

NARAVNE NESREČE IN KLIMATSKE SPREMEMBE OB TRŽAŠKEM ZALIVU

Darko Ogrin*

UDK 614.8 (450.361)

V zgodovinskih kronikah, ki so nastale za območje Istre, Trsta, Krasa, Benetk in Vzhodne Furlanije, je razen prevladujočih poročil o političnih in cerkvenih dogodkih tudi precej takih, ki govorijo o izrednih vremenskih in klimatskih razmerah, potresih, lakotah, kugah, invazijah kobilic ipd. V prispevku predstavljam pregled teh dogodkov od 7. do srede 19. stoletja za Istro in Trst, s poudarkom na vremenskih ujmah, v nadaljevanju pa še glavne tendence spreminjanja klime ob Tržaškem zalivu v obdobju 1841–1990.

Vesti o izrednih vremenskih dogodkih in naravnih nesrečah

Pregled, ki sledi, je narejen s pomočjo kronike, ki smo jo sestavili večinoma na podlagi sekundarnih (terciarnih) zgodovinskih virov. Izhodišče za oblikovanje naše kronologije je bila kronika vremenskih dogodkov, ki jo je za Trst, Istro in Vzhodno Furlanijo sestavil G. Braun (1934).

Braun je za svoje delo uporabil splošne kronike, ki so izšle v tiskani obliki ali so ostale v rokopisih in prikazujejo dogodke iz politične, vojaške in cerkvene zgodovine. Glavni viri, iz katerih je povzemal, so: anali L. Jennerja za Trst od Kristusovega rojstva do leta 1846 (rokopis v Archivio Diplomatico di Trieste), kronologija Gorice G. D. Della Bonne do leta 1500 (izšla 1856), Tržaški anali D. V. Scusse do leta 1695 in P. Kandlerja od 1695 do 1848 (izšli v Trstu l. 1863), Zgodovina Trsta P. F. Ireneoja della Croceja od leta 1000 do leta 1702 (rokopis v Archivio Diplomatico di Trieste), tržaška kronika P. D. G. Mainatija od 11. stoletja do začetka 19. stoletja (izšla v Benetkah, 1817–1818), anali F. D. Manzana za Furlanijo (Videm, 1858–1879), kronika Rovinja P. A. Biancinija od leta 1760 do 1806 (izšla v Poreču, 1910) in vremenski dnevnik za Trst L. Kerta od leta 1815 do 1858 (rokopis v Biblioteca Civica di Trieste).

Braunovo kroniko smo dopolnili še z nekaterimi drugimi viri in sicer s takimi, ki jih avtor ni upošteval in z viri, iz katerih je črpal samo podatke o izrednih vremenskih dogodkih. V prvi vrsti naj omenimo kroniko A. Schiavuzzija (1889) o higienskih in demografskih razmerah v Istri, ki je delno sestavljena po Kandlerjevih analih. Ponovno smo pregledali anale D. V. Scusse (1863), na katere se sklicuje tudi Braun. Dober vir podatkov za Istro so bili "Fasti Istriani", kronika dogodkov, ki je izhajala v časopisu "L'Istria" (1848–1850).

Pregled izrednih vremenskih dogodkov in naravnih nesreč ob Severnem Jadranu od 7. stoletja do leta 1850.

Ostre zime:

603,	763,	811,	853*,	858,
859,	860*,	864,	1118*,	1122,
1123*,	1224,	1234,	1238,	1304,
1310,	1312,	1339,	1368,	1408,
1432*,	1441,	1443*,	1475*,	1476*,
1487*,	1491*,	1503,	1515,	1548,
1549*,	1561,	1569,	1595,	1603,
1648,	1660,	1684,	1685,	1704,
1709*,	1711,	1713,	1716*,	1726,
1729,	1738,	1740*,	1745,	1747,
1755*,	1762,	1763,	1782,	1788,
1789*,	1795,	1813,	1814/15,	1818/19,
1820,	1829,	1830,	1832,	1838,
1840,	1846,	1850		

Mile zime:

1186,	1628,	1682,	1686,	1702,	1772,
1794,	1817,	1822,	1834,	1843	

Napadi kobilic:

1309,	1442,	1475,	1644,	1720,	1741
-------	-------	-------	-------	-------	------

Suše v vegetacijski dobi:

