

Kontrola klasičnih meteoroloških podatkov in velik pomen le teh za uporabnike in kontinuiteto obdelave podatkov ter odpiranje arhiva na svetovni splet – prvi v EU

Metka Roethel Kovač in Zorko Vičar, 70 let SMD (zapisano: 5. avg. 2024 - Ljubljana)

UVODNE MISLI

Delati bi morali tako, kot da bomo jutri mi potrebovali podatke.

Prispevek temelji na preprosti predpostavki, da so meteorološka opazovanja in meritve namenjena vsem uporabnikom in izboljšanju kvalitete življenja nas vseh.

Poudarka bosta torej na:

- uporabnikih (*uporabnik je »zakon«, saj tako so nas učili v mladosti*), ki dajejo končni smisel našemu strokovnemu delu,**
- in na vprašanju, kje je Slovenija v dostopnosti meteorološkega arhiva v primerjavi z EU in s svetom?**

Odgovor na zadnje vprašanje je presenetljiv. A gremo po vrsti.

Kdo so uporabniki meteoroloških meritev in opazovanj, daljinskih meritev (meteorološki radarji, sateliti...) ter končnih obdelav podatkov:

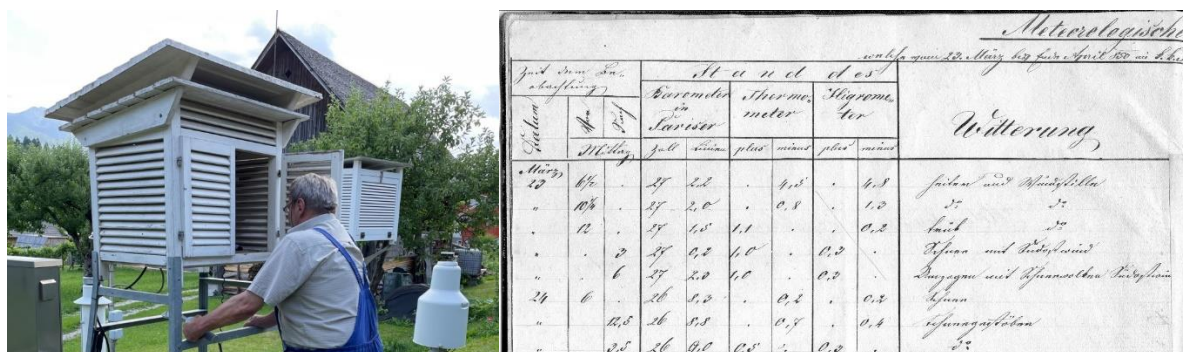
- Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO), torej v prvi vrsti meteorologi, klimatologi in hidrologi pri analizah vremena, modeliranju in napovedovanju vremena, posebej visokih voda, pri ostalih obdelavah, spremljanju podnebja, statistik...,
- ostale javne in strokovne službe (šole, univerze, inštituti, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, zdravstvene ustanove, parlament, vladne službe – inšpekcije, urbanisti, agronomi, občine, ekonomisti, gasilci, policija, vojska, civilna zaščita, mediji, astronomi, sodišča, narodni parki),
- podjetja (načrtovanje v gradbeništvu, pri prometni infrastrukturi – ceste, železnice, letalstvo, pomorstvo, vesoljska izstrelišča, turistične destinacije),
- fizične osebe (podatke rabimo za lastne projekte, lahko za pedagoške namene, za načrtovanje vodnih zbiralnikov, v kmetijstvu, za uveljavljanje odškodninskih zahtev pri zavarovalnicah, na sodiščih ali pa nas zgolj zanimajo statistike, tudi ekstremni dogodki).

Od kdaj potekajo neprekinjene meteorološke meritve in opazovanja na ozemlju Slovenije?

Od leta 1850 (23. marca) naprej ni minil niti dan – tudi med vojnami, ujмами ne – da v Sloveniji vsaj nekaj meteoroloških postaj ne bi beležilo vremena (slika 1). Poglejmo si odziv stranke, ki to lepo ilustrira:

»Zadeva (21.07.2004 08:53): Re: Klimatski podatki za leti 1941_42 / Hi! Odlično, zares impresivno - niti približno si nisem predstavljal kako uporaben arhiv ste ustvarili! Zares hvala za pomoč in izredne podatke g. Vičar. In seveda prošnja, da jih nekaj smem navesti v knjigi (Elektronika v domači delavnici 2). Gre za strokovno (hobi) literaturo (verjetno TZS). V dodatku skušam s teh. vidika opisati radijsko postajo Kričač. Če mi objavo dovolite, prosim še za pomoč pri imenovanju literature. Lep in prijeten dan! J.B.«

Prve trenutno znane meritve so potekale že leta 1785 v Piranu, 1818–1850 in naprej tudi že v Ljubljani (slika 1, desno), 1849 v Postojni (Adelsberg), 1852 v Celju in Zgornjih Gorjah, 1858 v Novem mestu, 1864 v Mariboru, na Ptujju, v Kranju ... Kot zanimivost, tudi naš eminentni pisatelj Fran Saleški Finžgar je marljivo beležil pojave in meril padavine ter sneg na padavinski postaji Želimlje (slika 2).



Slika 1. Opazovalec Joža Stare v Bohinjski Češnjici avgusta 2022 (levo) in poročilo z začetka rednih meteoroloških opazovanj in meritev na območju Slovenije, 23. marca 1850 v Ljubljani (desno). Postojna je sicer začela meriti že leta 1949, a teh poročil ni v ARSO arhivu. Vir: Arhiv ARSO.



Slika 2. Fran Saleški Finžgar, slovenski pisatelj, dramatik, prevajalec in duhovnik * 9. februar 1871, Doslovče, † 2. junij 1962, Ljubljana. Poznamo ga po ljudskih igrah (recimo *Divji lovec*, *Veriga*) in zgodovinskem romanu *Pod svobodnim soncem*, a bil je nekaj časa tudi meteorološki opazovalec na padavinski postaji Želimlje (1902–1904). Vir: svetovni splet.

Globoko se moramo pokloniti vsem generacijam opazovalk in opazovalcev, ki so od leta 1850 naprej neprekinjeno beležili vremenske pojave in dan za dnem marljivo opravljali meritve meteoroloških spremenljivk. Hvala tudi vsem, ki so ohranili in skrbeli za arhiv in digitalizirali podatke. Danes je to ena najdaljših kontinuiranih zbirk okoljskih podatkov v Sloveniji.

Kljub mnogim zgodovinskim pretresom, krizam, vojnem, menjavanjem držav, smo v Sloveniji ohranili ali iz tujine pridobili večino meteoroloških meritev in opazovanj. Okrog 60 % smo jih že prenesli v digitalno obliko, najprej v datotečni sistem ASCII, in sicer v desetinkah merjene spremenljivke preko le celih števil (recimo 32,7 °C se vpiše kot »integer« 327, tako se je prihranilo na diskovnem prostoru, začetek v sedemdesetih letih 20. stoletja), pozneje v relacijsko bazo (takoj po letu 2000) in leta 2008 že na svetovni splet, kot prvi v EU.

