

pregledni članek
prejeto: 2003-04-04

UDK 551.582:551.577(497.4-14)"13/18"

SUHA IN MOKRA LETA V SUBMEDITERANSKI SLOVENIJI OD 14. DO SREDE 19. STOLETJA

Darko OGRIN

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani, SI-1000 Ljubljana, Aškerčeva 2
E-mail: Darko.Ogrin@ff.uni-lj.si

IZVLEČEK

V prispevku je prikazan poskus rekonstrukcije suhih in mokrih let v času med 14. in sredo 19. stoletja v primorskem delu Slovenije. Podatke smo večinoma črpali iz sekundarnih in terciarnih zgodovinskih virov, predvsem kronik. Podnebje slovenskega Primorja je submediteransko, z razmeroma pogostimi sušami v poletnih mesecih, ki so na Krasu tudi posledica njegovih petrografskih značilnosti. Izdelana kronologija sušnih in nadpovprečno mokrih let ne omogoča popolne klimatske rekonstrukcije, ker je podatkov premalo. Kljub temu pa lahko izločimo tri obdobja s pogostejšimi sušami: 1540 do 1662, prva polovica 18. stoletja in prva polovica 19. stoletja.

Ključne besede: suša, variiranje podnebja, klimatologija, Submediteranska Slovenija, Slovenija

ANNI DI SICCIÀ ED ANNI DI PIOGGE NELLA SLOVENIA SUBMEDITERRANEA DAL 14° ALLA METÀ DEL 19° SECOLO

SINTESI

Nell'articolo viene presentato il tentativo di ricostruzione dell'andamento degli anni di siccità e quelli di piogge nel periodo compreso tra il 14° e la metà del 19° secolo nel litorale sloveno. I dati provengono principalmente da fonti storiche secondarie e terziarie, soprattutto croniche. Il clima del litorale sloveno è submediterraneo, con una frequenza relativamente alta di periodi di siccità nei mesi estivi, dovuti anche a fattori parzialmente petrografici sul Carso. La cronologia ottenuta per gli anni di siccità e per quelli di piogge non ha portato ad una ricostruzione climatica completa, a causa di un'insufficienza di dati. Nonostante ciò, l'autore evidenzia tre periodi di siccità frequente: dal 1540 al 1662, la prima metà del 18° secolo e la prima metà del 19° secolo.

Parole chiave: siccità, variazioni climatiche, climatologia, Slovenia submediterranea, Slovenia

UVOD

Slovenija ima povprečno okoli 1500 mm padavin letno, kar jo uvršča med najbolj namočene predele Evrope in tudi sveta. Največ jih pade na alpsko-dinarski pregradi, v 120 do 130 padavinskih dnevih tudi več kot 3000 mm. Od tod se namočenost zmanjšuje proti morju, kjer zabeležijo kakih 1000 mm padavin v okoli 100 padavinskih dneh in proti V oziroma SV, kjer jih v Prekmurju pade od 800 do 900 mm (Ogrin, 2002; Vrhovec, 2002).

Razporeditev padavin prek celotnega leta je razmeroma enakomerna, zato običajno ni daljših in izrazitih sušnih ali namočenih obdobj. Posledica dobre namočenosti in zmernih temperatur je vlažnostni suficit, saj v Sloveniji ni pokrajine, kjer bi potencialna evapotranspiracija glede na dolgoletna povprečja preseгла količino padavin. Določen primanjkljaj se pojavlja samo v poletnih mesecih v Primorju in Prekmurju, kjer pa je običajno vendarle dovolj padavin za normalno rast vegetacije.

Neugodna značilnost padavin v Sloveniji je njihova velika variabilnost. V povprečju znaša okoli 30%, v posameznih letih pa je pri mesečnih vsotah dolgoletno povprečje lahko preseženo za več kot 100% ali pa padavin praktično ni, in to ne glede na letni čas. Posledica tega so lahko suše in poplave. Problem aktualnih suš, še posebej v kmetijstvu, je dobro poznan in v strokovni literaturi ustrezno predstavljen (npr. Natek, 1987; Dolinar-Lešnik, 1989; Matajč, 1991, 1995, 1996, 2002; Gams, 1999). Še bolj pereč pa bi utegnil postati problem pomanjkanja vlage v rastni sezoni z vidika napovedanih podnebnih sprememb, kar nakazuje zadnje desetletje, ko temperature naraščajo in so suše pogostejše. Po nekaterih napovedih (Kajfež-Bogataj, 1998; Anonymous, 2001) naj bi se temperature v Sloveniji do srede tega stoletja povečale za okoli 2 °C, količina padavin pa zmanjšala za 10 do 20%. To bi pomenilo razširitev zaradi suše potencialno ogroženih območij in večjo pogostost in intenzivnost suš v pokrajinah, ki so jih suše ogrožale tudi doslej, med njimi tudi dela Slovenije s submediteranskim podnebjem. Pri teh napovedih pa je pogosto zanemarjeno dejstvo, da se je podnebje spreminjalo tudi v preteklosti in da smo že imeli obdobja, ko so bile tudi suše pogostejše. Poznavanje preteklega podnebjja in njegovih posledic pa je lahko dobra osnova za oceno razmer in ogroženosti v prihodnje.