1324,	1540,	1546,	1548,	1559,
1561,	1562,	1616,	1644,	1660,
1691,	1704,	1717,	1718,	1735,
1747,	1748,	1784,	1788,	1794,
1802,	1817,	1820,	1822,	1828,
1830,	1832,	1833,	1834,	1835,
1839,	1841,	1842		

Moče v vegetacijski dobi:

1644,	1703,	1706,	1711,	1715,
1795,	1815			

Neurja s točo in močnim vetrom:

1309,	1480,	1488,	1489,	1563,
1617,	1622,	1644,	1645,	1646,
1660,	1677,	1683,	1687,	1688,
1690,	1691,	1706,	1710,	1734,
1735,	1739,	1748,	1756,	1770,
1802,	1834,	1847		

Visoke plime (poplave morja):

858,	1102,	1240,	1282,	1283,
1286,	1297,	1314,	1340,	1341,
1343,	1385,	1410,	1432,	1428,
1429,	1430,	1440,	1441,	1444,
1511,	1535,	1550,	1559,	1574,
1599,	1625,	1643,	1644,	1646,
1727,	1746,	1750,	1791,	1794

Potresi:

615*,	737,	800*,	840,	1093,
1223*,	1275,	1301,	1343,	1348*,
1349,	1402,	1403,	1410,	1504,
1510,	1511*,	1517,	1739,	1828,
1833,	1836,	1838,	1840,	1843,
1844,	1845			

Kuge v Istri in Trstu:

665,	954,	958,	991,	1343,
1348,	1360/61,	1467/68,	1479,	1511,
1543,	1553,	1557,	1559,	1573,
1600,	1631			

Opomba: Z * so označene zelo hude zime in močni potresi.

Podatke o zaledenitvah Beneške lagune smo povzeli po D. Camuffu (1990), ta pa je kot vir uporabil razne beneške kronike. Za zgodnejša stoletja, od 7. do 16. stoletja, je podatkov manj. Po navedbah D. Camuffa (1990) so tudi manj zanesljivi. Več jih je za 17. in predvsem 18. stoletje. Za ti dve stoletji se nekateri podatki v

dveh ali več neodvisnih virih pokrivajo, kar povečuje njihovo zanesljivost.

Poročila o ostrih in milih zimah

Med vremenskimi dogodki je največ vesti o ostrih zimah. Zapisane so v obliki sub-

* mag., Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Aškerčeva 2, 61000 Ljubljana.

jektivnih ocen stopnje mraza (izredno hud mraz, izreden mraz, ostra zima, hud mraz, zelo mrzla zima, dolga in mrzla zima, silen mraz) ali pa v obliki zapisov o posledicah mraza (pozebe oljk, trt in sadnega drevja, pomrznitve Beneške lagune, zmrznitve popotnikov). Podatki o pomrznitvah Beneške lagune in zmrzali oljk so za morebitne rekonstrukcije pretekle klime še zlasti dobrodošli, ker lahko stopnjo mraza kvantificiramo glede na podobne dogodke v sedanjosti.

Na osnovi zbranih zapisov o ostrih zimah lahko domnevamo, da so bila obdobja s pogostejšimi hladnimi zimami med leti 800 in 865, 1300 in 1550 (z viškoma med 1400–1450 in 1475–1570) ter med leti 1680 in 1865. V okviru zadnjega obdobja imamo zelo pogoste zapise o ostrih zimah v prvi polovici 18. stoletja.

Zime z manj pogostimi podatki o zmrzalih so bile med leti 875 in 1300 ter 1550 in 1675.

Zapisov, ki poročajo o milih zimah, je zelo malo, še zlasti pred letom 1700. Še največ (šest) jih je za obdobje od leta 1722 do 1850, za katerega imamo tudi pogosta poročila o hudih zimah, kar kaže na verjetnost, da so bile zime v tem času zelo spremenljive.

Obdobje z zelo redkimi zabeležbami o ostrih zimah med 875 in 1300 in obdobji s pogostimi tovrstnimi dogodki med 1300 in 1550 ter 1680 in 1865 se dobro ujemajo s trendi temperatur, ki so jih ugotavljali za Evropo. Prvo obdobje (875–1300), razen prvih 100 let, sovпада s "sekundarnim klimatskim optimumom", ki je po A. Henderson-Sellers in P. J. Robinsonu (1991) v Zahodni in Srednji Evropi trajalo od leta 1000 do 1300. To je bilo toplo obdobje, v katerem so bile poletne temperature za okoli 1 st. C višje od današnjih.

