

# NOVI PUBLIKACIJI HIDROMETEOROLOŠKEGA ZAVODA REPUBLIKE SLOVENIJE

Jože Rakovec\*

## Povzetek

**Ob svoji 50-letnici (delovanja v sedanji organizacijski obliki) je Hidrometeorološki zavod R Slovenije izdal dve knjigi. Avtorja publikacije "Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije", ki opisuje hidrološko in padavinsko podobo Slovenije, sta Marko Kolbezen in Janko Pristov, "Kroniko izrednih vremenskih dogodkov XX. stoletja" pa je sestavil Miran Trontelj.**

Prva knjiga prinaša v obliki kart in preglednic podatke o rekah in potokih v Sloveniji, o merilnih postajah na vodotokih, njihovih hidroloških značilnostih; med drugim o odtokih iz povodij s hidrološke plati ter o padavinah in izhlapevanju v teh povodjih z druge, meteorološke strani. Izšla je dvojezično: v dveh kolonah sta slovensko in angleško besedilo. Knjiga je lepo grafično opremljena, karte so barvne, ilustrirana je tudi z nekaterimi fotografijami s hidrološko vsebino. V naslovu omenjeno bilanco opravičuje povezava med padavinami, izhlapevanjem in odtoki: padavine morajo biti v splošnem in povprečno približno enake kot izhlapevanje in odtoki skupaj.

Druga knjiga je, tako kot prva, tudi v broširani vezavi in tudi lepa na pogled. Kronološko opisuje predvsem neugodne vremenske dogodke pri nas po letu 1900. Napisana je poljudno in bogato ilustrirana s fotografijami – še največ je slik poplavljenih pokrajin v slovenskih mestih in krajih ali v njihovi okolici, nekaj pa je tudi fotografij posledic močnega vetra, visokega snega idr. Večina starih fotografij je seveda črno-belih, toda tudi z začetka stoletja se je v barvni tehniki (videti je, da litografski) na razglednicah ohranilo nekaj slik poplav pri nas. V uvodu, kjer je opredeljeno, kaj je izredni vremenski dogodek, so tudi karte, ki predstavljajo klimatske, torej nekako "neizredne" značilnosti Slovenije. K popolni klimatografiji območja pa spadajo tudi ujme: tiste, ki se pojavljajo bolj redko, torej izredne, in tiste, ki so pogostejše, skorajda redne. Poleg navajanja vremenskih dogodkov je tudi precej avtorjevih osebnih spominov in celo vrednostnih sodb, pa tudi nekaj splošnih slik, ki ilustrirajo stare čase, ter nekaj z vremenom povezanih ilustracij. Na koncu je v knjigi še kronološki pregled vremenskih ujm. Seznam poplav obsega 11 strani, suše so naštetje na petih straneh, vseh preostalih ujm - neurje, vihar, toča, snežni plazovi, pozeba, visok sneg - pa je za 11 strani.

Prva knjiga je bolj strokovna, druga pa bolj poljudna, zato bo opis prve tudi nekoliko daljši.

V delu **Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije** so primerjani izračunani odtoki (kot razlika med padavinami in izhlapevanjem) z izmerjenimi odtoki. Avtorja sta pokazala, da je ujemanje na splošno dobro, da sta torej bilanco uspešno opravila. Opozorila pa sta tudi na nekatere neusklajenosti, predvsem na povodjih v zakraselem svetu, kjer očitno niso dobro določena vodozbirna zaledja in kjer so meje povodij odvisne tudi od jakosti padavin in pretokov v rekah, predvsem pa od višine (gladin) kraške vode: kjer torej zaradi podzemnih pretakanj vode meje med porečji niso povsem jasne.