Da do uporabnika pride verodostojen podatek, je kar nekaj korakov in pogojev, ki so nujni v verigi od meritev, opazovanj, kontrole, do urejene baze podatkov in na koncu do prijaznih orodij za dostop do osnovnih podatkov in statistik:

- Prvi pogoj so strokovno usposobljeni kadri, opazovalci in ažurni tehniki vzdrževalci ter kvalitetni in umerjeni ter vzdrževani inštrumenti. Pomembna je tudi zagotovitev redundance – ob izpadih samodejnih postaj se pričakuje vsaj beleženje osnovnih količin (padavin, temperatur, vetra, lahko tudi z opazovalci, z dodatnimi registratorji). Vsekakor pa je potrebna dovolj gosta mreža klasičnih in samodejnih postaj z vso sensoriko za verodostojno pokritje podnebno tako ranljive in raznolike države, kot je Slovenija.
- Drugi pogoj je kvaliteten in hiter prenos podatkov v baze tabele in varnostne kopije baz. Velja tako za samodejne postaje, kot za klasične podnebne in padavinske postaje ter za vse podtipe. Enako velja za urejen papirnat arhiv meteoroloških poročil in dnevnikov v sodelovanju z Arhivom Republike Slovenije.

- Tretji pogoj je dobro strokovno kadrovske (tukaj smo podhranjeni) podprta kontrola podatkov in učinkovit računalniško informacijski nabor kontrolnih orodij (hitre baze podatkov, pregledna programska oprema, ki samodejno izloči očitne napake, protislovja in sumljive vrednosti, ter kontrolorjem ponudi tudi ustrezne preračune za popravo podatkov ali za polnjenje vrzeli),
- Četrti pogoj pa je, da se strankam (odjemalcem podatkov, tudi internim na ARSO) ponudi kar se da enostaven dostop do podatkov. Pomembno je tudi vedeti, kako so dostop do podatkov reševali naši predniki v zadnjih (skoraj) častitljivih 200 letih.
- Peti pogoj je sodelovanje s tujino, z razvitimi državami, upoštevanje tujih dobrih praks in izkušenj. Sodelovanje z razvitimi tujimi meteorološkimi službami je in bo ključnega pomena za bodoči razvoj slovenske meteorološke službe. A pri tem je potrebno upoštevati tudi posebnosti velike podnebne raznolikosti Slovenije.

Kratek pregled dostopnosti meteoroloških podatkov za širšo javnost skozi čas

Pred letom 1849 na ozemlju današnje Slovenije še ni bilo uradnih meteoroloških meritev, je bil pa vsaj del meritev objavljen v časopisih ali strokovnih publikacijah (slika 3).

23. marec 1850 je datum začetka rednih sistematičnih meteoroloških meritev in opazovanj na ozemlju Slovenije (Ljubljana, Telegrafski urad). Datum 23. 3. slučajno sovpada s svetovnim dnevom meteorologije (+100 let = 23. 3. 1950 je bila ustanovljena tudi Svetovna meteorološka organizacija, WMO). A zgolj dnevnik z meritvami in opazovanji meteoroloških spremenljivk je bil preveč omejen vir za celotno zainteresirano javnost. Prvi priskočijo na pomoč časopisi, ki objavljajo meritve, a to še ni dovolj.

Anhang zur Laibacher Zeitung.
Meteorologische Beobachtungen zu Laibach im Jahre 1838.

Tage	Barometere			Thermometer			Witterung			Witterung am Tage nach der Temperatur zu Laibach im Jahre 1838			
	Früh	Mittag	Abend	Früh	Mittag	Abend	Wind	Wolke	Regen				
1838	3.	4.	5.	3.	4.	5.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	
Jän. 3.	27	28	27	5.8	7.6	7.6	1	1	1	1	1	1	0
4.	27	28	27	5.9	7.7	7.6	1	1	1	1	1	1	0
5.	27	28	27	6.0	7.8	7.6	1	1	1	1	1	1	0
6.	27	28	27	6.1	7.9	7.6	1	1	1	1	1	1	0
7.	27	28	27	6.2	8.0	7.6	1	1	1	1	1	1	0
8.	27	28	27	6.3	8.1	7.6	1	1	1	1	1	1	0
9.	27	28	27	6.4	8.2	7.6	1	1	1	1	1	1	0

Verzeichniß der hier Verordneten.
Den 2. Jänner 1838.
Hans Rudolph, Herr der Prägraff, alt 19 Jahre, im Ob. Spital Nr. 1, im Dienstverh.
Den 3. Dem Herrn Doctor Johann Schindl, Hof- und Gerichtsadvocat, sein Sohn Adolph, alt 24 Jahre, in der Stadt Nr. 107, am Schmalenbrunn.
Den 5. Maria Petz, Innesbarbin, alt 52 Jahre, in der Cap. Waisenst. Nr. 10, an der Altpfarr.
— Maria Theresia, alt 46 Jahre, in der Stadt Nr. 104, an der Ringgasse.
— Dem Herrn Herrn Wiedl, k. k. Provinzial-Statistik-Verwaltungsrath, sein Sohn Carl, alt 1 Jahr, in der Stadt Nr. 107, am Schmalenbrunn.

Slika 3. Meteorološki podatki za Ljubljano od 3. do 9. januarja 1838, objavljeni v časopisu Laibacher Zeitung. Vir: Digitalna knjižnica Slovenije (dLib.si).

Na Dunaju so že v 19. stoletju z namenom širše uporabe meteoroloških meritev in opazovanj tiskali lične meteorološke letopise (Jahrbücher der K.K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus); podatki in analize so tako postali dostopni preko knjižnic (slika 4). Leta 1893 začnejo izdajati tudi hidrološke letopise s padavinami in snegom (Hydrographisches

Jahrbuch). Tiskani izvodi »Jahrbuchov« za naše kraje s propadom Avstro-Ogrske niso bili več relevantni (a Avstrija jih je seveda še izdajala). Po letu 1918 se žal v Sloveniji prekine s to dobro prakso. Občasno izdajajo zgolj določene preglede podnebja po Sloveniji, a te izdaje niso neka stalna praksa.

Übersicht der Witterung im Mai 1857.

Beobachtungsort.	Mittlere Temperatur Réaumur	Maximum		Minimum		Mittlerer Luftdruck Par. Lin.	Maximum		Minimum		Mittlerer Dunstdruck Par. Lin.	Niederschlag Par. Lin.	Herrschender Wind	Anmerkungen und secundäre Extreme.	Beobachtungsort nach der mittleren Temp. geordn.	Mittlere Temperatur Réaumur
		Tag	Temp.	Tag	Temp.		Tag	Luftdr.	Tag	Luftdr.						
Kronstadt . . .	+ 9 ^o 21	30·5	+16 ^o 2	4·3	+ 2 ^o 7	314 ^o 62	317 ^o 27	31·9	311 ^o 05	—	49 ^o 61	—	—	Am 26. 14 ^o 6, am 16·9. 316 ^o 68, am 27·9. 311 ^o 91, am 4·3. 316 ^o 12.	Wallendorf . .	+11·01
Laibach	+11·50	21·6	+21·1	3·3	+ 4·8	325·60	16·3	328·95	31·6	322·00	3 ^o 78	22·50	SW.	Am 29. 19 ^o 2.	Kremsier . . .	+10·86
Lemberg	+10·18	25·6	+19·7	3·3	+ 2·2	325·83	16·6	328·47	27·6	321·84	3·72	35·98	W. S.	Am 21. u. 30. 18 ^o 6.	Schössl	+10·60
Leutschau . . .	+ 9·15	24·6	+18·4	3·9	+ 2·4	315·77	14·1	318·04	27·6	312·36	—	18·82	NW.	Am 29. 16 ^o 2, am 22. 18 ^o 3.	Oderberg . . .	+10·56
Lienz	+11·07	19·5	+19·8	6·3	+ 3·2	310·84	16·3	313·87	14·9	308·27	3·18	11·34	NW.	Am 29. +19 ^o 0.	Brünn	+10·55
Linz	+11·32	22·6	+20·8	2·3	+ 5·0	322·27	15·3	325·38	26·6	318·22	3·58	49·10	O. W.	Am 30·3. 319 ^o 87.	Tröpolach . . .	+10·53
Lissa	+14·07	22·6	+18·6	1·3	+ 8·5	356·61	16·3	339·76	31·3	332·34	4·71	22·60	W.	Am 28. 18 ^o 4.	Hermannstadt .	+10·52
Luino	+11·41	31·6	+19·0	3·3	+ 3·0	325·93	16·3	332·65	26·6	326·05	—	—	—	Am 18. 19 ^o 0.	Frauenberg . .	+10·49
St. Magdalena .	+ 9·17	21·6	+17·5	1·2	+ 3·4	303·84	15·9	307·52	31·3	301·81	3·16	35·36	NO.	Am 30. 17 ^o 2.	Kremsdünster .	+10·46

Slika 4. Izsek meteorološka letopisa Jahrbuch, letnik 1857. Prikazani so podatki za Ljubljano in še nekaj krajev Avstrije maja 1857. Vir: Meteorološki arhiv ARSO.