Obdobji s pogostimi ostrimi zimami (1300–1550 in 1680–1865) se umeščata v "malo ledeno dobo", ki je v Evropi trajala od 1430 do 1850 in je imela dva viška ohladitev; prvega okoli leta 1470 (Beneška laguna je med leti 1475 in 1491 pomrznila 4-krat) in drugega konec 17. stoletja (hudi zimi ob Tržaškem zalivu so kronisti zabeležili leta 1684 in 1685). D. Camuffo (1990) je pri podatkih o zamrznitvah Beneške lagune posebej označil leta, ko je bil mraz pozimi zelo oster in je laguna zmrznila bolj kot ob običajnih zmrzalih (v našem pregledu so ta leta označena z *). V tem stoletju je bila taka zmrzal leta 1929. Povprečne zimske temperature so bile tedaj v Trstu za 3,3 st. C nižje od stoletnega povprečja (povprečje 1841–1940 je 5,2 st. C; v zimi 1929 pa 1,9 st. C). Ob običajnih zmrzalih, v tem stoletju sta bili leta 1956 in 1985, pa so bile povprečne zimske temperature nižje za okoli 2 st. C (1956: 4,2 st. C; 1985: 4,4 st. C). V vseh treh primerih so v Koprskem primorju pomrznile oljke.

Med veliko pozebo februarja 1929 je bila v Trstu absolutna minimalna temperatura –14,3 st. C, ob pozebi januarja in februarja 1985 pa –8,1 st. C. V Portorožu so

januarja 1985 namerili najnižjo temperaturo –9,3 st. C, v Kubeđu –16,0 st. C.

Okoli prvega viška ohladitve v "mali ledeni dobi", med 1475 in 1491, je Beneška laguna v 17. letih močno pomrznila kar štirikrat. Če predvidevamo, da so bile zime ob pomrznitvah približno tako hladne kot zima 1929, v ostalih letih pa so bile na ravni povprečnih, potem so bile zime v obdobju 1475–1491 ob Tržaškem zalivu za 0,8 st. C hladnejše od povprečnih v današnjem času, najhladnejši mesec pa je imel povprečno temperaturo pod 0 st. C.

Med 1700 in 1765 je po naši kronologiji eden od viškov ohladitve. V tem obdobju imamo v 14. letih zabeležbe o ostrih zimah, od tega se 4 vesti nanašajo na pomrznitev Beneške lagune. Ob upoštevanju razmerij med zimskimi temperaturami in pozebami oljk ter pomrznitvijo Beneške lagune iz 20. stoletja lahko sklepamo, da so bile zime v prvi polovici 18. stoletja ob obalah Tržaškega zaliva za okoli 0,5 st. C hladnejše od povprečnih zim v 20. stoletju.

Rekonstruirani podatki so okvirni, saj upoštevajo samo ostre zime ob predpostavki, da so bile zime v ostalih letih povprečne. Glede na število ostrih zim pa predvidevamo, da se je pojavilo tudi večje število nadpovprečno hladnih zim, toda te niso imele takih posledic, da bi pritegnile kroniste. Prav tako je zelo verjetno, da se je med hladnimi zimami pojavilo tudi nekaj nadpovprečno toplih, ki jih prav tako niso zabeležili.

Zapisi o sušah in močah

Zapisov o sušah oz. mokrih letih je v analih neprimerno manj kot o zmrzalih. Vesti se nanašajo na različne letne čase oz. samo na določene dneve (pri nalivih). Skoraj vse zabeležbe so za čas od srede 16. stoletja dalje.

Glede na koncentracijo dogodkov lahko izločimo 3 obdobja s pogostimi sušami. Prvo je obdobje med 1540 in 1660, ko imamo 9 zabeležb. Iz zapisov lahko sklepamo, da je šlo predvsem za sušo poleti oziroma v vegetacijski dobi.

Pogosti so zapisi o sušah v prvi polovici 18. stoletja. Večina se jih nanaša na sušo v vegetacijski dobi (1704, 1717, 1718, 1735, 1747, 1748), trije pa govorijo o suši

v zimsko-spomladanski sezoni (1734, 89 1737, 1745).