V uvodu sta najprej na kratko povzeti geomorfologija in geologija (glede na prepustnost oz. neprepustnost). Opisana je gostota rečne mreže: največ površinskih vodotokov je v Podravju - 1,88 km/km<sup>2</sup>, najmanj pa v

slovenskem delu porečja Kolpe (avtorja mu rečeta Pokolpje) - 0,53 km/km<sup>2</sup>. Navedene so tudi hidrološke merilne postaje na slovenskih rekah in potokih. Sledijo hidrološke značilnosti Slovenije. Povprečni, maksimalni in minimalni pretoki se najbolj razlikujejo pri Pesnici (razmerje med največjim in najmanjšim znaša celo več kot 1 : 700), Dravinji, pa izrazito hudourniških Soči in Savinji itd. Na rečni režim pri nas vplivajo predvsem padavine, izhlapevanje in taljenje snega: skoraj povsem od padavin so odvisni režimi rek v Istri (Notranjska Reka in Pivka) od taljenja snega pa Pesnica, Drava in Mura. Na druge reke vplivata bolj ali manj oba vzroka. Izmerjeni *specifični odtoki* (odtok, normiran na velikost povodja) so največji v goratem svetu severozahodne Slovenije: v Julijcih odteka povprečno več kot 70 (l/s)km<sup>2</sup>, izjemno pa med 1500 in 1000 (l/s)km<sup>2</sup>, iz posameznih manjših povodij celo več kot 3600 (l/s)km<sup>2</sup>. Včasih vodotoki pobesni in poplavljaajo: npr. Hudinja 1954. leta s specifičnim odtokom 3150 (l/s)km<sup>2</sup>, dobro se še spomnimo Savinje leta 1990: 1389 (l/s)km<sup>2</sup>. Podobna je tudi slika *odtočnosti* rek, to je razmerja med povprečnimi padavinami in odtokom: v Posočju odteče okrog 80 % padavin, v Pomurju pa le 25 % (drugo izhlapi). Pokažejo se tudi nekatere muhavosti: npr. za zakraseli Bohinj in še nekatera območja avtorja ugotavljata, da očitno ni jasno, kje so dejanska razvodnja glede zbiranja vode in odtoka. Tako specifične odtoke kot odtočnost bo treba še raziskovati, da bi popravili in pojasnili, kar je za nekatera porečja še nelogično.



Slika. Naslovnica ene od publikacij Hidrometeorološkega Zavoda Republike Slovenije

\* prof. dr., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Jadranska ul. 19, Ljubljana

Prvi, hidrološki del sem bral predvsem kot nestrokovnjak za hidrološko problematiko. V njem sem našel veliko zanimivih informacij in zame novih dejstev. Po drugi strani pa je tudi res, da sem v nekaterih sorodnih, bolj projektiranju namenjenih objavah, opazil tudi mnogo dodatnih informacij, ki jih v tej publikaciji ni: porazdelitve spremenljivk, njihove povratne dobe, verjetnost, in podobno. Po tej plati bi (kot nehidrolog) lahko presodil, da so prva poglavja te knjige nekaka hidrografija Slovenije, katere glavna značilnost in novost je, da so za letna povprečja izmerjeni specifični odtoki in odtočnost primerjani z izračunanimi iz podatkov o padavinah in izhlapevanju.

Kot meteorolog se bolj razumem na *padavine* in na *izhlapevanje*. Delo za potrebe vodne bilance lahko po tej plati tudi strokovno ocenim. Bistveno je, da so padavine, ki so predstavljene v delu, t. i. "korigirane" padavine. Ob močnem vetru, posebej kadar sneži, dežmeri namreč ne izmerijo vseh padavin: kapljice ali snežinke se vrtničijo okrog dežmera, vanj pa jih ne pade toliko, kot bi jih padlo na tla, če tam dežmera ne bi bilo - dežmer torej izmeri premalo. Razlike oz. primanjkljaji padavin so lahko zelo veliki, tudi do 80 odstotni (dežmer lahko zajame tudi samo 20 % padavin). Korekcije so potrebne še zaradi nekaterih drugih vzrokov. Metodo korekcije sta avtorja priredila pogojem v Sloveniji.

Zaradi korekcij so lahko razlike glede na izmerjene *padavine* predvsem v gorah velike. V tej bilanci so npr. na Nanosu namerili v 30-letnem povprečju 1300 mm, korigirana povprečna letna vrednost pa naj bi bila 1723 mm, na Krvavcu so namerili 1502 mm, korigirano pa 1821 mm na leto, na Kredarici izmerjeno 1994 mm, korigirano 3228 mm na leto itd. Tolikšne razlike so za vodno bilanco bistvene. Prav zaradi upoštevanja korekcij je nova karta padavin kakovostno nova informacija glede na stare karte.