Leta 1919 je bil ustanovljen Državni zavod za meteorologijo in geodinamiko na Realki (danes Elektrotehniško-računalniška strokovna šola in gimnazija Ljubljana), pozneje na Ljubljanski univerzi. Pri ustanovitvi so sodelovali naravoslovec Ferdinand Seidl (od znamenitega Albina Belarja prevzame tudi seizmološke meritve), dr. Fran Čadež in prof. Arturo Gavazzi (Borko, 1989). V članku g. Borka (stran 13) tudi piše, da je prof. Gavazzi celo plačeval opazovanja (potne stroške) iz lastnega žepa. To kaže, da meteorologija ni bila ravno prioriteta takratne oblasti.

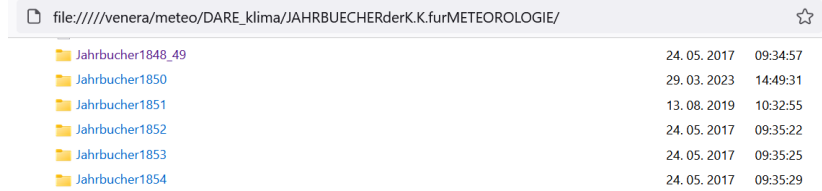
Del Slovenije, ki je med obema svetovnjima vojnoma pod Italijo, ima dostop do statistik preko italijanskih letopisov Bollettino Annuale, mesečnih biltenov Bollettino Mensile (na sliki 5 prepoznamo postaje: Idrija - Idria, Postojnska jama – Grotte di Postumia, Lig – Liga (Maria Zell), Lokve – Loqua.

file:///venera/meteo/DARE_klima/Bollettini_Annali/BollettinoAnnuale_Annaliidologici/BollettinoAn

STAZIONE	Pagina In cui ne sono date le caratteristiche	STAZIONE	Pagina In cui ne sono date le caratteristiche	STA
Fontanelle	P 30	Grezzana	Pa 36	Liga (Maria Zell) .
Fontigo	G 106	Grigno	Pa 30	Limena
Formeniga	Pa 27	Grotte di Oliero	I. Ir. M 88	Longare
Fornaci Anzil (R. Cusana).	I 87	Grotte di Postumia	I 86	Longare
Fornaci Anzil (Stella).	M-I 87	Grumes	Pa 35	Longarone
Fornaci Mangilli	I 88			Longjarò
Forni Avoltri	Pr. 26			Lonigo
Forni di Sopra	Pr. 26			Lonigo
Forni di Sotto	Pa 26	Idria	Pr. 94	Loqua
Forno di Zoldo	Pr. 28	Idria inferiore	I 86	Lorenzago
Fortogna	Pr. 28	Investitura	Gr 106	Loria
Fossà	Pr. 30	Isola della Scala	P 38	Lova
Fosse di S. Anna.	Pa 36	Isola Vicentina	P 31	Lovadina
Foza	Pr. 31	Istrana	Pr. 37	Lozzo Atentino

Slika 5. Izsek iz italijanskega mesečnega biltena Bollettino Mensile. Vir: Meteorološki arhiv ARSO.

Oddelek za klimo (Mateja Nadbath) ima večino tega gradiva lično dosegljivega v pdf, slikovnem ali kakem drugem formatu na internem ARSO strežniku, kar nam je pri strokovnem delu v veliko pomoč. Primer spodaj:



File Name	Date	Time
Jahrbucher1848_49	24. 05. 2017	09:34:57
Jahrbucher1850	29. 03. 2023	14:49:31
Jahrbucher1851	13. 08. 2019	10:32:55
Jahrbucher1852	24. 05. 2017	09:35:22
Jahrbucher1853	24. 05. 2017	09:35:25
Jahrbucher1854	24. 05. 2017	09:35:29

Jahrbucher_ZAMG_na_arso_zbrala_klima.jpg

LJUBLJANA IN SLOVENIJA PO 2. SVETOVNI VOJNI

Leta 1948 je bil najprej postavljen opazovalni prostor na Celjski 1a za Bežigradom, kjer je še danes. Konec leta 1949 so dogradili stavbo na Celjski 1a, v kateri se je nato naselila meteorološka služba. Število postaj počasi spet doseže in preseže tisto izpred 2. svetovne vojne.

Po drugi svetovni vojni se počasi začne sistematično izdajati klimatografije, recimo Klimatografija Slovenije (Padavine 1951–1980, Temperatura zraka 1961–1990 ...). Tukaj so še redne publikacije na zveznem nivoju, recimo Meteorološki godišnjak. Zadnji, ki ga hranimo na ARSO, je iz leta 1984. Tako časopisi kot radijske postaje so tudi pomemben del obveščanja javnosti o trenutnem vremenu in kratkoročnih napovedih, pozneje pa tudi televizija.

KAKO PA POTEKA DIGITALIZACIJA – vnos meteoroloških meritev in opazovanj v digitalni format?

Računalniška doba v slovenski meteorološki službi se je pravzaprav začela leta 1969 s prenosom klimatoloških podatkov na luknjane kartice preko računalnika Syber. Leta 1977 je tu že DEC-ov računalnik Digital PDP 11/34 (slika 6). Za njim pa že „domač“ računalnik Delta. Od nekje konec osemdesetih, začetek devetdesetih let, preidemo na VAX (operacijski sistem VMS – Virtual Memory System).

Na Hidrometeorološkem zavodu Republike Slovenije je prvi program za obdelavo in nadzor klimatoloških podatkov napisal leta 1972 matematik Jožef Roškar. Takrat je bilo okrog 40 kontrolnih pogojev, danes je število kontrol narastlo na 170. Republiški računski center je imel v Iskri v Stegnah v Ljubljani nameščen računalnik CDC (Control Data Corporation), model 2300. Hidrometeorološki zavod je kot republiški upravni organ imel pravico do uporabe računalnika. Več lahko preberete v publikaciji 60_let_Meteo_2009.pdf - avtor Jožef Roškar (tudi spodnje so tri slike iz tega članka:

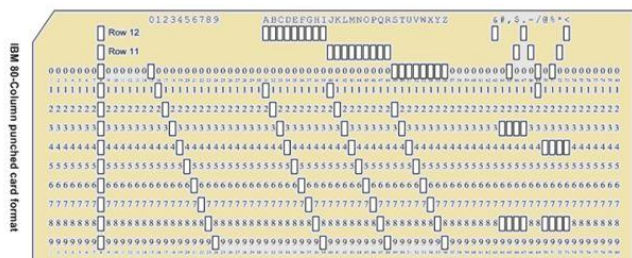
https://www.meteo-drustvo.si/data/upload/60_let_Meteo_2009.pdf).