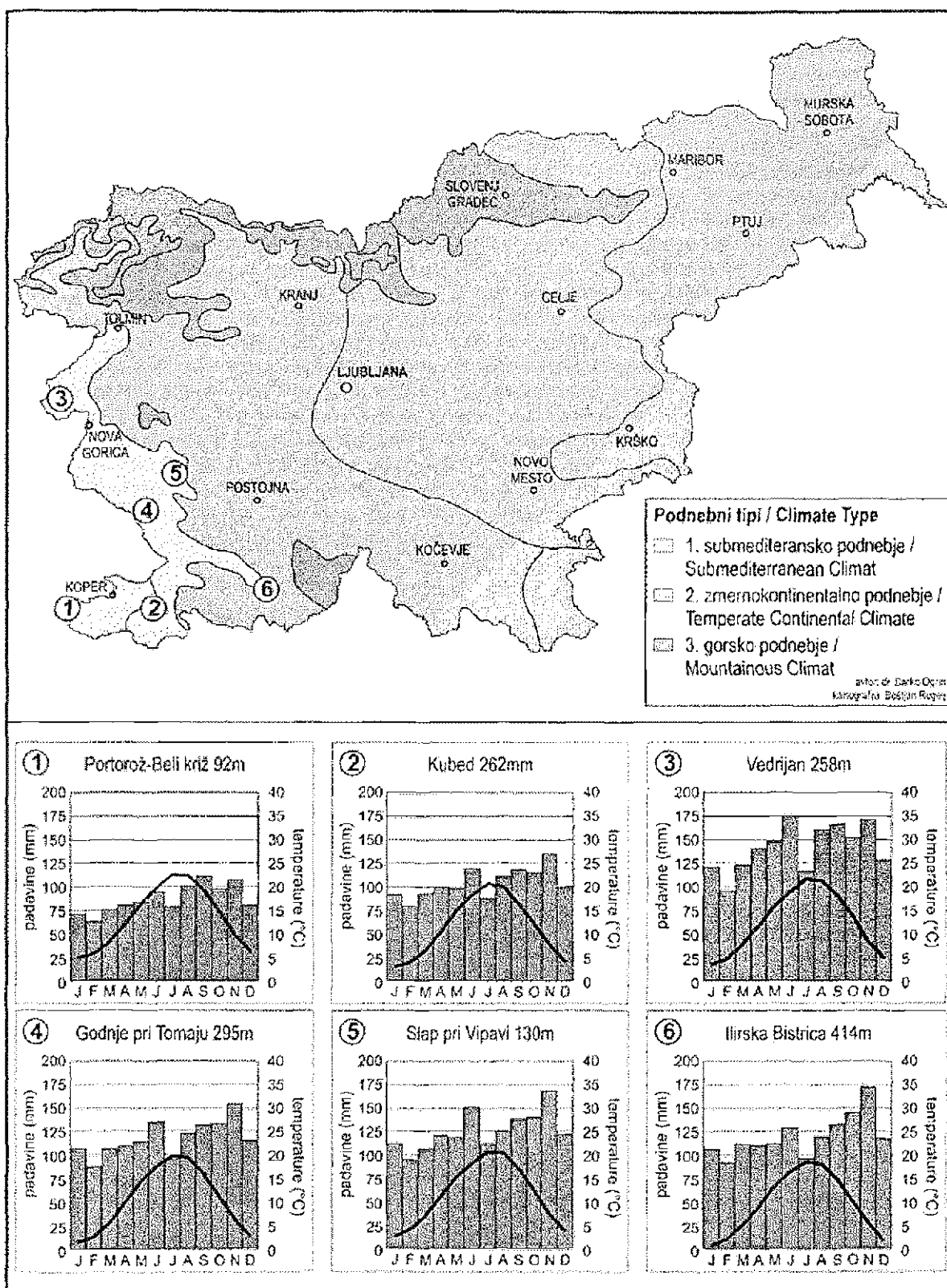
V prispevku smo se omejili na problem osvetlitve suš v predinstrumentalnem obdobju, to je pred letom 1841, ko je začela delovati meteorološka postaja v Trstu. Tržaška postaja je namreč dober reprezentant klimatskih razmer v Submediteranski Sloveniji, še posebej obalnega dela, njeni kontinuirani podatki pa dajejo dobro osnovo za študij variacij podnebjja od srede 19. stoletja do današnjih dni. Za zdaj pa imamo zelo skromno

podatkovno bazo za študij razmer v času pred začetkom delovanja te postaje.

PODNEBNE ZNAČILNOSTI SUBMEDITERANSKE SLOVENIJE

Z imenom Submediteranska Slovenija označujemo nižji JZ del Slovenije, ki je reliefno odprt proti Tržaškemu zalivu oziroma Jadranskemu morju in ima zato milejše klimatske poteze v primerjavi s pokrajinami v notranjosti Slovenije. Orografska pregrada južnih Julijskih Alp in do 1500 m visokih dinarskih planot (Banjšice, Trnovski gozd, Nanos, Hrušica, Javorniki, Vremščica in Snežnik) razmejuje pokrajine, v katerih še prevladujejo poteze mediteranskega podnebjja, od preostale Slovenije, ki ima zmerno kontinentalno oziroma gorsko podnebje (Sl. 1). Značilnosti mediteranskega podnebjja se prepletajo z vplivi celinskega in gorskega podnebjja, kar se kaže v nekoliko nižjih temperaturah ter več padavinah kot pri pravem mediteranskem podnebjju in modificiranem padavinskem režimu. V geografski in klimatološki literaturi (npr. Ogrin, 1996; Gams, 1998) zato to podnebje označujemo za omiljeno mediteransko oziroma submediteransko, predel Slovenije, ki ima to podnebje, pa Submediteranska Slovenija.