V knjigo so tudi vrednosti in karta *izhlapevanja*: zanjo so osnova *izračunane potencialne evapotranspiracije* po Penmanu na merilnih mestih, ki pa so ustrezno prilagojene dejanskemu izhlapevanju. Na območjih, kjer vode ni vedno dovolj za maksimalno izhlapevanje, so vrednosti potencialne evapotranspiracije ustrezno zmanjšane: na Krasu in v Primorju za 10 do 15 %, v ravninskem svetu osrednje Slovenije za 5 %, nad gozdno mejo pa zmanjšanje postopno pada od višine 1500 do višine 2200 m (kjer je pri nas na splošno že skalnat svet): tam znaša 40 % glede na potencialno evapotranspiracijo. (Ni pojasnjeno, ali je kak vzrok za različni oznaki za izhlapevanje: I in ET - morda je I dejansko izhlapevanje v naravi, ET pa iz potencialne evapotranspiracije izračunana ocena zanj?).

Pri karti padavin takoj pade v oči neenakomerna resolucija karte: območje Julijcev (tam so tudi območja z več kot 3200 mm padavin na leto) je bilo v okviru posebne raziskave preučeno z večjo resolucijo, povsod drugod pa so izolirane enake količine padavin bistveno bolj gladke in manj podrobne. Karta izhlapevanja kaže podobne podrobnosti, kot jih pri padavinah vidimo na območju Julijcev. Pouči nas, da v Sloveniji na leto povprečno izhlapi od manj kot 200 mm pa tudi do več kot 750 mm vode.

Različna resolucija pomembno vpliva na *odtoke*, določene iz padavin in izhlapevanja. Obe karti sta bili namreč digitalizirani in vrednosti potem med seboj odštete - razlika so odtoki. Pri tem pa se je zaradi omenjene neenakomerne resolucije treba zavedati, da so detajli na karti odtokov posledica detajlov pri izhlapevanju, ne pa tudi pri padavinah. Pri digitalizaciji tudi ni pojasnjeno, kakšna je bila resolucija pri digitalizaciji, katera vrednost je bila pripisana (v sicer zveznem, a neenakomernem polju) posamezni osnovni celici in podobno. Skratka; karta padavin nudi ob

upoštevanju korigiranih padavin kakovostno in količinsko nove podatke. Če bosta avtorja delo nadaljevala (nekateri njihovi komentarji v knjigi namreč navajajo na to misel), bi bilo zelo koristno, da bi karte po vsem območju izdelala v enaki resoluciji. Zelo zaželeno bi bilo, da bi osnovni algoritem krajevne interpolacije objektivizirala in bi subjektivno avtor posamezne krajevne porazdelitve le popravljala in usklajevala nekatere podrobnosti. Digitalizacijo bi bilo treba prilagoditi tej bodoči usklajeni resoluciji. Karte padavin, izhlapevanja in izračunanih odtokov bi tako še izboljšali. V morebitni drugi izdaji vodne bilance bi bilo v preglednicah poleg povprečij primerno dodati še več momentov porazdelitev obravnavanih količin.

S tem delom smo v Sloveniji dobili usklajeno vodno bilanco za obdobje 1961 - 90. Avtorja sta opravila veliko delo: ponovno sta pregledala osnovne podatke, manjkajoče dopolnila v skladu z ustaljenimi postopki, padavinske podatke popravila in jih med seboj uskladila tako, da se na splošno povprečne letne padavine, izhlapevanje in odtoki skladajo. S tem smo dobili bolj veljavne karte teh treh količin (ter še drugih hidroloških količin). Za območja, kjer se bilanca ne sklada, avtorja menita, da bo za nekatera območja treba še "podrobno preučiti površinski in podpovršinski odtok". Na podlagi tega utemeljeno pričakujemo, da jima bo nadaljnje delo na tem področju omogočeno in da bosta svoje rezultate še izpopolnila.

Ob koncu predstavimo še njune ugotovitve:

"Na ozemlju Slovenije, ki meri 20 230 km<sup>2</sup> površine, pade na leto povprečno **1567 mm padavin** oziroma 1005 m<sup>3</sup>/s ali 31 693 680 000 m<sup>3</sup> vode (na leto, op. rec.). Od tega je **izhlapi 417 m<sup>3</sup>/s** (650 mm na leto) ali 13 150 512 000 m<sup>3</sup> (na leto), kar predstavlja 41,5 %. Glede na to **odteče** na leto iz ozemlja Slovenije **588 m<sup>3</sup>/s** (917 mm na leto) ali 18 543 168 000 m<sup>3</sup> (na leto) vode. ...