Podatki se zapisujejo v ASCII letne datoteke – v obliki celih števil, da se prihrani na diskovnem prostoru prvih računalnikov. Ta format je osnova obdelav nekje do leta 2000. Programska jezika sta bila Fortran in Pascal, tudi na osebnih računalnikih.



Slika 6. Dve tipkalni enoti za luknjanje kartic – lunjači (levo) in računalnik DEC Digital PDP 11/34 (desno). Vir: Roškar;

https://www.meteo-drustvo.si/data/upload/60_let_Meteo_2009.pdf.



Slika 7. Kode na luknjani kartici, ki je imela 80 stolpcev in 12 vrstic.

SAMOSTOJNA SLOVENIJA PO LETU 1991

Po osamosvojitvi Slovenije 1991 se počasi prehaja na digitalne meteorološke letopise in mesečne biltene (od leta 1996 urednica mag. Tanja Cegnar) z zbranimi statistikami okoljskih spremenljivk v formatu pdf, ki se objavljajo na svetovnem spletu HMZ, danes ARSO. Časopisom, radijskim in TV postajam pa se leta 1995 priključi še svetovni splet, ki poleg trenutnega vremena in napovedi počasi ponuja zmeraj več podnebnih statistik. Tako se žal vse bolj manjša pomen knjižnic in tiskanih brošur pri podnebnih statistikah. Mesečne, letne in ostale daljše preglede podnebja se torej po letu 2000 večinoma prenaša na svetovni splet (HMZ, od 2001 pa na ARSO). A praktično nobena država v Evropi do leta 2008 nima na svetovnem spletu tudi interaktivnega dostopa do arhiva meteoroloških meritev in opazovanj.

VNOS PODATKOV ZA NAZAJ – zelo naporen postopek

V letih po 1990 smo, poleg sprotnega dela, vnesli (zajeli) večji del klimatoloških in padavinskih podatkov merjenih po 1961–1969, precej nizov pa še po drugi svetovni vojni ali celo med in pred vojno. Posebej se je vnašalo tudi precej zbranih urnih vrednosti, kot so temperatura zraka, relativna vlažnost zraka, zračni tlak, meritve vetra z različnimi instrumenti in seveda tudi meritve temperature tal v različnih globinah v zemlji za vse obdobje beleženja za nazaj. Podatke je vnašalo veliko notranjih in zunanjih vnašalk in vnašalcev. Projekt je vestno vodila Metka Roethel Kovač, informacijsko podporo je nudil Boris Zupančič, kontrolo pa sta izvajala Vera Smrdelj in Zorko Vičar, ki je uvedel prvo računalniško prostorsko kontrolo podatkov (znanje prinesel leta 1997 iz Meteo-France).

Seveda so bili vsi zajeti podatki sproti kontrolirani v digitalnih okoljih takratnega časa (ASCII datoteke kontrolirane večinoma s programi napisanimi v programskem jeziku fortran). Tako se je z leti nabralo vsaj 170 kontrol, ki so jih morali prestati vneseni podatki. To so bile kontrole trdih meja in notranje konsistence (recimo: dnevna maksimalna temperatura mora biti večja ali enaka od terminskih temperatur in minimalne temperature; če je zaznan pojav padavin, mora biti izmerjena tudi količina padavin; ali napaka je, če ima stanje tal status suhih tal (0), čeprav so zabeležene padavine ...). Prostorska kontrola se na začetku izvaja preko tiskanja podatkov na papir in subjektivnega pregleda kontrolorja. V devetdesetih letih 20. stoletja smo prešli na računalniško metodo » $1/R^2$ « (prinesli iz Francije – mladi torej morajo v tujino) in na ostale bolj sofisticirane metode (na evklidske razdalje, razlike, primerjava s podnebno podobnimi postajami). S prehodom na grafična orodja v operacijskem sistemu Windows smo začeli z aplikacijami GIS (geografski informacijski sistem) za prostorsko kontrolo. Prostorska kontrola se vrši tako na terminskih kot na dnevni, mesečni in letni podatkih (velja za klasične in samodejne meritve).

Po letu 1995 so se pojavile lokalne mreže osebnih računalnikov. Tudi pri našem delu s podatki smo takrat zajem, kontrolo in obdelavo podatkov začeli izvajati na izbranem osebni računalniku. Podatkov ni bilo treba ves čas prenašati z disketami med posameznimi delovnimi osebni računalniki, kot je bila to dotedanja praksa. S pojavom svetovnega spleta smo podatke na strežnike začeli prenašati s protokolom FTP (leta 1996) in tako tudi neposredno s postaj preko vnosa opazovalcev. Takrat so že zaživele nekatere prve samodejne postaje (npr. leta 1989 v Mariboru, 1993 v Ljubljani; vse je tudi v digitalnem arhivu) – a porodne težave samodejnih postaj so bile velike.

ZAPUŠČINA OBDOBJA 1970–2000

SEZNAM ZGOLJ NEKATERIH KRATIC, S KATERIMI SO POIMENOVANE ARHIVSKE MAPE – z letnimi datotekami formata ASCII (VAX/VMS – v uporabi nekje do leta 2003):

- **KKD.DIR** Klimatološki Dnevni podatki
(Linux, računalnik Virga, Postgres, baza ameba, tabela klima_vhodna)
[* po letu 2008 na linuxu, virga /db/base_home/VNOS/KKD]
- **KIM.DIR #** Klimatološki Izvedeni Mesečni podatki (vsote, povprečja)
- **PO5.DIR** Padavine - Ombrografski 5-minutni podatki
[* po letu 2008 na linuxu, virga /db/base_home/VNOS/PO5]
- **PA5.DIR** Padavine - avtomatske postaje, 5-minutni podatki (registratorji padavin - datalogerji) [* po letu 2008 na linuxu, virga /db/base_home/VNOS/PA5]
- **PPD.DIR** Padavinski dnevni podatki
[* po letu 2008 na linuxu, virga /db/base_home/VNOS/PPD]
- **PIM.DIR #** Padavinski Izvedeni Mesečni podatki (vsote, povprečja)
- **RVU.DIR** Relativna Vlaga zraka - Urni podatki
[* po letu 2008 na linuxu, virga /db/base_home/VNOS/RVU]
- **SDP.DIR** Difuzno Sončno obsevanje - Polurne vrednosti
- **SDU.DIR** Difuzno Sončno obsevanje - Urni in dnevni podatki
- **SGP.DIR** Globalno Sončno obsevanje - Polurne vrednosti
- **SGU.DIR** Globalno Sončno obsevanje - Urni podatki (na koncu dnevne vsote in status)
- **STU.DIR** Trajanje Sončnega obsevanja - Urni podatki
[* po letu 2008 na linuxu, virga /db/base_home/VNOS/STU]
- **SUP.DIR** UVB sevanje- Polurne vrednosti
- **SUU.DIR** UVB sevanje - Urni in dnevni podatki
- **TMK.DIR** Temperatura Morja - Klimatološki termini (7 h, 14 h, 21 h)
- **TTK.DIR** Temperatura Tal - klimatološki termini
- **TZU.DIR** Temperatura Zraka - Urni podatki
[* po letu 2008 na linuxu, virga /db/base_home/VNOS/TZU]
- **V10.DIR** Veter - podatki o 10 minutnih poteh vetra
- **V1A.DIR** Veter - Ames - 10 minutni podatki
-

Veliko poimenovanj smo iz VAX leta 2000 prenesli tudi v relacijsko bazo postgres na linuxu.