Glede na število zapisov (13) izstopa tudi prva polovica 19. stoletja, zlasti obdobje od leta 1820 do 1848, v katerem so kronisti zabeležili kar 11 let s sušnimi poletji. Samo na osnovi zapisov iz kronik težko sklepamo, da so bila poletja v prvi polovici 19. stoletja dejansko nadpovprečno sušna, ker se v tem času zelo poveča število pisnih virov, v našem primeru predvsem po zaslugi L. Kerta, ki je sistematično vodil vremenski dnevnik za Trst. Kert je pri svojih navedbah precej skop, saj omenja samo čas, ko je bila suša (tudi huda suša), ne omenja pa njenih posledic, iz katerih bi lahko sklepali o intenzivnosti suše. Vemo pa, da je suša poleti ena od značilnosti mediteranskega oz. submediteranskega podnebja.

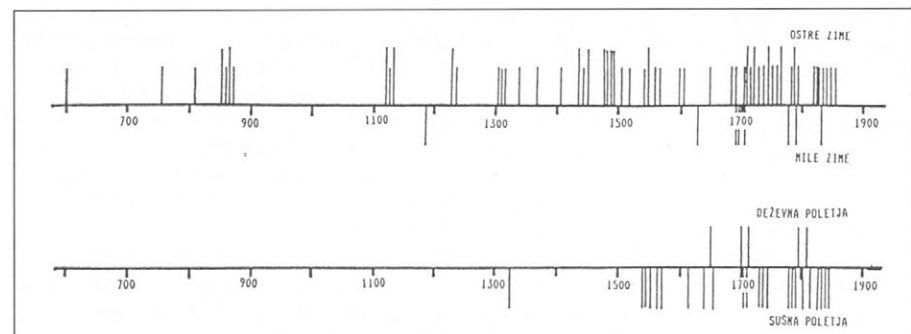
Zapisov o nadpovprečno namočenih letih (letnih časih) je malo. Še največ (sedem) se jih nanaša na mokro vegetacijsko dobo, od tega so štirje iz začetka 18. st.

Več je poročil o neurjih, nevihtah s točo, močnih nalivih ipd. Večina tovrstnih vesti je opremljena s točnim datumom in uro dogodka ter opisom škode, ki je bila povzročena (poplavljen polja, ceste in soline, uničen pridelek, poruvana drevesa). Velika večina teh ujm se je dogodila v topli polovici leta. Po koncentraciji vesti lahko sklepamo, da so bile pogostejše v 17. in v prvi polovici 18. st.

Potresi in visoke plime

O potresih v Istri, Trstu in na Krasu je 27 vesti, od tega se jih osem nanaša na prvo polovico 19. st. Pri večini zabeležb je omenjeno le, da je potres bil, le pri petih (615, 800, 1223, 1348 in 1511) je oznaka, da je šlo za močan potres. Sklepamo lahko, da so ti potresi povzročili tudi večjo gmotno škodo.

Podrobneje je opisan potres iz leta 1511 (26. marec, med 14. in 15. uro). Kronist omenja, da sta se v Trstu zaradi potresa porušila dva stolpa v pristanišču in obzidje ter da je bilo poškodovanih več hiš. Potres naj bi povzročil tudi dvig morske gladine (prestrašeni prebivalci so se zaradi tega preselili pod mestni grad), v zaledju Trsta pa poškodoval več vasi. Omenjeno je tudi, da sta veliko škodo utrpela Tolmin in Videm (Udine).



Slika 1. Obdobja s koncentracijo nekaterih izrednih klimatskih dogodkov.
Figure 1. Periods with Concentrations of exceptional climatic events.

90 Pogosta naravna nesreča, ki je v preteklosti prizadela nižje ležeče predele ob Tržaškem zalivu, so bile visoke plime oziroma poplave morja. Do visokih plim in poplav prihaja po sodobnih opazovanjih najpogosteje v jeseni, ob kombinaciji plime, juga in nizkega zračnega pritiska. Tedaj se morska voda kopiči v Severnem Jadranu. V primerjavi z nivojem vode v Otrantskih vratih se lahko gladina morja dvigne za 100 do 150 cm (F. Bernot, 1970; J. Titl, 1983) in preplavi nizke obalne predele. Sodeč po zapisih iz kronik visoke plime niso povzročile večje škode (preplavljeni trgi in ulice, prevrnjeni čolni, zalite kleti), še največ nevšečnosti so povzročale solinarjem.