Zanj so značilne pozitivne povprečne januarske temperature, julijske temperature nad 20 °C in 2000 do 2400 ur s soncem na leto, kar je največ v Sloveniji. Zaradi zadrževalnega učinka morja so jesenske temperature višje od spomladanskih. Padavin je od 1000 mm ob obali, do 1700 mm ob vznožju reliefnih pregrad, kjer so razmeroma enakomerno razporejene prek celotnega leta. Kljub temu pa sta opazna dva viška in dva nižka padavin, ki sta posledica prepletanja mediteranskih in celinskih podnebnih značilnosti. Običajno pade največ padavin jeseni, novembra ali oktobra, sekundarni višek je junija na prehodu pomladi v poletje. Najmanj padavin je na prehodu zime v pomlad (januar, februar, marec) ter v juliju in avgustu (Ogrin, 1996). V letnem povprečju potencialna evapotranspiracija ne presega količine padavin, a se v topli polovici leta zaradi visokih temperatur pojavlja vlažnostni deficit, in to kljub temu da v povprečju pade tudi v poletnih mesecih od 80 do 100 mm padavin (Pristov, 1994). Primanjkljaj, ki je največji v obalnih predelih, kjer imajo 2 do 4 °C višje temperature in prejmejo manj padavin, traja od maja do avgusta. Vlažnostni deficit je manjši in obdobje z njim teoretično krajše v višjem in bližje reliefni pregradi ležečem širšem zaledju Tržaškega zaliva. Točla dejanski učinek suše je v kraškem zaledju kljub pogostejšim padavinam in nekoliko nižjim temperaturam zaradi tanke odeje prsti in njene slabe sposobnosti za zadrževanje vlage prav tako velik kakor v flišni pokrajini ob morju. Zato so te pokrajine zaradi suše enako ogrožene kakor priobalni predeli.



Sl. 1: Podnebni tipi v Sloveniji in klimogrami za nekatere meteorološke postaje v Submediteranski Sloveniji.
Fig. 1: Climate types in Slovenia and climadiagrams for same meteorologic stations in Submediterranean Slovenia.

SUŠE V SUBMEDITERANSKI SLOVENIJI V PREDINSTRUMENTALNEM OBDOBJU

Metodologija

Suše in moče v Submediteranski Sloveniji v pred-instrumentalnem obdobju smo vsaj delno poskusili rekonstruirati s pomočjo kronike izrednih vremenskih dogodkov za Submediteransko Slovenijo (Ogrin, 1994, 1995), ki smo jo sestavili večinoma na podlagi sekundarnih in terciarnih zgodovinskih virov, za prvo polovico 19. stoletja pa tudi s pomočjo primarnih virov o proizvodnji soli v Piranskih solinah (PAK, enota Piran). Kronika zajema predvsem dogodke v Istri, Trstu ter ožjem in širšem zaledju Tržaškega zaliva, vključno s Krasom in Goriško. Izhodišče za oblikovanje naše kronologije je bila kronika vremenskih dogodkov, ki jo je za Trst, Istro in vzhodno Furlanijo sestavil Braun (1934). Njegovi glavni viri so bili anali Jennerja za Trst do leta 1846, kronologija Gorice Della Bonne do leta 1500, Tržaški anali Scusse do leta 1695 in Kandlerja od 1695 do 1848, zgodovina Trsta *Irenea della Croceja* od leta 1000 do leta 1702, tržaška kronika Mainatija od 11. stoletja do začetka 19. stoletja, anali Di Manzana za Furlanijo, kronika Rovinja Biancinija od leta 1760 do 1806 in Kertov vremenski dnevnik za Trst od leta 1815 do 1858.

Braunovo kroniko (Braun, 1934) smo dopolnili z viri, ki jih avtor ni upošteval, npr. s kroniko Schiavuzzija (1889) in "Fasti Istriani", kroniko dogodkov, ki je izhajala v časopisu "L'Istria" (1846-1852). Črpali smo tudi iz Dolničarjeve ljubljanske kronike 1660-1718 (Pučnik, 1980) in Valvasorjeve "Slave Vojvodine Kranjske" (Valvasor, 1984).

Kronika izrednih vremenskih dogodkov za Submedi-

teransko Slovenijo vsebuje predvsem podatke o hidroloških učinkih vremena (poplave, presihanje studencev in vodnjakov), o posledicah za kmetijstvo (dobre in slabe letine, zgodnje in zapoznelo cvetenje ali zorenje), o ekonomskih učinkih (pomanjkanja, spreminjanje cen, lakote) in o neposrednih vremenskih učinkih (zmrzali, suše, moče, viharji ipd.). Podatkov za obdobje do 16. stoletja je manj in so tudi manj zanesljivi. Več jih je za 17. in 18. stoletje, ko se po dveh ali več neodvisnih virih tudi pokrivajo, kar povečuje njihovo zanesljivost.

Kronologija suš in moč od 14. do srede 19. stoletja

Kronika izrednih vremenskih dogodkov za Submediteransko Slovenijo je bila narejena za obdobje od 7. stoletja naprej, vendar prvi zapis o suši izvira šele iz prve polovice 14. stoletja (1324). Di Manzanovo poročilo govori, da je v tem letu od marca do konca julija vladala suša, z izjemo obilnega deževja v začetku junija, in da ni padlo skoraj nič dežja od 22. junija do božiča. Zgostitev poročil o suši beležimo od srede 16. stoletja naprej. Na splošno velja, da je zapisov o sušah oziroma mokrih letih neprimerno manj kot npr. zapisov o zmrzalih, kljub temu pa več kot poročil o milih zimah in neurjih. Vesti o sušah se nanašajo predvsem na poletje in zimsko-spomladanski čas, kar kaže na identičnost padavinskega režima v primerjavi s sedanostjo.