Še nenavadna zanimivost: okrog leta 2004 ali 2005 nam je bilo rečeno, da še malo pretipkamo podatke za nazaj in papirnat arhiv kar zavržemo. Vedeli smo, da so v tujini arhivi ena najbolj dragocenih strokovnih vsebin – na ARSO pa ravno obratno. V oddelku za kontrolo podatkov, kjer smo skrbeli tudi za papirnat arhiv od 1850 naprej nas je bila groza. A po spletu srečnega sosledja dogodkov in zgražanja nekaterih med nami se ta najhujši scenarij ni zgodil. Nedavno se je začel projekt SOVIR, kjer je skeniranje in digitalizacija papirnatega arhivskega gradiva ena glavnih nalog.

Leta 2006 smo z zadnjimi močmi v zakon o meteorološki službi dodali člen o arhivskem gradivu. Zakon o meteorološki dejavnosti (ZMetD: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2006-01-2089>) je vseboval naslednje določilo (27. člen):

- (5) Izvajalec državne meteorološke službe hrani dokumentarno gradivo s podatki iz prejšnjih odstavkov skladno s predpisi o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih.

Nato se je zakon 2017 spremenil – danes še velja

Zakon o državni meteorološki, hidrološki, oceanografski in seizmološki službi (ZDMHS), <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2017-01-2879>

* Kjer arhiv ni več omenjen, ampak v 12. členu piše:

- Pristojni organ vzpostavi, vodi in vzdržuje zbirko podatkov meteorološkega, hidrološkega, oceanografskega in seizmološkega opazovanja (v nadaljnjem besedilu: zbirka podatkov opazovanja).

Prehod na relacijsko bazo v letih 2000 in 2001

To sta bili odločilni leti za prehod na relacijske baze – baza postgres, jezik SQL. Zelo pomembno vlogo je pri tem prehodu odigral tudi informatik Iztok Daneu.

To je bil velik korak za STROKO 😊 in še večji za iskalce napak 😞

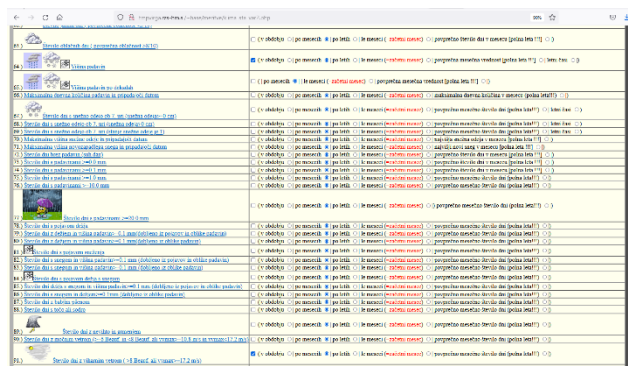
Structured Query Language (SQL) je jezik za upravljanje baz podatkov kot so Postgres, Oracle, MySQL ..., seveda tudi za črpanje podatkov, za statistike, popravke.

V letih 2000 in 2001 smo začeli prenašati meteorološke podatke v relacijsko bazo (Postgres na Linuxu; računalniki po kronološkem zaporedju do 2024 so bili sapa, virga, tmpvirga). Uporabo baz in seveda jezika SQL podpre takratni direktor urada Jožef Roškar in pri tem tudi aktivno sodeluje.

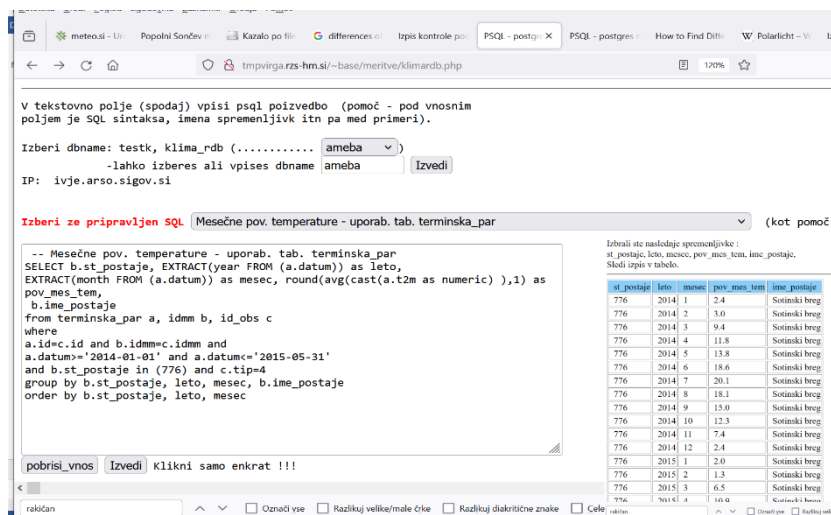
Sledi veliko olajšanje za ARSO, saj se od tedaj lahko do podatkov dostopa preko spletnih aplikacij (primer na sliki 8), napisanih v računalniških jeziki PHP, CGI, HTML, Perl, JavaScript, SQL ... Do 2007 so bili podatki dostopni zgolj lokalno, prek intraneta. Naša baza namreč ni bila zaprta za uporabnike – ampak smo jih celo vabili, da se nam priključijo kot uporabniki ali celo aktivni snovalci tabel in orodij – pri neki drugi bazi temu ni bilo tako. Vsi uslužbenci (meteorologi, hidrologi, ekologi – varstvo narave ...) so čez noč dobili dostop do podatkov, statistik, jezika SQL, spletnih form CGI in PHP.

Interaktivno uporabo SQL-a preko intraneta uvedemo tako že leta 2002. To hkrati pomeni popolno svobodo pri črpanju iz poljubnih baz in tabel (primer na sliki 9) za vse zaposlene v agenciji. Podobne aplikacije so nam kazali Francozi komaj leta 2022, v »času kovida« ... 20 let po naših orodjih. Če se kaj zalomi – recimo neustrezni pogoji v stavku SQL – lahko zmeraj prekinemo proces črpanja!

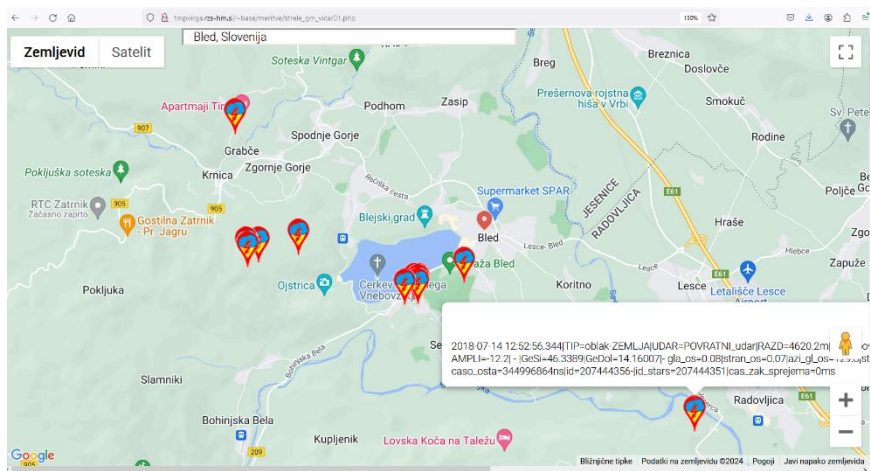
Poleg omenjene uporabe meteoroloških podatkov, ki jih meri in beleži ARSO, smo razvili tudi aplikacijo za interno uporabo podatkov o udarih strel, ki jih beleži sistem SCALAR (primer na sliki 10).