Vesti o lakotah, pomanjkanjih in bogatih letinah

Lakote, pomanjkanja in draginje so bile posledica različnih vzrokov. Za leti 1442 in 1475 imamo zabeležebe, da so veliko pomanjkanje povzročile kobilice, ki so obžrle poljske pridelke. Kobilice so Istro in Kras napadle tudi leta 1309, 1644, 1720 in 1741.

Velika pomanjkanja so bila tudi ob kugah, vojnah in turških vpadih. V veliki večini primerov pa so vendarle bila posledica skromnih letin zaradi slabega vremena. Po navedbah iz kronik so bili za slabe letine največkrat krivi posamezni vremenski dogodki (hude nevihte z vetrom, neurja, viharji: 1488, 1489, 1563, 1683, 1706, 1710, suše: 1559, 1704, 1718, 1802 in hude zime: 1339, zelo pogosto pa za lakoto in pomanjkanja ni navedenih vzrokov: 793, 1510, 1528, 1546, 1581, 1582, 1590, 1629, 1649, 1650, 1752, 1817).

Glede na velik pomen, ki ga je imelo vino v takratnem gospodarstvu, ne preseneča, da precej zapisov govori o slabem pridelku in pomanjkanju vina, zlasti sredi 14. stoletja (1339, 1348, 1349, 1350, 1352, 1356), v kasnejših stoletjih pa še leta 1489, 1560 in 1629. O vzrokih za slab pridelok vina sredi 14. stoletja kronike ne poročajo.

Če izpustimo poročila o slabih vinskih letinah sredi 14. stoletja, potem se skoraj polovica novic o splošnih pomanjkanjih nanaša na 16. stoletje. Vzroki zanje so tako v podnebnih razmerah kot tudi v političnih dogodkih in kugah. V tem stoletju je bilo sedem hudih zim (1503, 1515, 1548, 1549, 1561, 1569, 1595) in šest velikih suš (1540, 1546, 1548, 1559, 1561, 1562), zlasti kritična je bila sredina stoletja, od 1540 do 1560. V začetku 16. stoletja so divjale beneško-avstrijske vojne (1508–1516), pogosti so bili tudi turški vpadi, zaradi katerih so bili opustošeni celi predeli beneške Istre, vasi požgane, prebivalstvo pa pobito. Svoj davek so zahtevale tudi kuge, ki so temeljito preredčile prebivalstvo (ob kugi leta 1553 se je npr. število prebivalcev Kopra zmanjšalo z 8000 na 2310; S. Žitko, 1976), tako da so morale beneške oblasti nekatere predele Istre ponovno poseliti.

Po F. Gestrinu (1965) so bile kuge v 16. stoletju v Istri še leta 1511, 1543, 1557, 1559 in 1573, v ostalih stoletjih po različnih virih tudi leta 665, 954, 958, 991, 1343, 1348, 1360/61, 1467/68, 1479, 1600 (zadnja kuga v Trstu) in 1631.

Na ugodne vremenske razmere v posameznih letih opozarjajo zapisi o dobrih letinah in blagostanju. V kronikah, ki smo jih pregledali, je teh zapisov zelo malo. Dva zapisa poročata o bogati žetvi na Goriškem (1525 in 1546), več virov omejuje kot zelo rodovitno leto 1635 ter dobre vinske letine v začetku 18. stoletja (1701, 1702, 1706, 1727).

Trendi spreminjanja sezonskih in letnih temperatur in padavin v Trstu in Kubedu v zadnjih 150 letih

Leta 1841 je začela z rednimi meteorološkimi opazovanji postaja v Trstu. Čeprav se je postaja v svoji več kot 150-letni zgodovini nekajkrat selila, (toda vedno znotraj mesta), ima po mnenju avtorjev, ki so analizirali njene meritve (S. Polli, 1942; 1946; F. Stravissi, 1976), homogene nize podatkov o temperaturah in padavinah za celotno obdobje. S pomočjo podatkov tržaške postaje in podeželske postaje Kubed, ki je začela s padavinskimi meritvami leta 1925 in s temperaturnimi 1951, smo raziskali trende sezonskih in letnih temperatur in padavin.