Glede na koncentracijo dogodkov lahko izločimo tri obdobja s pogostimi sušami. Prvo je bilo med 1540 in 1562, ko imamo šest poročil (1540, 1546, 1548, 1559, 1561 in 1562). Iz zapisov je razvidno, da je šlo v dveh primerih za sušo v vegetacijski dobi, ki je povzročila veliko težav v vsakdanjem življenju (Tab. 1), enkrat pa za sušo v zimsko-spomladanskem času. V treh primerih pa letni čas ni eksplicitno naveden.

Tab. 1: Zapisi o sušah v obdobju 1540-1562.

Tab. 1: Records of droughts in the 1540-1562 period.

Leto / Year	Opis pojava / Description of phenomena	Vir / Source
1540	Tudi v tem letu je bila na Kranjskem izredno velika vročina in sončna pripeka, da se je od suše ne le zemlja ko kamen strdila, temveč se je dosti gozdov vnelo. Od novembra 1539 do aprila 1540 ni ne deževalo ne snežilo.	Valvasor (1984), Kert (v Braun, 1934)
1546	Huda suša, zaradi katere je v nekaterih predelih Istre odmrlo sadno drevje in bila uničena letina. Suši je sledilo veliko pomanjkanje in lakota.	Schiavuzzi (1889)
1548	Huda suša v Istri.	Schiavuzzi (1889)
1559	Huda suša v Istri. Sušilo se je sadno drevje, uničena je bila letina. Velika suša v Furlaniji, poletje je bilo skoraj brez padavin. Bilo je leto velikega pomanjkanja.	Schiavuzzi (1889), Di Manzano (v Braun, 1934)
1561	Huda suša v Istri.	Schiavuzzi (1889)
1562	Huda suša v Istri.	Schiavuzzi (1889)

V 17. stoletju so bila napravljena štiri poročila o sušah. Leta 1616 je po Fastih Istrianih Istro zajela velika vročina s sušo, da je živina poginjala in so ljudje zbolevali. Za leto 1644 več virov (Ireneo, Mainati, Scussa) (v Braun, 1934) govori o hudi vročini z izredno sušo, ki je uničila vse poljske pridelke v tržaški okolici. Omenjajo tudi, da so se pojavile kobilice, ki so pojedle vse, kar ni uničila suša, celo figove liste. Mainati za leto 1660 poroča o suši pomladi, poleti in jeseni in o velikem pomanjkanju vode, Ireneo pa o suši med 22. septembrom in 24. novembrom 1691, zaradi katere je v Trstu in okolici primanjkovalo vode za pitje, v Žaveljski dolini pa za mletje. Jesenski suši 1660 in 1691 sta prvi poročili o suši v letnem času, ko imamo običajno višek padavin.

Pogosteje so se suše ponovno pojavljale v prvi polovici 18. stoletja. Pet navedb se nanaša na suše v vegetacijski dobi (1704, 1717, 1718, 1735 in 1747), tri (1734, 1737 in 1745) pa na sušo v zimsko-spomladanskih mesecih (Tab. 2). Leta 1748 pa je suša razsajala tako poleti kot pozimi in spomladi.

Iz druge polovice 18. stoletja imamo tri poročila o sušah. Leta 1784 ni po Bianciniju deževalo od 30. aprila do 8. septembra. Po istem viru je bila zelo huda suša, zaradi katere v Istri praktično ni bilo pitne vode, v prvi polovici leta 1794 in tudi spomladi leta 1795. Na splošno je bilo leto 1795 leto vremenskih katastrof, saj je bila zima zelo ostra in so pomrznille oljke. Ostri zimi je sledila suha pomlad. Poleti pa so bili hudi nalivi, ki so uničili žitno letino. Narasle vode so preplavile Sečo-

veljske soline, svoj tok je spremenila tudi Dragonja.

Po številu poročil o sušah (14) bode v oči tudi prva polovica 19. stoletja, zlasti obdobje od leta 1820 do 1848, v katerem so kronisti zabeležili kar 12 let s sušnimi poletji, kar pomeni, da je bilo vsako drugo do tretje poletje suho (Tab. 3). Pri sklepanju o nadpovprečni sušnosti poletij v prvi polovici 19. stoletja moramo v primerjavi s prejšnjimi stoletji upoštevati dejstvo, da se je v 19. stoletju zelo povečalo število pisnih virov. V našem primeru predvsem po zaslugi Kerta (v Braun, 1934), ki je sistematično vodil vremenski dnevnik za Trst. Leta 1834 ponovno srečamo tudi poročilo o suši oktobra in novembra.

Primerjava Kertovih zabeležk o sušah v 40. tih letih 19. stoletja s podatki meteorološke postaje Trst, ki je začela delovati leta 1841, je pokazala, da moramo biti pri uporabi tovrstnih podatkov previdni oziroma da je problem definicije suše zelo kompleksen. Kert omenja hude suše poleti 1841, 1842 in 1848 ter "običajno" sušo 1843. Čeprav suša ni odvisna samo od količine padavin in števila padavinskih dni, je primerjava s klimatskimi podatki pokazala, da je v primeru suš leta 1841, 1843 in 1848 dejansko padlo v sušnih mesecih le 50 do 60% stoletnega povprečja padavin v pol manj padavinskih dnevih. Ob Kertovi omembi hude suše avgusta in septembra 1842 pa je v teh dveh mesecih padlo celo za 23% več padavin od povprečja v povprečnem številu padavinskih dni. Podrobnejši pregled podatkov pa je zato pokazal, da je pred tem v juniju in juliju padla le okoli tretjina običajnih padavin.