Slika 8. Izsek iz interaktivnega orodja za črpanje podnebnih podatkov.



Slika 9. Primer ukaza za črpanje podatkov iz podatkovne baze ameba – izračun mesečne povprečne temperature.



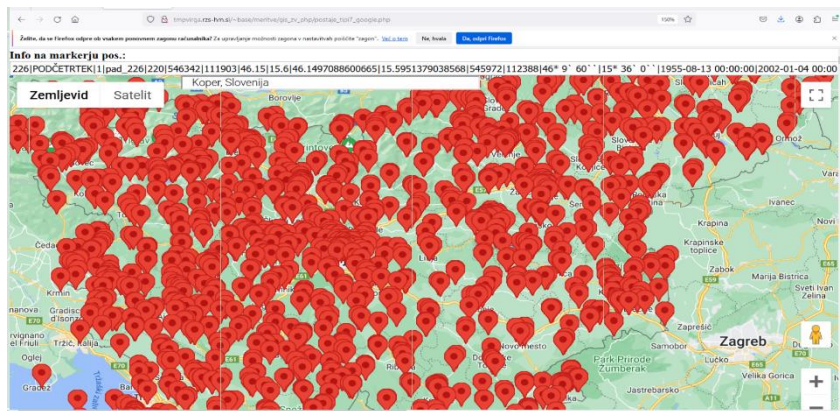
Slika 10. Primer uporabe aplikacije za iskanje razelektritev (klik na območje, vpis datuma, vplivnega radija, vpis hišne številke ali koordinat).

Metapodatki o meteoroloških postajah

Meta podatki (kako, kdaj, kje ... se meri) v relacijski bazi so nam vzeli precej časa in razmišljanja (kako jih organizirati), a sedaj lahko že dve desetletji zelo enostavno poiščemo postaje, recimo po tipih, času delovanja ...

Na sliki 11 je primer izrisa postaj vseh tipov (z meteorološkimi meritvami), ki so delovale na območju Slovenije. Imamo blizu 900 MERILNIH MEST IN NA NJIH KAR 3253 KOMBINACIJ TIPOV POSTAJ, MERITEV, EPIZOD DELOVANJA (postaje so spreminjale tipe meritev in opazovanj, občasno so tudi nehale delovati, merilna mesta so se tudi prestavljala).

Na zemljevidu (slika 11) so vse postaje iz metatabel, ki so trenutno zabeležene v Sloveniji in so delovale kadar koli od leta 1850 naprej – aplikacija z vpisom kraja ali koordinat omogoča zelo nazorno prostorsko analizo razvoja meteorološke mreže. Za tako metatabelo in za aplikacije za analizo je potrebno ogromno truda naše in seveda vseh prejšnji generacij.



Slika 11. Zemljevid vseh postaj, ki jih imamo zabeležene v metatabelah (stanje 2024).

Trenutno deluje 147 padavinskih, 20 podnebnih, 96 meteoroloških samodejnih postaj z meritvami temperature in vlažnosti zraka ter višine padavin, 27 pluviografov, 18 heliografov in še kar nekaj postaj drugih podtipov (elektronski registratorji, nepopolne samodejne postaje, ekološke in hidrološke postaje, ki merijo meteorološke spremenljivke, a ne zmeraj po standardih Svetovne meteorološke organizacije).

ODZIVI »od zgoraj« na naše delo na relacijskih bazah, STATISTIKAH in spletnih orodjih => VROČE 😊/LEDENO 😞

Po dveh letih dela (in navdušenju notranjih uporabnikov) je bilo prvič in zadnjič, da nas je kak generalni direktor (bila je direktorica) pohvalil in ne boste verjeli – celo objela.

Motivacija v službi je zmeraj zaželena – vsaj pohvale nadrejenih (a te so redke) – a najpomembnejši so odzivi strank; če so pozitivni, je to najboljša nagrada. Velja tudi, da sama pohvala nadrejenih ne šteje nič, če so stranke »zgubljene« in nimajo časa primerneга dostopa do podatkov.

Torej – v resnici nismo živeli od pohval nadrejenih, ampak večinoma od pozitivnih odzivov strank – ti so nam pomagali skozi težave pri prenosu podatkov v relacijske baze in na svetovni splet. Ne boste verjeli, pomagali so nam tudi odjemalci iz tujine ... Najprej nam urad ni dovolil odprtja daljšega niza podatkov, ampak le tekoče osem mesecev dolge nize klasičnih podatkov, medtem ko podatkov samodejnih postaj sploh ne. A ko so iz tujine potrebovali določene podatke, ki smo jih bili dolžni posredovati, je vodstvo sklenilo – **pa odprite, da ne zgublamo resursov**. Pri »odpiranju« podatkov samodejnih postaj leta 2012 je bila podobna zgodba: zaradi upokojitev in nič zaposlitev ni bilo več kadrov in sedaj ni bilo več zadržkov glede odpiranja na splet.

Bivši generalni direktor nas je tako nekoč (leta 2016) slučajno vprašal, ali se da dobiti na spletu vsaj kaj arhivskih podatkov – in ko smo mu pokazali, kaj naša orodja omogočajo strankam (odprta bazo na splet, delno tudi v njegovem mandatu, ogrodje informacijskega sistema pa seveda že pod prejšnjimi vodstvi) – je bil domala pozitivno šokiran ... mi pa še bolj začudeni, kako da te možnosti ne pozna ...

Relacijske baze so preko jezika SQL izjemno enostavne za uporabo – a zgodi se tudi določena zadrega. Ali veste katera? Odkrije se veliko več napak – kar je dobro, a le če odziv ni destruktiven ...

Preprost SQL stavek, ki vrne napako, če temperatura zraka ob 14. uri preseže dnevno najvišjo temperaturo, najde okrog 50 napak v tabeli klima_vhodna. **Glede na 2530615 podatkov je to le 0,002 % delež in še to gre za majhno odstopanje maksimalne temperature od temperature ob 14. uri (v okviru natančnosti termometrov).**

Take in podobne napake v resnici niso bile zelo pogoste in malo je bilo zares ekstremnih napak – tako, da se vse skupaj na večini statistik praktično ni poznalo, pa vendar. Eksperti, ki so s starimi datotekami ASCII in takratnimi orodji »veselo« delali letopise ali podnebne statistike, jih takrat te iste napake niso motile. A ti isti sodelavci so po nekaj letih uporabe novih orodij (veliko bolj praktičnih relacijskih baz) naenkrat postali zaskrbljeni – in tako se je marsikaj zapletlo. A s časom je stekel dialog in v naših arhivih je vedno manj napak!