Tako za padavine kot za temperature je značilno, da so skozi celotno obdobje zelo variirale. Na obeh postajah so bile variacije sinhrono, z razliko, da so bili viški padavin pri Kubedu bolj poudarjeni. Pri temperaturah smo za Trst v zadnjih 150. letih izračunali statistično pomemben trend naraščanja zimskih temperatur (0,52 st. C/100 let) in podoben trend upadanja poletnih temperatur (0,54 st. C/100 let). Trend višanja zimskih temperatur je splošna značilnost postaj v srednji in južni Evropi, tudi Ljubljane (M. Krevs, 1986; I. Gams-M. Krevs, 1990; L. Kajfež-Bogataj, 1990), medtem ko pri poletnih temperaturah postaje nimajo enotnih trendov. Oba izračunana trenda sta še vedno v okviru standardnih deviacij variiranja zimskih in poletnih temperatur, pač pa so se za več kot eno standardno deviacijo (za 0,76 st. C) ohladila poletja v zadnjih 40. letih v Kubedu.

V ostalih letnih časih in pri povprečnih letnih temperaturah v Trstu nismo izračunali statistično pomembnih trendov. Iz dolgoročnega gibanja letnih temperatur je razvidno, da je bila opazna tendenca ogrevanja v obdobju od 1880 do 1960, po tem letu so se temperature do začetka

80-tih let nižale, v zadnjem desetletju pa ponovno naraščajo. Če obdobje po drugi svetovni vojni analiziramo kot enotno obdobje, potem so se letne temperature tako v Trstu kot v Kubedu znižale za 0,7 st. C. Trend je statistično signifikanten.

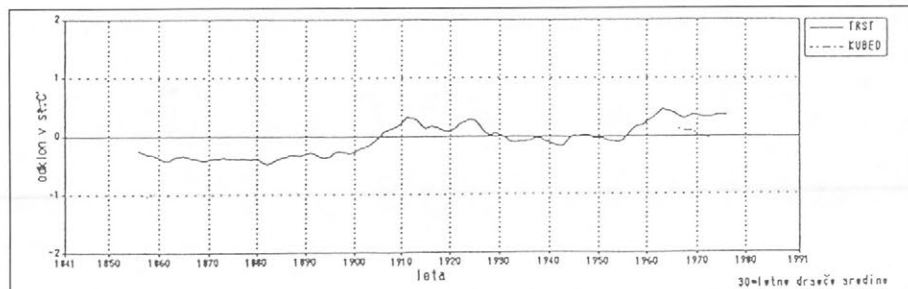
Zaradi velike variabilnosti padavin imajo kratkoročne in dolgoročne variacije padavin večje amplitude od temperatur. V Trstu so zimske, spomladanske in poletne padavine v zadnjih 150. letih variirale brez trenda. Statistično pomemben trend imajo zimske padavine v Kubedu, ki so po letu 1925 naraščale s stopnjo 180 mm/100 let oz. 117 mm v času delovanja postaje.

Za statistično pomembno stopnjo so se v Trstu znižale jesenske padavine in pod njihovim vplivom tudi letna količina padavin. Trend zniževanja je pri obeh enak in znaša 98 mm/100 let. Spremembi ostajata v okviru standardnih deviacij, zato lahko to tendenco še vedno štejemo kot spremembo v običajnih okvirih nihanja jesenske in letne količine padavin.

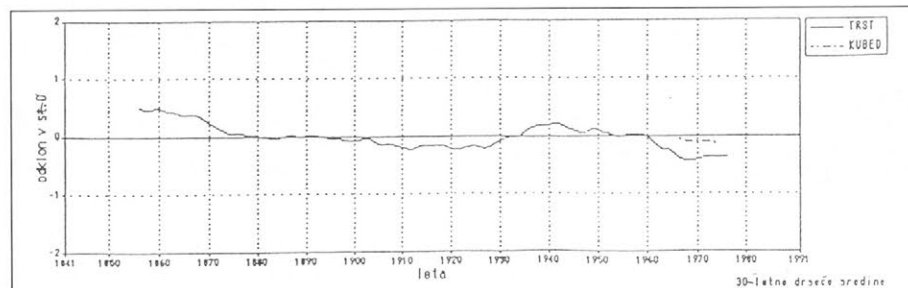
Postopno zmanjševanje letne količine padavin v Trstu lahko umestimo v širši sklop klimatskih sprememb, ki so značilne za Sredozemlje. Pri tem pa ne smemo prezreti, da gre pri tem zmanjševanju v bistvu predvsem za slabitev primarnega viška padavin v jeseni. Prav tako pa ne smemo pozabiti, da se v Sredozemlju, zlasti še južnem, količina padavin zmanjšuje v vseh letnih časih, medtem ko istočasno naraščajo temperature (v Trstu predvsem zimske, poletne se celo znižujejo), kar povzroča aridizacijo klime.