Z bilančnimi prerezi je zajetih 18 368 km<sup>2</sup> ozemlja Slovenije ali 91 %, odkoder odteče 521 m<sup>3</sup>/s ali na leto 16 430 256 000 m<sup>3</sup> vode. Skupaj s pretokom 40 m<sup>3</sup>/s, ki ga dobimo za manjkajoče površine (1862 km<sup>2</sup>), je vrednost povprečnega letnega odtoka **561 m<sup>3</sup>/s**. Tako določeni odtok se, od izračunanega na podlagi posameznih členov vodne bilance razlikuje za 27,0 m<sup>3</sup>/s ali za slabih 5 %, kar je povsem sprejemljiva vrednost.

Trditev, da je Slovenija z vodami bogata država, je ob rezultatih vodne bilance povsem upravičena, posebno še, če jo primerjamo z vodno bilanco Evrope... Evropsko povprečje padavin predstavlja le 47 % povprečja Slovenije in 63 % povprečja izhlapevanja. Povprečni odtok je le 35 % odtoka Slovenije. Vodno bogastvo, ki ga imamo, pa nas ne sme zavesti, da z vodami v količinskem in kakovostnem pogledu ne bi smotrno gospodarili...

Vodno bogastvo Slovenije zagotavlja, da problematika na področju voda le ni tako kritična in zastrašujoča, kot se to vse pogosteje predstavlja. Potrebno je le, in to čimprej, spremeniti sedanji odnos do voda, začeti skrbno gospodariti z vodami ter sprejeti ustrezno politiko in s tem povezano zakonodajo."

Druga knjiga **Kronika izrednih vremenskih dogodkov XX. stoletja** avtorja Mirana Trontlja je - kot nekatere njegove prejšnje knjige - napisana poljudno. Slog pisanja, v katerega avtor vpleta svoje, včasih humorne opombe, včasih tudi vrednostne ocene, je lahkoten. Opombe in ocene so posejane med kronološko zaporedje dogajanj, ko avtor poleg vremenskih opiše še nekatere splošnejše

okoliščine kakega obdobja; v knjigi sta taki obdobji dve: do konca druge svetovne vojne in po njej do danes.

V uvodu avtor opredeli snov in na kratko pojasni svoje videnje vpliva vremenskih dogodkov na splošno zgodovinsko dogajanje. V nadaljevanju opisuje vremenske ujme, kakršne so pri nas, in jih primerja s povprečnimi klimatskimi značilnostmi Slovenije. Ob tem tudi na kratko pojasni vzroke zanje in opozori na nekatere nespametne človeške posege v okolje, zaradi katerih so ujme, predvsem pa njihove posledice, še hujše. V uvodu so poleg definicije, kaj je izredni vremenski dogodek, tudi karte, ki predstavljajo klimatske, torej nekako "neizredne" značilnosti Slovenije (karta povprečnih letnih padavin ni ista kot v prvi knjigi in torej ne upošteva korekcij izmerjenih padavin). Ob tem je seveda treba pripomniti, da k popolni klimatografiji območja spadajo tudi ujme: tiste, ki se pojavljajo bolj redko, torej izredne, kot tudi tiste, ki so bolj pogoste, skorajda redne.

Glavnino knjige predstavljata omenjeni kronološki poglavji. V teh je poleg "izrednih" vremenskih dogodkov tudi precej avtorjevih osebnih spominov, pa tudi nekaj splošnih slik, ki ilustrirajo stare čase, ter nekaj z vremenom povezanih ilustracij. Gradivo za ta kronološki pregled so predvsem zapisi iz lokalnih kronik slovenskih krajev in pokrajin, članki in strokovne publikacije drugih avtorjev, ki so obravnavali posamezne vremenske pojave in dogodke, zborniki iz strokovnih posvetovanj in podobno.