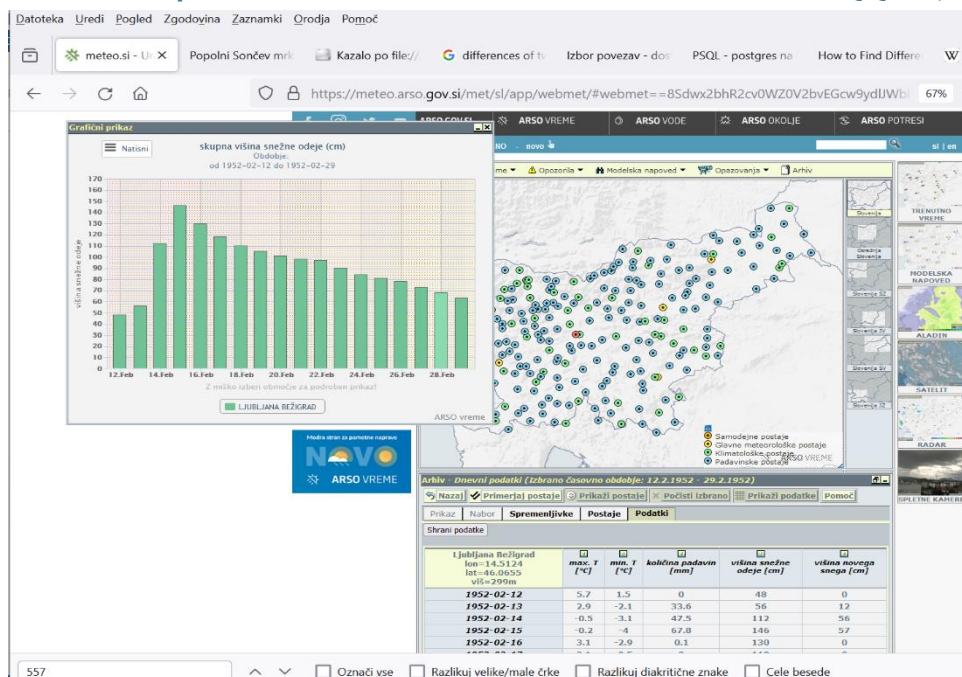
A na drugi strani je vedno več negotovosti zaradi samodejnih postaj, ki imajo težave z beleženjem vremenskih pojavov (s točo, snegom, vidnostjo, beleženjem sledi padavin ..., določenih spremenljivk sploh ne merijo ...). Največjih problem pa je, da ob ekstremnih vremenskih dogodkih samodejne postaje večinoma odpovejo – kar pa je zelo slabo za podnebne statistike. Problem smo delno rešili že leta 2012, ko smo izdelali podatkovno tabelo amp_klima, kamor vpisujemo podatke z vseh samodejnih postaj v obliki klimatološkega formata. A problem so pojavi (sneg, toča, megla, rosa, poledica ...), stanje tal in sama oblika padavin. Tako smo sklopili časovne nize klasičnih opazovalnih postaj, stare tudi 150 let, z nizi samodejnih postaj. A težave radikalne ukinitve regionalnih centrov (klasičnih glavnih postaj) so velike, zmeraj več je interpolacij, ocen, ko izpadejo samodejne postaje, ko ocenjujemo količino padavin, višino snežne odeje ali pojav toče, meglo, vidnost, poledico, žled ... Trenutno nam še nekako uspeva, ker še imamo nekaj pluviografov, heliografov in klasičnih padavinskih postaj. A politika ARSO je žal taka, da se klasika ukine.

In še odgovor na začetno vprašanje – kje je Slovenija v dostopnosti do meteorološkega arhiva glede na EU in svet?

Ko smo leta 2008 odprli arhiv klasičnih (ročno izmerjenih) podatkov na splet (podnebne in padavinske postaje), leta 2013 pa še arhiv podatkov samodejnih postaj, so bili komentari iz tujine izjemno pozitivni, recimo: »**Če je Slovenija kje najboljša v Evropi, je to pri delu z bazami podatkov in odpiranju meteorološkega arhiva na svetovni splet.**« Tudi uporabniki iz Slovenije so večinoma bili navdušeni in kar niso mogli verjeti, da je kaj takega sploh mogoče. Vemo namreč, da ne samo, da mnogi arhivi niso dostopni na spletu, ampak so jih tudi kje žal zavrgli, uničili.

Bili smo prvi v EU in še danes ni veliko služb, ki bi tako širokogradno odprli več kot 75 let meteorološkega arhiva na svetovni splet v veliko zadovoljstvo odjemalcev, ki nas navsezadnje tudi preko proračuna financirajo (slika 12).

Spletna aplikacija za dostop do arhivskih podatkov (ZAMG, DZMG, HMZ, ARSO) je na naslovu: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/#webmet==8Sdwx2bhR2cv0WZ0V2bvEGcw9ydUWblR3LwVnaz9SYtVmYh9iclFGbt9SaulGdugXbsx3cs9mdl5WahxXYyNGapZXZ8tHvz1WYp5mOnMHbvZXZulWYnwCchJXYtVGdUnOn0UQqDsf;>



Slika 12. Prikaz zaslona, kako enostavno tabelarično in grafično stranke dostopajo do slovenskega meteorološkega arhiva preko svetovnega spleta: podatki za Ljubljano za februar, ko smo v precejšnjem delu Slovenije izmerili rekordno višino snežne odeje.

In kaj bomo pustili zanamcem? Upajmo, da več kot le izjemne baze podatkov naših prednikov.

Odpiranje na svetovni splet – nekaj odzivov

V letih 2007 in 2008 smo podatke klasičnih postaj od leta 1961 prenesli na svetovni splet. Pri tem nas je motiviralo to, da nas davkopllačevalci v večji meri financirajo in naj imajo torej tudi odprt dostop do meteorološkega arhiva preko svetovnega spleta, saj delamo za njih. Na ARSO je tudi zmeraj manj zaposlenih na področju dela s strankami – tako je bila naša pot v relacijske baze in odpiranje meteorološkega arhiva na splet tudi nujna in hkrati velik korak k promociji ARSO. Torej z našo spletno aplikacijo so stranke večinoma zelo zadovoljne (so izjeme). Tudi v tujini (Nizozemci) pravijo, če kje, je Slovenija prav na področju digitalizacije podatkov, relacijskih baz in odprtosti podatkov na svetovni splet, prva v Evropi.

Sledijo odzivi po e-pošti

A)

Iz leta 2008

Prepričan sem, da podatke imate v vaših bazah, saj vaše baze slovijo kot ene izmed najboljših v Sloveniji.

B)

Iz leta 2019, od: ab@net.hr

Za: xy Datum: 11. 06. 2019 11:21 Zadeva:

Re: Podatki za Kredaricu

Pozdrav. Puno hvala za podatke koje ste mi poslali.

Na Vašim stranicama (koje su najbolje) našao sam sve ostale podatke ...

Još jednom puno hvala na podacima koje ste mi poslali. Lep pozdrav, ab

C)

Iz leta 2019, ob novici o podaljšanju časovnih nizov – klasične podatke je mogoče črpati od 1948 naprej. Odziv na spletu, na družbenem omrežju Facebook:

To je zame najboljša novica dneva. K svojim analizam bom lahko dodal kar 13 novih let. Res zakon in najlepša hvala za to darilo! :-)

D)

Iz leta 2020

Datum: 06. 08. 2020 20:22

Zadeva: Re: Thank you

Hi XY, I wanted to say a big thank you to you for all of your help with those books and webdata. They have underpinned all of my research. You have been much more helpful than the meteorologists in the other regions.

E)

Hkratno delo s strankami, arhivi in digitalnimi bazami podatkov je najboljša kombinacija za uspešno razumevanje kompleksnega procesa, ki določa podnebje nekega območja. Je najboljša kombinacija za razumevanje celotnega postopka, od merjenj vremenskih spremenljivk, do kontrole, arhiviranja in končne pomoči uporabnikom. To kaže tudi spodnji odziv.

Od: ab@cd.si, 27.02.2011 12:57

Za: XY@gov.si

Zadeva Re: Podatki - padavine, oblika, sneg, ...

Spoštovani XY,

včeraj sem se torej odpravila na izlet v Podbrdo in prišla do sledečih zaključkov, ki se ujemajo z vašimi ugotovitvami:

- očitno je klima v Baški grapi res specifična in se zelo razlikuje od sosednjih dolin,

- samo skok čez hrib na Železniško stran in razmere so popolnoma drugačne - preko Petrovega brda se spustimo v dolino in pričaka nas sneg, v Baški grapi pa prave spomladanske razmere, podobno kot ste sam prikazal situacijo okoli Bovca.