Glede na ugotovljene značilnosti klimatskih sprememb v Trstu in v nekaterih pokrajinah v severnem Sredozemlju, sodijo te pokrajine bolj na rob oz. v prehodni pas mediteranskih klimatskih sprememb. Te naj bi bile po mnenju nekaterih raziskovalcev (M. Conte et al., 1991) predvsem posledica t.i. "mediteranske oscilacije" oziroma počasnega napredovanja subtropskih anticiklonov (Azorskega) nad osrednje in zahodno Sredozemlje v največjem času. Trenutno naj bi bili na sredi tega procesa, zato lahko pričakujemo, da se bo podnebje še bolj aridiziralo, če se bo vpliv subtropskih anticiklonov na podnebje v severnem Jadranu še povečal.

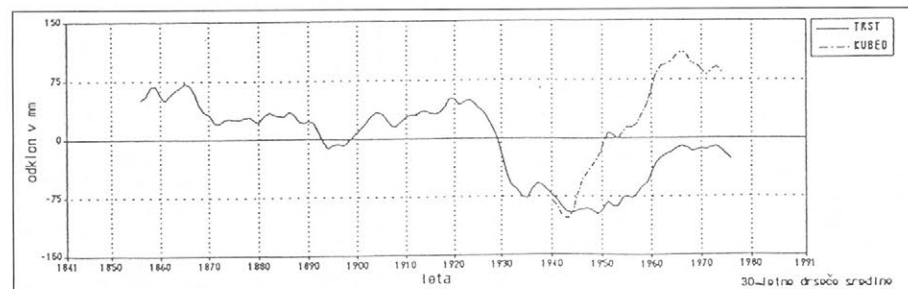
1. Bernot F., 1970: Vzroki poplav v Slovenskem primorju, Razprave društva meteorologov Slovenije, Ljubljana
2. Braun G., 1934: Notizie meteorologiche e climatologiche della Regione Giulia (Trieste, Istria e Friuli Orientale), Consiglio Nazionale della Ricerche, Comitato Nazionale per la Geografia, Rim
3. Camuffo D., 1990: Clima e uomo, Garzanti, Milano
4. Conte M., Giuffrida A., Tedesco S., 1991: L'Oscillazione Mediterranea, Mem. della Soc. Geogr. Italiana, Vol. XLVI, Rim
5. Gams I.-Krevs M., 1990: Ali nam grozi poslabšanje podnebja? Ujma 4, Ljubljana
6. Gestrin F., 1965: Trgovina slovenskega zaledja s primorskimi mesti od 13. do konca



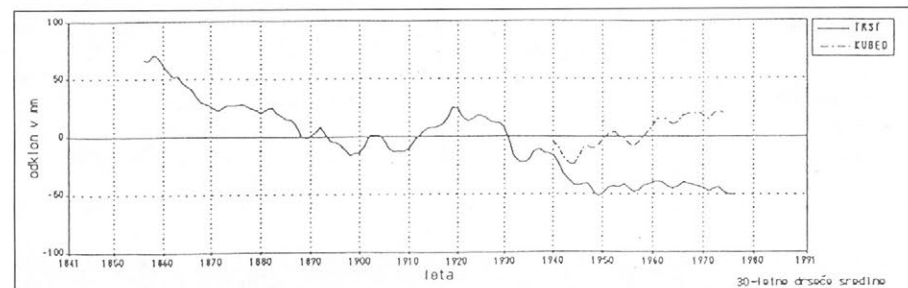
Slika 2. Variiranje poletnih temperatur v Trstu (1841-1991) in v Kuberu (1951-1990).
Figure 2. Variations in summer temperatures in Trieste (1841-1991) and Kuber (1951-1990).



