izbacila sumpor koji je pobio tisuće ljudi. Erupcija je trajala gotovo osam mjeseci – od 9. lipnja 1783. do 7. veljače 1784., osam mjeseci erupcije u kojoj je bilo oslobođeno oko osam milijuna

⁴⁰ http://vulcan.fis.uniroma3.it/vesuvio/1631_eng.html. Pristup ostvaren 21. 12. 2012.

⁴¹ T. STOJANOVIĆ, *Balkanski svetovi. Prva i posljednja Evropa*, Beograd, 1997., str. 53.

⁴² A. BERTAGNINI, R. CIONI, E. GUIDOBONI, M. ROSI, A. NERI, and E. BOSCHI (2006), *Eruption early warning at Vesuvius: The A.D. 1631 lesson*, *Geophys. Res. Lett.*, t33, L18317, <http://www.agu.org/pubs/crossref/2006/2006GL027297.shtml>. Pristup ostvaren 27. 12. 2012.

⁴³ J. MRGIĆ, „Pade prah sa nebesa na zemlju“ – erupcija Vezuva 1631. godine i balkanske zemlje“, *Balkanica*, XXXV, Beograd, 2004. (2005.), str. 223 – 238.

⁴⁴ M. BERTOŠA, *Istra: Doba Venecije (XVI. – XVIII. stoljeće)*, str. 50 – 52.

⁴⁵ D. VLAHOV, *Glagoljski zapisi u knjizi krštenih, vjenčanih i umrlih iz Huma (1618. – 1672.)*, Pazin, 2003., str. 182.

⁴⁶ D. VLAHOV, *Matična knjiga iz Boljuna. Glagoljski zapisi od 1576. do 1640.*, Pazin, 2011., str. 563 – 620.

⁴⁷ S. BERTOŠA, *Život i smrt u Puli. Starosjeditelji i doseljenici od XVII. do XIX. stoljeća*, Pazin, 2002., str. 344, 353.

⁴⁸ E. IVETIĆ, *La popolazione dell'Istria nell'età moderna. Lineamenti evolutivi*, Trieste-Rovigno, 1997., str. 345.

tona otrovnog fluora i oko 122 milijuna tona sumpornih plinova, a sumporna se kiselina pretvorena u aerosoli i proširila diljem Europe. Tako je nastala gusta magla koja je izazivala iritaciju očiju, a osjetio se smrad sumpora te se vidjela korozija metala uz taloženje prašine s primjesama sumpora i željeza. Plinovi su nakon 12-ak dana došli do prostora pod osmanskom vlašću (udaljeni oko 3 000 km od Islanda na kojemu je tih godina zabilježena „glad od izmaglice“).⁴⁹

U matičnoj knjizi umrlih Tinjana 1785. – 1846. zabilježena je velika glad. Od 18. II. 1788. do 28. VI. 1789. upisana su 32 slučaja smrti uzrokovana glađu. Vrlo je vjerojatno ova glad bila povezana s klimatskim promjenama odnosno moguće je da je bila čak posljedicom negativnih zbivanja nakon erupcije Lakija.⁵⁰ I matične knjige Pule pokazuju da je tamo zabilježen povećan broj umrlih od 1783., s izrazito velikim brojem umrlih 1787. godine.⁵¹ Veći broj umrlih iste je godine vidljiv i u Kaštelu kraj Buja. U Poreču je vidljiva kriza vjenčanja 1785. te znatan broj umrlih 1788. godine. Manji broj vjenčanih zabilježen je i u Novigradu 1788./89. godine, gdje je 1789. zabilježen i povećan broj umrlih. U Pazinu je velik broj umrlih bio 1787. i 1789.⁵²

Posljedica vulkanske erupcije nepoznatog vulkana iz 1809. u Istri je vidljiva 1812. – 1816. kada je zabilježeno: „...unazad četiri godine opažaju se oštrije zime od uobičajenih...“. Poddelegat Kopra Benini 12. travnja 1813. javlja žaleći se kako su „hladnoća i led protekle zime bili pravi bič za siromašno žiteljstvo distrikta. Više od trećine trsova u vinogradima je propalo, a najvećim dijelom su stradali i usjevi“. Benini ističe kako opustošena „polja pružaju zastrašujuću sliku“ i da se sprema „sažalna sudbina bijednome stanovništvu“. Također se u Vodnjanu „unazad četiri godine opažaju oštrije zime od uobičajenih, jer već u doba jeseni započinju hladnoće i zaleđivanja koja se protežu i na proljeće. Zbog tog razloga izbijaju neuobičajene bolesti...“⁵³