- gospod, ki je zaposlen na Slovenskih železnicah v Podbrdu, mi je pojasnil, da se dostikrat zgodi, da v Podbrdu sneži, le kak kilometer naprej po dolini proti Hudi južni pa dežuje, po čemer sklepam, da ima primorska klima v dolini velik vpliv in zaradi česar sem prišla do zaključka, da bom na obravnavana pobočja v dolini, aplicirala meritve iz Podbrda

- v Bukovem sicer nisem bila, vendar sklepam, kot sva že po telefonu ugotovila, da so razmere povsem drugačne in da očitno, ker se nahaja na Šentviški planoti, tam ni vplivov toplega zraka s primorske, tako da meritve z Bukovega za moja pobočja niso relevantne (ta zaključek so potrdili tudi lokalni prebivalci)

- očitno torej lahko potrdim, da so meritve pravilne in da se tip padavin, čeprav na majhnih razdaljah, močno razlikuje.

Še enkrat hvala za vašo pomoč, ki je bila bistvenega pomena za nadaljnji razvoj moje diplomske naloge.

Želim vam prijetno nedeljo še naprej, CS

Podatke o zadovoljstvu uporabnikov in pritožbah vodimo že od leta 2003, ko je ARSO sprejel standard ISO 9001 (kjer je kontrolna točka o zadovoljstvu uporabnikov bistveni del samega procesa beleženja kakovosti). Od takrat smo prejeli več kot 500 pohval in seveda nekaj graj, sploh ker se je klasična merilna mreža glavnih meteoroloških postaj »čez noč« skrčila zgolj na nekaj postaj. Regionalni centri so se kar ukinili, stranke pa so ostale brez stabilnih in verodostojnih podatkov, sploh kar se tiče atmosferskih pojavov. Naš oddelek za kontrolo meteoroloških podatkov in arhiv ter digitalne baze podatkov je v zadnjih 30 letih šel skozi številne organizacijske sheme – zavod, agencijo, urade. A nekako smo ostali skupaj skoraj v isti zasedbi – in ta kadrovska stabilnost je bila za razvoj dela s podatki (kontrola, prehod na relacijske baze podatkov, delo s strankami, odpiranje na splet) izjemno koristna. Seveda, starejše generacije so počasi odhajale v zaslužen pokoj – novih zaposlitev pa žal praktično ni bilo – in to nas je sililo v inovativne informacijske rešitve.

Najteže nam je bilo, ko je zelo hudo zbolela sodelavka in to prav v letih prehoda na relacijske baze in spletna orodja. A medicina, zdravniki ter sodelavkina izjemna volja ter naše dobre misli so naredile čudež. Bolezen je bila na veliko srečo sodelavke, njene družine, otrok in vseh nas, čez dve leti premagana in tako smo ostali (in postali še bolj) trdna in človeška ekipa še naslednjih 20 let – in to šteje.

Povejmo še, da je bil prehod na relacijske baze naknadno nadgrajen s projektom Ameba, znotraj katerega smo posodobili vnos in kontrolo podatkov, tudi delno s pomočjo zunanjega izvajalca (izdelava vnosnega orodja in sheme za odpiranje podatkov na svetovni splet). Pri prehodu na relacijske baze smo na začetku sodelovali trije (Jožef Roškar, Zorko Vičar in informatik Iztok Daneu), pozneje sta se priključila Gregor Gregorič in Metka Roethel Kovač, še pozneje Miha Demšar, naknadno se je ekipi pridružil tudi informatik Petar Hitij. Nov informacijski sistem sta najprej uporabljala še kontrolor Milan Braniselj in sodelavka, ki je skrbela za delo s strankami, Aleška Bernot Pernarčič. Prednost novega informacijskega se je najprej pokazala pri delu s strankami, pri kontroli in pri podnebni obdelavi podatkov. Kmalu pa so se uporabi priključili še sodelavci iz oddelkov za klimatologijo in mrežo postaj, hidrologi, prognostiki in ostale službe ter širša strokovna in ostala zainteresirana javnost, saj smo baze podatkov odprli na svetovni splet.

Kako naprej?

Eno so BAZE PODATKOV in ORODJA, bistvena zgodba pa je VSEBINA, kvaliteta meritev in opazovanj!

Problem našega arhiva je velik preskok med opazovanji in merjenji atmosferskih pojavov predvsem zaradi hitre ukinitve klasike in forsiranja samodejnih postaj na področju senzorjev sedanjega vremena. Tudi v tujini niso ravno zadovoljni s senzorji sedanjega vremena. Ti senzorji žal niso dorasli zahtevam stroke – človek je tukaj še zmeraj boljši od elektronike. Prav tako so problem meritve snega, ki ne ustrezajo klasičnemu standardu meritev v treh točkah. Problem je tudi s kontinuiteto merilnih mest in posledično s konsistentnimi statistikami (homogenostjo časovnih nizov).

V vsakem primeru bi potrebovali redundantne meritve vsaj za padavine, temperaturo in veter (lahko tudi preko opazovalcev, z dodatnimi registratorji). Pomembno bo tudi, da bomo nabor merjenih spremenljivk za vse samodejne postaje poenotili (kot je to praksa v Avstriji) in izboljšali senzorje za beleženje atmosferskih pojavov, oblike padavin in višino snežne odeje.

Še enkrat o problemu, da nimamo enotnega nabora spremenljivk na samodejnih postajah. Stranke so namreč v zelo težkem položaju in nas velikokrat sprašujejo, recimo, zakaj na Ptuju nimate več meritev globalnega obsevanja, zakaj v Slovenskih Konjicah nimate meritev zračnega tlaka in vetra, zakaj na Jeruzalemu ne merite vetra ... Pametnega odgovora na ta vprašanja nimamo, razen da upamo, da se kdaj taka zmešnjava konča in se postaje dopolnijo z manjkajočimi senzorji.

RAZVOJ PODATKOVNIH BAZ – NAPREDEK IN IZZIVI ZA PRIHODNOST

Z odprtjem podatkovne baze na splet smo na kontroli in arhivu šele prav zadihali – prej smo imeli tudi do pet klicev na uro s strani strank za meteorološke podatke, analize. Pozneje, po odprtju arhiva na splet, se je pritisk strank na arhiv in kontrolo bistveno zmanjšal!

Seveda, čas je, da mladi naredijo še kaj boljšega, a do takrat morajo živeti s trenutnimi rešitvami.

A kot je naša generacija gradila na 30 let starem datotečnem sistemu ASCII in tudi ne takoj ukinita dela z njim, tako bodo nove rešitve morale graditi na naših podatkovnih nizih in rešitvah. Svet se nadgrajuje, če ne, se izgubi dragocena dediščina – delo, trud in znanje naši predhodnikov.

Stroka se zmeraj prepleta z osebnim življenjem in to je potrebno upoštevati in se človeško prilagoditi in zoreti skupaj s preizkušnjami. Službe, ki gojijo to prakso, so zmeraj uspešne, sodelavci pa pripadni stroki in kolektivu. In za konec, še ljudska modrost o vremenu in kruhu: »Suša požre en hlebec kruha, moča pa dva.« (slika 13)



Slika 13. Hlebec kruha

Viri:

Borko M. - 1989: RAZVOJ METEOROLOGIJE NA SLOVENSKEM, Ljubljana
[https://www.meteo-drustvo.si/data/upload/60 let Meteo 2009.pdf](https://www.meteo-drustvo.si/data/upload/60%20let%20Meteo%202009.pdf)