Najizrazitejši vremenski pojavi, opisani v knjigi so poplave; tista z največjo škodo na Savinji 1990 in veliko drugih drugih poplav: Gradaščice v Ljubljani 1926, poplave skoraj po vsej Sloveniji leta 1933, poplave Hudinje leta 1954 idr. Med take pojave spadajo tudi suše: leta 1911, 1946 (z zanimivo anekdoto o najvišjem političnem vrhu), pa leta 1962, če omenimo samo nekatere. Največ snega je zapadlo med 13. in 15. februarjem 1952, zelo veliko ga je bilo tudi leta 1989. Vrtinčast veter je pri Postojni leta 1965 podrl manjši gozd, potujoč vtrčinčast vihar je rušil med Hotedrščico in Bevkami leta 1986, severnik - včasih t. i. Karavanški fen - na Gorenjskem pustoši kar pogosto: 1975, 1984, 1988, 1995 (in tudi v nekaterih drugih letih).

Avtorju je bil glavni vir sekundarno gradivo. Sorazmerno manj je pregled upošteval podatke iz arhiva meteorološke in hidrološke službe. Razlog za to je med drugimi tudi ta, da se pogosto primeri kaka vremenska ujma na območju, kjer ni

meteorološke ali hidrološke opazovalnice in zato tak dogodek ni zabeležen v meteoroloških ali hidroloških arhivih. Avtor navaja 42 virov in le dva vira sta izključno podatkovna: arhiv podatkov HMZ in podatki o prebivalstvu po Statističnem uradu RS; drugi viri so torej sekundarni.

Na koncu je v knjigi še kronološki pregled vremenskih ujm za daljše obdobje. V zgodovino je avtor segel toliko, kolikor mu je uspelo najti vire o ujmah v našem prostoru. Seznam poplav obsega 11 strani in sega do leta 1550, ko je poplavljal Savinja; suše so našteje na petih straneh, podatki o tem pa sežejo do leta 638 (po kroniki letin M. Plohla). Neurja, viharji, toča, snežni plazovi, pozebe, visok sneg, pa segajo v končnem pregledu do leta 1068 (najstarejše navedbe so spet povzete po omenjeni kroniki letin) in jih je tudi za 11 strani.

S tem delom smo dobili zanimiv in zelo izčrpen, bogato ilustriran kronološki pregled izrednih vremenskih dogodkov v Sloveniji v 20. stoletju. V njem je sicer nekaj netočnosti ali premalo natančno opredeljenih trditev, ki pa ne pomenijo napačnih podatkov o ujmah, temveč so bolj ali manj skrite v besedilu; npr. na str. 11: "Zled z ledenim ovojem lahko doseže težo kar nekaj deset kilogramov na dolžini enega metra" - v kilogramih izražamo težo, ni pa tudi povedano na dolžino česa se to nanaša: na dolžino debele veje drevesa ali npr. žice daljnovoda. Ali drug primer na str. 19: "Starejši prebivalci Ljubljane se gotovo sprašujejo, zakaj v kotlini ni več toliko megle kot nekoč?" Megle je skoraj povsod po Sloveniji, ne le v Ljubljani, v zadnjem desetletju precej manj kot prej. Toda ne glede na to je pregled zelo izčrpen, seveda pa se tudi avtor zaveda, da ne povsem popoln. Zato pravi: "Marsikateri opis naravne nesreče, ki bi si zaslužil mesto v tej knjigi, je v prvem poskusu ostal neopažen. Premalo je bilo časa, da bi obsežno gradivo pregledal dovolj natančno. Zato prosim bralce, da mi za prihodnjo izdajo pošljejo kakršnokoli gradivo, v pisni ali slikovni obliki, ali pa tudi le ustno izročilo." Pričakujemo lahko torej, da bomo čez nekaj časa dobili tudi izpopolnjeno, novo izdajo te kronike.

## Literatura

1. Kolbezen, M. in Pristov, J., Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije. Ljubljana, MOP, Hidrometeorološki zavod R Slovenije, 1988, 98 str. ISBN 961-6024-04-3 (po navedbi v kolofonu - na platnicah je številka: ISBN 961-6024-07-8).
2. Trontelj, M., Kronika izrednih vremenskih dogodkov XX. stoletja. Ljubljana, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, 1977, 136 str. ISBN 961-6024-03-5.