Erupcija vulkana Tambora u Indoneziji 1815. izbacila je toliko materijala u atmosferu da je došlo do „godine bez ljeta“, što je izazvalo masovni podbačaj sjetve diljem Europe, što je opet dovelo do masovne gladi i ekonomskog kolapsa. Pepeo je putovao četiri mjeseca kroz udaljenost od oko 1300 km. Ta je erupcija bila „okidač“ za pandemije kolere, kuge i tifus, a bila je povezana s privrednom stankom od triju desetljeća prošaranom stalnim krizama, neimaštinom, društvenim previranjima, selidbama, političkim pobunama i bolestima.⁵⁴ U Istri je kao posljedica bila glad.⁵⁵

Žminjski župnik Franjo Ksaver Glogovac 1817. godine tome o piše: „Već od ožujka ovaj je svijet počeo osjećati crnu glad.“ U njegovim se zapisima među uzrocima smrti navodi: „...umrla od najljuće gladi...“ ili „... nađen

⁴⁹ K. KUŽIĆ, „Atmosferski utjecaj erupcije vulkana Lakija na Hrvatsku 1783. godine/Atmospheric Effects of the Laki Eruption A.D. 1783 in Croatia“, *Geoadrija*, vol. 11, br. 1, Zadar, 2006., str. 3 – 15.

⁵⁰ J. JELINČIĆ, „Matične knjige s područja Pazinštine do 1945. (1949.) godine“, *Vjesnik Istarskog arhiva*, 1994., 2–3, str. 257.

⁵¹ S. BERTOŠA, *Život i smrt u Puli*, str. 356.

⁵² E. IVETIĆ, *La popolazione dell'Istria nell'età moderna. Lineamenti evolutivi*, str. 353, 357, 359, 365.

⁵³ K. KUŽIĆ, „The impact of two volcano eruptions on the Croatian lands at the beginning of the 19th century“, *Hrvatski meteorološki časopis*, vol. 42, Zagreb, 2010., str. 15 – 39.

⁵⁴ T. STOJANOVIĆ, *Balkanski svetovi*, str. 55.

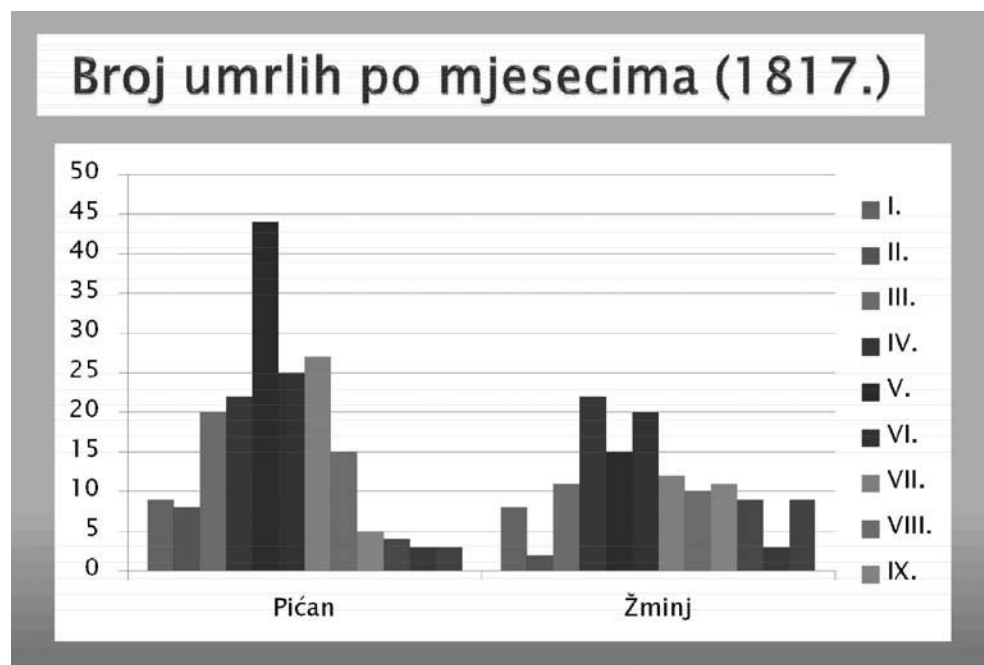
⁵⁵ M. BERTOŠA, „Opskrba u Novigradu u godini gladi, pjegavca i smrti (1817.)“, *Radovi Zavoda za hrvatsku povijest*, 23, Zagreb, 1990., str. 41 – 52.