Slika 3. Variiranje zimskih temperatur v Trstu (1841-1991) in v Kuberu (1951-1990).
Figure 3. Variations in winter temperatures in Trieste (1841-1991) and Kuber (1951-1990).



Slika 4. Variiranje letne količine padavin v Trstu (1841-1991) in v Kuberu (1925-1990).
Figure 4. Variations in annual precipitation in Trieste (1841-1991) and Kuber (1925-1990).



Slika 5. Variiranje jesenskih padavin v Trstu (1841-1991) in v Kuberu (1925-1990).
Figure 5. Variations in autumnal precipitation in Trieste (1841-1991) and Kuber (1925-1990).

Darko Ogrin Natural disasters and climatic changes in the gulf of Trieste

The first part of the text brings a survey of extraordinary weather and climatic conditions, earthquakes, famines, plagues and grasshoppers' invasions which occurred in Istria and Trieste in the period from the 7th to the middle of the 19th century. The chronology of these events, with a particular emphasis on weather disasters, was made on the basis of different historical chronicles.

Among the reported events there prevail reports on hard winters. Such winters were more frequent in the periods between 800 and 865, 1300 and 1550, 1680 and 1865. By a comparison between the consequences of cold on the environment (freezing of the Venice lagoon, olive trees' frost) and contemporary meteorological measurements, we discovered that in the case of hard winters in the period between 1475 and 1491 the temperatures in the zone near the Triest Gulf were on the average 0,8 degrees Celsius lower than they are today.

According to the chronicles' reports the occurring of droughts can be amalgamated in three periods: 1540-1660, the first half of the 18th century and the first half of the 19th century. The population particularly suffered in the 16th century, when beside droughts, there were also hard winters, otoman incursions, venetian-austrian war and plagues. In the beginning of the century (1511) the places near the Triest Gulf were hit also by one of the strongest earthquakes.

A frequent natural disaster which hit the lower landscape near the Triest Gulf were high tides (sea floods). They did not cause greater damages, except in the salt pans. A greater damage was instead caused by tempests with hail and strong wind. Such events were especially frequent in the 17th and in the first half of the 18th century.

The second part of the text deals with main temperature and precipitation trends in the last 150 years. There was discovered a statistically significant increase of winter temperatures (0,52 degrees Celsius in 100 years) and a similar decrease trend of summer temperatures. In precipitations there was established a decrease of fall precipitations and a reduction of the year's precipitation quantity with a trend of 98 mm in 100 years.

16. st., Dela 15, SAZU, Razred za zgodovinske in družbene vede, Ljubljana
7. Henderson-Sellers A., P.J. Robinson, 1991: Contemporary Climatology, New York
8. Kajfež-Bogataj L., 1990: Analiza zimskih temperatur zraka v Ljubljani, Zbornik BF, Vol. 55 - Kmetijstvo, Ljubljana
9. Kandler P., 1846-1852: L'Istria, Trst
10. Krevs M., 1986: Spremenljivost klime v Ljubljani in Trstu v obdobju 1851-1985, Sem. naloga, Odd.za geografijo FF, Ljubljana
11. Marsich A., Annali Istriani, Provincia XVI
12. Polli S., 1942: 100 anni di osservazioni meteorologiche eseguite a Trieste (1841-1940), Parte I: Generalità e serie termometriche, Bol. Soc. Adriatica di Scienze Naturali, Vol. XL, Videm
13. Polli S., 1946: 100 anni di osservazioni meteorologiche eseguite a Trieste (1841-1940), Parte II: Le serie pluviometriche, Bol.Soc.Adriatica di Scienze Naturali, Vol. XLII, Videm
14. Schiavuzzi B., 1889: La Malaria in Istria, Atti e Memorie della Società Istriana di Archeologia e Storia Patria, Poreč
15. Scussa D.V., 1863: Storia Cronografica di Trieste, Trst
16. Stravisi F., 1976: Considerazioni statistiche sui valori medi mensili di cinque elementi meteorologici, Trieste, 1841-1975, Istituto Sperimentale Talassografico "F. Vercelli", Trst
17. Titl J., 1983: Območja morskih poplav v Koprskem primorju, Naravne nesreče v Sloveniji, Ljubljana