Tab. 2: Zapisi o sušah iz prve polovice 18. stoletja.

Tab. 2: Records of droughts from the first half of the 18th century.

Leto / Year	Opis pojava / Description of phenomena	Vir / Source
1704	Nenavadno suho leto. Bilo je veliko (vina) dolenjca, vipavca malo, a dobrega. Na Goriškem je bila poleti, še zlasti avgusta, velika suša, vendar je bilo obilo vina, toda primanjkovalo je vseh vrst žit.	Dolničar (v Pučnik, 1980), Di Manzano (v Braun, 1934)
1717	Trgatev je bila na Goriškem zelo skromna, izjemni pa sta bili vročina in suša.	Di Manzano (v Braun, 1934)
1718	Suho, vroče in zdravo leto. Žita je bilo dovolj, razen ob morju, kjer je bilo pomanjkanje. Sušno vreme je uničilo kmetijske pridelke, grozdje in olive, kar je zelo prizadelo piranske meščane.	Dolničar (v Pučnik, 1980), PAK Piran
1734	Velika suša v prvih treh mesecih v Trstu, do 26. in 27. marca je padlo le nekaj kapelj dežja.	Di Manzano (v Braun, 1934)
1735	Do 24. in 25. septembra ni v Trstu deževalo dva meseca.	Scussa (v Braun, 1934)
1737	Do 18. februarja je v dveh mesecih padlo le malo dežja in vode v vodnjakih je zelo malo.	Scussa (v Braun, 1934)
1745	Od 5. januarja do 11. februarja hud mraz in suša, da je zmanjkovalo vode v nekaterih tržaških vodnjakih.	Scussa (v Braun, 1934)
1747	Poleti vročina in suša.	Scussa (v Braun, 1934)
1748	Od 1. novembra 1747 do avgusta 1748 je zelo redko deževalo. Spomladi in poleti je bila v Trstu velika vročina.	Scussa (v Braun, 1934)

Tab. 3: Suše v prvi polovici 19. stoletja.
Tab. 3: Droughts in the first half of the 19th century.

Leto / Year	Opis pojava / Description of phenomena	Vir / Source
1802	Trdovratna suša v prvi polovici pomladi in vse poletje. Ljudje so trpeli zaradi velike vročine, pridelki so bili požgani. V Trstu je primanjkovalo vode.	Mainati*
1820	Od avgusta do septembra suša.	Kert*
1822	V marcu in aprilu ter od junija do avgusta je bila suša.	Kert*
1828	Julija in avgusta huda suša v Trstu.	Kert*
1830	V juliju in avgustu velika vročina in suša.	Kert*
1832	Avgusta je bila huda suša.	Kert*
1833	Januarja in julija je bila suša.	Kert*
1834	Od aprila do avgusta in v oktobru in novembru je bila v Trstu suša.	Kert*
1835	Suša od junija do avgusta.	Kert*
1839	V juliju in avgustu je bila suša.	Kert*
1841	Od julija do septembra huda suša v Trstu.	Kert*
1842	Avgusta in septembra huda suša.	Kert*
1843	Avgusta in septembra je bila suša.	Kert*
1848	Avgusta in septembra huda suša.	Kert*

* vsi v Braun (1934)

Poročil o deževnih letih (letnih časih) je razmeroma malo, le devet (Tab. 4). Pet se jih nanaša na konec 17. in začetek 18. stoletja. Začetek 18. stoletja lahko opredelimo kot nadpovprečno namočen, saj viri omenjajo leta 1703, 1706, 1711 in 1715 kot nenavadno mokra. Poročili za leti 1691 in 1827 govorita o neobičajnih deževjih v času viškov padavin v submediteranskem podnebjju, prvo v času primarnega viška v jesenskem

času, drugo pa v času sekundarnega viška junija. Poročilo za leto 1801/02 pa govori o zelo vlažni zimi.

Neprimerno več je v kroniki poročil o deževnih ujmah s točo in močnim vetrom v posameznih dnevih in posledicah teh deževij, iz katerih pa ne moremo sklepati o namočenosti posameznih daljših časovnih obdobj. Po teh dogodkih zbujata pozornost zlasti 17. stoletje (12 zapisov) in sredina 18. stoletja (5 zapisov).

Tab. 4: Nadpovprečno namočena leta in letni časi.
Tab. 4: Extraordinary wet years and seasons.