mrtav – uzrok smrti: glad...“. Frane Ksaver Godenić, nadsvećenik, župnik u Gračišću, kanonik... nekoć član Družbe Isusove, zapisao je: „... zbog loše žetve u sušnoj godini 1817. nabavio je žito iz državnih skladišta i podijelio ga svim župljanima besplatno...“⁵⁶ Iste je godine zabilježen izrazito velik broj umrlih u Pazinu, dok te i iduće godine Pula ima više umrlih nego krštenih.⁵⁷

Umjesto zaključka

Ovaj članak predstavlja tek malu krhotinu poznavanju „maloga ledenog doba“ s ukazivanjem na moguća istraživanja koja bi u Istri svakako trebalo napraviti u bliskoj budućnosti. Za potpunije zaključke u svezi s mogućim utjecajem vulkanskih erupcija (1631., 1783., 1809. i 1815.) bilo bi nužno napraviti analizu svih dostupnih matičnih knjiga iz Istre. Od sredine 19. stoljeća dolazi do globalnog zatopljenja i kraja „maloga ledenog doba“. U suvremenoj klimatologiji ostaje još uvijek otvoreno pitanje hoće li se trend globalnog zatopljenja, započet s krajem „maloga ledenog doba“, vrlo vidljiv u posljednjim desetljećima, nastaviti istim ili sličnim intenzitetom. Velika se većina znanstvenika slaže da je glavni uzrok današnjeg globalnog zatopljenja povećana količina ugljičnog dioksida i ostalih stakleničkih plinova koji se oslobađaju u atmosferu, a to je oslobađanje plinova posljedica spaljivanja fosilnih goriva (nafta, ugljen i plin), uništavanja šuma u korist poljoprivrede i ostalih ljudskih aktivnosti. Unatoč tome pojedini kritičari globalnog zagrijavanja vjeruju da se Zemljina klima i dalje oporavlja od „maloga ledenog doba“ i da ljudska aktivnost nije odlučujući faktor u rastu temperature. Poznavanje klime u duljem trajanju može doprinijeti raspravama o tome.

Dodatak:



Izvor: M. BERTOŠA, „Glad i kriza mortaliteta godine 1817. Istarski mikrokozmos i evropski kontekst (Obavijest o arhivskim sondiranjima i metodama elaboracije. Prethodne teze za buduću raspravu)“, *Rad JAZU*, knj. 445, Zagreb, 1989., str. 47 – 48.

⁵⁶ M. BERTOŠA, „Glad i kriza mortaliteta godine 1817. Istarski mikrokozmos i evropski kontekst (Obavijest o arhivskim sondiranjima i metodama elaboracije. Prethodne teze za buduću raspravu)“, *Rad JAZU*, knj. 445, Zagreb, 1989., str. 3 – 50.

⁵⁷ E. IVETIĆ, *La popolazione dell' Istria nell'età moderna. Lineamenti evolutivi*, str. 360, 363.

Sažetak

U članku se daju osnovne informacije o „malom ledenom dobu“. Ono se poklapa s razdobljem „dugoga“ ranoga novog vijeka. Autor je nastojao ukazati na moguća buduća istraživanja vezana uz klimatske promjene u Istri. U prvom dijelu članka dat je uvid u promjene klime te utjecaji klime na život ljudi, ali i na prirodu (npr. šume) u ranome novom vijeku. U drugom dijelu članka autor je ukazao na utjecaje nekoliko vulkanskih erupcija. One su imale utjecaj na klimi Istre. Promjene klime su dirigirale proizvodnju hrane. Nedostatak hrane bio je jedan od uzroka pojava gladi te ponekad i epidemija.

Ključne riječi: „malo ledeno doba“, Istra, rani novi vijek, klimatske promjene

Summary

SOME NOTES ON „LITTLE ICE AGE“ (WITH LITTLE REVIEW ON ISTRIA)

This article contains basic information about the „little ice age“. It coincides with the period of „long“ early modern period. The author is trying to point out possible future research related to climate change in Istria. In the first part of the article offers an insight into climate change and climate change impacts on human life and the nature (eg forests) in the early modern period. In the second part of the article the author shows the influence of several volcanic eruptions. They had the impact on the climate of Istria. Climate change was conducted by food production. Lack of food was one of the causes of hunger, and sometimes epidemic.

Keywords: „little ice age“, Istria, early modern period, climate changes