Leto / Year	Opis pojava / Description of phenomena	Vir / Source
1304	Izredno leto po količini snega v Furlaniji.	Della Bona (v Braun, 1934)
1691	24.11.1691 se je začelo 8-dnevno nepretrgano deževje. Sledil mu je šibkejši dež, ki ni ponehal do 16. decembra.	Ireneo (v Braun, 1934)
1703	Nenavadno mokro leto. Bilo je mnogo povodnji. Izjemno leto zaradi nenehnega deževja, prestopanja bregov rek in velike škode, ki so jo vode povzročile v Goriški pokrajini.	Dolničar (v Pučnik, 1980), Di Manzano (v Braun, 1934)
1706	To leto je bilo mokro in jug je neprestano gospodoval. 5. avgusta je grozna nevihta povzročila ogromno škodo na Tržaškem in odvezla ljudem pridelek.	Dolničar (v Pučnik, 1980), Mainati (v Braun, 1934)
1711	To leto je bilo nenavadno mokro, kakor ga ne pomnijo niti najstarejši ljudje. Skoro vse leto je prevladoval jug in je vedno deževalo, razen nekaj časa poleti.	Dolničar (v Pučnik, 1980)
1715	Na splošno mokro leto, ki je sledilo dolgi zimi. Slaba vinska letina.	Dolničar (v Pučnik, 1980)
1801/02	Zelo vlažna zima, ki ji je sledila trovratna suša v prvi polovici pomladi in vse poletje.	Mainati (v Braun, 1934)
1815	Veliko deževje povzroči več nevšečnosti.	Fasti Istriani
1827	Junija nenehno dežuje.	Kert (v Braun, 1934)

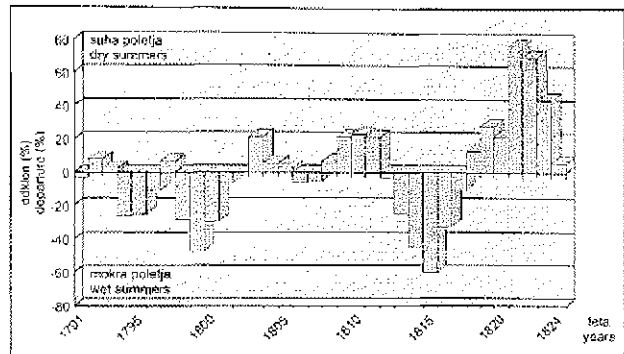
Rekonstrukcija poletnih padavin v prvi polovici 19. stoletja s pomočjo podatkov o pridobivanju soli v Piranskih solinah

Solinarstvo je dejavnost, ki je skoraj v celoti odvisna od vremena, saj vse faze pridobivanja soli potekajo na prostem. Tehnologija pridobivanja soli v Piranskih solinah se je skozi stoletja razmeroma malo spreminjala, zato so podatki o proizvodnji soli lahko dobra osnova za klimatske rekonstrukcije. Osnovni proces pri pridobivanju soli je postopno izparevanje morske vode, dokler koncentracija soli toliko ne naraste, da nastopi kristalizacija. Izparevanje je odvisno od sončnega obsevanja, padavin, števila oblačnih in jasnih dni, vlažnosti zraka in vetrovnosti. Bolj ko je vreme jasno, sončno, suho in vetrovno, večji je pridelek.

Vremenske in podnebne razmere v severnem Jadranu omogočajo začetek solne sezone v aprilu ali v začetku maja, traja pa do septembra oziroma prvega večjega deževja ob koncu poletja. Jedro solne sezone sestavljajo trije poletni meseci. Ob razmeroma stabilnih družbenih razmerah proizvodnje (površina kristalizacijskih bazenov, delovna sila, vzdrževanost solin, tudi omejitve proizvodnje kot posledica državnega monopola, gospodarske in politične razmere) je variiranje proizvodnje v visoki korelaciji s potekom vremena v času solne sezone, predvsem padavinskimi razmerami. V dveh testnih obdobjih (1926-1936 in 1961-90), ko je imel na voljo tako podatke o vsakoletni proizvodnji soli kot o količini padavin in številu padavinskih dni, je Ogrin (1995) izračunal, da lahko s padavinskimi parametri pojasnimo od 52 do 85% variance proizvodnje soli. Večji delež pojasnjene variance je bil ugotovljen za obdobje med obema svetovniima vojnoma, ko so bile družbene razmere za proizvodnjo stabilnejše.

Solinarstvo v Piranu ima po nekaterih virih (npr. Pahor & Poberaj, 1964) tisočletno tradicijo. Podatki za zgodnejša stoletja so bolj fragmentarni in težko dosegljivi, več jih je in so lažje dosegljivi za zadnja stoletja. Za rekonstrukcijo klimatskih razmer so predvsem zanimiva obdobja, ko proizvodnja soli zaradi državnih monopolov ni bila omejena, ampak je trajala, dokler so to dopuščale vremenske razmere. Eno takih je bilo obdobje med 1749 in 1823. Kontinuirane podatke nam je uspelo dobiti za čas med 1791 in 1823 (Nicolich, 1882; PAK enota Piran). Po letu 1824 je bilo pridobivanje soli omejeno.

Rekonstrukcija za to obdobje (Sl. 2), pri kateri smo upoštevali že prej ugotovljene statistične zveze med proizvodnjo soli in padavinskimi razmerami in kjer smo vsakoletno proizvodnjo preračunali na enoto kristalizacijske površine, je pokazala dve obdobji z bolj suhimi in tri obdobja z bolj deževnimi poletji. Suha poletja z ugodnimi razmerami za izparevanje morske vode so bila med 1808 in 1811, še bolj sušna pa med 1818 in 1822. V kronikah ni kakih posebnih zabeležb o suhih



Sl. 2: Rekonstrukcija poletnih padavin s pomočjo podatkov o proizvodnji soli v Piranskih solinah v obdobju 1791-1824.

Fig. 2: Reconstruction of summer precipitation with the aid of data on salt production at Piran salt pans in the 1791-1824 period.

poletjih med 1808 in 1811. Le Nicolich (1882) omenja, da je bilo v času Ilirskih provinc (1809 do 1813) vreme za pridobivanje soli na splošno ugodno. Za rekonstruirano sušno obdobje 1818-1822 kronike navajajo kot sušno leto 1820. Poročila o pridobivanju soli, kjer so večinoma na kratko opisane tudi vremenske razmere, omenjajo kot suho tudi leto 1822, medtem ko so bile v drugih letih zelo ugodne razmere za pridobivanje soli samo v delu solne sezone.

Po naši rekonstrukciji so bila deževna poletja med 1794 in 1796, med 1798 in 1800 ter med 1812 in 1817. Za prvo obdobje kronike omenjajo močna deževja s povodnjmi po 20. juniju 1795. Tega leta so v Piranskih solinah proizvedli slabo tretjino povprečne proizvodnje. Še pogostejša so bila deževja poleti 1799. Nicolich (1882) navaja, da je bila žetev soli dejansko povsem onemogočena, saj so proizvedli le 0,4% običajne količine. Deževna poletja med 1812 in 1817 potrjujejo tudi zapisi v arhivskem gradivu. Velika deževja omenjajo v letu 1815, prav tako leta 1816, ko so "vode s hribovja" in visoko morje preplavili soline. Poplavljeni so bile tudi avgusta 1817, ko so morali že avgusta prekiniti s solno sezono.

ZAKLJUČEK

Razmeroma pogoste suše v zadnjem desetletju v Submediteranski Sloveniji so sprožile razmišljanja o nenavadni pogostosti tega pojava. Vzroke za to smo velikokrat iskali tudi v antropogenem efektu tople grede in klimatskih spremembah, povezanih z njim. Kratka in za zdaj nepopolna kronologija pojavljanja suš v preteklih stoletjih pa je pokazala, da so se zgoštevne suš v posameznih obdobjih pojavljale tudi v preteklosti, ko človekovi vplivi na klimo še niso bili tako izraziti. Taka obdobja so bila 1540-1562, prva polovica 18. stoletja in



Sl. 3: Ob suši poleti 1999 so hrasti puhavci (*Quercus pubescens*) na Podgorskem krasu prešli v obdobje mirovanja (listje je porjavelo), po dežju sredi septembra pa so odgnali novi listi. (Foto: D. Ogrin)
Fig. 3: During the 1999 drought, Downy Oaks (*Quercus pubescens*) in the Karst area of Podgorje passed into a dormancy period (leaves turned brown), but after the mid-September rainfall new leaves appeared. (Photo: D. Ogrin)

čas med 1820 in 1848. Nekatera poročila (mnogične invazije kobilic žerk) pa napeljujejo na misel, da je bilo v posameznih krajših obdobjih morda celo bolj sušno in vroče kot v zadnjih letih, razmere naj bi bile podobne subtropskim, od koder kobilice izvirajo. Kronisti so "napade" kobilic zabeležili leta 1442 in 1475, iz katerih sicer nimamo sočasnih poročil o suhih in vročih razmerah, pač pa se časovno ujemajo invazije kobilic s sušami in vročinami leta 1644, 1720 in 1741. V zadnjem desetletju so v južni Evropi invazije kobilic doživeli na Siciliji in v Španiji.

Glede na pojavljanje suš po letnih časih lahko sklepamo, da je bil padavinski režim v preteklih stoletjih identičen današnjemu. Velika večina poročil o sušah se namreč nanaša bodisi na vegetacijsko dobo (poletje) (Sl. 3) bodisi na zimske oziroma zgodnje spomladanske mesece, to je na čas, ko imamo tudi v sedanjem submediteranskem podnebjju nižka padavin. Na nespre-

menjenost padavinskega režima kažejo tudi zabeležbe o močah, ki se večinoma nanašajo bodisi na jesenske mesece bodisi na zgodnje poletje, ko v povprečju nastopata sedanja viška padavin. Mokra leta (sezona) so glede na zabeležbe v arhivskih virih redkejši pojav. Obdobje z njihovo večjo koncentracijo je bilo le v začetku 18. stoletja med 1703 in 1715. Močam so v nadaljevanju prve polovice 18. stoletja sledile suše, kar je izjemno poslabšalo življenjske razmere v tem času.

Predstavljena kronologija suš in moč v Submediteranski Sloveniji ne omogoča popolne klimatske rekonstrukcije, ker je podatkov premalo. Po zbranim gradivu lahko le sklepamo na določene tendence klime, a je vsekakor osnova za nadaljnje raziskave v tej smeri. Za rekonstrukcijo padavinskih razmer poleti se zdi še posebej perspektivno arhivsko gradivo o proizvodnji soli v istrskih solinah.

DRY AND WET YEARS IN SUBMEDITERRANEAN SLOVENIA FROM THE 14th TO THE MID-19th CENTURIES

Darko OGRIN

Department of Geography, Faculty of Arts, University of Ljubljana, SI-1000 Ljubljana, Aškerčeva 2

E-mail: Darko.Ogrin@ff.uni-lj.si

SUMMARY

The quite frequent occurrence of droughts in Submediterranean Slovenia in the last decade raised a number of questions about the extraordinary frequency of this phenomenon during this particular time. The causes for such state of affairs have been often searched for in the anthropogenic greenhouse effect and its related climatic changes. However, a short and still incomplete chronology of droughts in the past centuries has shown that the concentration of droughts in individual periods had occurred already in the past, when human impacts on climate had not been so explicit as yet. Such periods were from 1540 to 1562, in the first half of the 18th cent., and from 1820 to 1848. Certain reports (on locusts, for example) have brought us to a conclusion that individual shorter periods in the past were even dryer and hotter than those in the last few years; the climate conditions then seem to have been similar to the subtropical climate, where locusts came from. The chroniclers recorded the invasions by locusts in 1442 and 1475, but did not record dry and hot weather concurrently; however, the locust invasions in 1644, 1720 and 1741 overlap with the reported droughts and hot weather.

From the reconstructed occurrence of droughts in individual seasons we can conclude that the precipitation regime of the past centuries has been identical to the present regime. Namely, the great majority of reports on drought refer to the vegetation period (summer), or to the winter or early spring months. These are the very periods when precipitation minimum occurs in the present submediterranean climate as well. The unchanged characteristics of the precipitation regime are also evident from the records on wet seasons, which mainly refer to the autumn months or early summer. These are also the periods when, on average, precipitation maximums occur in the present submediterranean climate. Wet years (seasons) were less frequent according to the records from archival sources. The period of their greater concentration was at the beginning of the 18th cent., from 1703 to 1715. Wet periods were then followed by droughts in the first half of the 18th cent., which greatly impaired the living conditions of that time.

Because of the lack of data, the presented chronology of droughts and wet seasons in Submediterranean Slovenia does not render possible a complete climatic reconstruction. The collected material only enables some conclusions to be made about certain trends in the climate; nevertheless, it certainly represents a firm basis for further investigations in this particular field. Especially promising for the reconstruction of precipitation conditions in the summer seems to be the archival documents on salt production in Istrian salt pans.

Key words: drought, climate variation, climatology, Submediterranean Slovenia, Slovenia

LITERATURA

- Anonymous (2001):** Prvo poročilo Konferenci pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja. MOP R Slovenije, Ljubljana, 91 str.
- Braun, G. (1934):** Notizie meteorologiche e climatologiche della Regione Giulia (Trieste, Istria e Friuli Orientale). Consilio Nazionale della Ricerche, Roma, 80 pp.
- Dolinar-Lešnik, M. (1989):** Vpliv suše na kmetijsko proizvodnjo. Ujma, 3, 7-9.
- Fasti Istriani (ur. Kandler):** L'Istria. Trst, 1846-1852.
- Gams, I. (1998):** Vreme, sončno obsevanje in temperatura. V: Gams, I. & I. Vrišer (ur.): Geografija Slovenije. Slovenska matica, Ljubljana, str. 91-116.
- Gams, I. (1999):** Spremenljivi sezonski padavinski režim in njegov vpliv na suše in povodnji. Ujma, 13, 195-198.
- Kajfež-Bogataj, L. (1998):** Bo suša v Sloveniji bolj pogosta? Gea, 8-9, str. 69.
- Klimatografija Slovenije (1995):** Padavine 1961-90. Hidrometeorološki zavod R Slovenije, Ljubljana, 366 str.
- Klimatografija Slovenije (1995):** Temperatura zraka 1961-90. Hidrometeorološki zavod R Slovenije, Ljubljana, 356 str.
- Matajč, I. (1991):** Suša v kmetijstvu in namakanje. Ujma, 5, 153-156.
- Matajč, I. (1995):** Kmetijska suša in namakanje v Prekmurju leta 1994. Ujma, 9, 55-85.
- Matajč, I. (1996):** Vpliv sušnih in deževnih obdobij na pridelavo kmetijskih rastlin. Ujma, 11, 138-142.

- Matajc, I. (2002):** Suše. V: Ušeničnik, B. (ur.): Nesreče in varstvo pred njimi. Uprava RS za zaščito in reševanje, Ministrstvo za obrambo, Ljubljana, str. 297-302.
- Natek, K. (1987):** Suša v Sloveniji. Ujma, 1, 39-46.
- Nicolich, E. (1882):** Cenni Storico-statistici sulle saline di Pirano. Trst, 108 pp.
- Ogrin, D. (1994):** Modern Age Climatic Fluctuations in the Area of the Gulf of Trieste. Geografski zbornik, 34, 5-80.
- Ogrin, D. (1995):** Podnebje Slovenske Istre. Knjižnica Annales 11, Koper, 320 str.
- Ogrin, D. (1996):** Podnebni tipi v Sloveniji. Geografski vestnik, 68, Ljubljana, 39-56.
- Ogrin, D. (2002):** Podnebje (Slovenije). V: Ušeničnik, B. (ur.): Nesreče in varstvo pred njimi. Uprava RS za zaščito in reševanje, Ministrstvo za obrambo, Ljubljana, str. 29-34.
- Pahor, M. & T. Poberaj (1964):** Stare Piranske soline. Spomeniški vodniki 4, Ljubljana, 175 str.
- Pristov, J. (1994):** Namočenost in evapotranspiracija v Sloveniji. Ujma, 8, 169-173.
- Pučnik, J. (1980):** Velika knjiga o vremenu. Cankarjeva založba, Ljubljana, 366 str.
- Schiavuzzi, B. (1889):** La Malaria in Istria. Atti e memorie della Società Istriana di Archeologia e Storia patria, Parenzo.
- Valvasor, J. V. (1884):** Slava Vojvodine Kranjske. Izbrana poglavja. Ljubljana, 1-339.
- Vrhovec, T. (2002):** Padavine (v Sloveniji). V: Ušeničnik, B. (ur.): Nesreče in varstvo pred njimi. Uprava RS za zaščito in reševanje, Ministrstvo za obrambo, Ljubljana, str. 42-46.