

METEOROLOŠKA OPAZOVANJA V LETU 2020

Meteorological observation in 2020

Mateja Nadbath

Meteorološka opazovanja za potrebe države potekajo pod okriljem državne meteorološke službe. Naloge te službe so vzpostavitev in vzdrževanje mreže meteoroloških postaj ter zbiranje, trajno arhiviranje in posredovanje meteoroloških podatkov, analiz in napovedi javnosti. Meteorološka opazovanja¹ potekajo sistematično in standardizirano po enotnih predpisih, ki jih pripravlja Svetovna meteorološka organizacija (WMO)². Meteorološki podatki niso namenjeni ozko le za proučevanje vremena in podnebja, pomembni so za mnoge dejavnosti družbe, kot so kmetijstvo, gozdarstvo, gradbeništvo, promet, turizem, medicina..., nenazadnje so nam meteorološki podatki v pomoč pri vsakodnevnem življenju, da vemo kako toplo se obleči ali vzeti na pot mogoče dežnik in podobno.

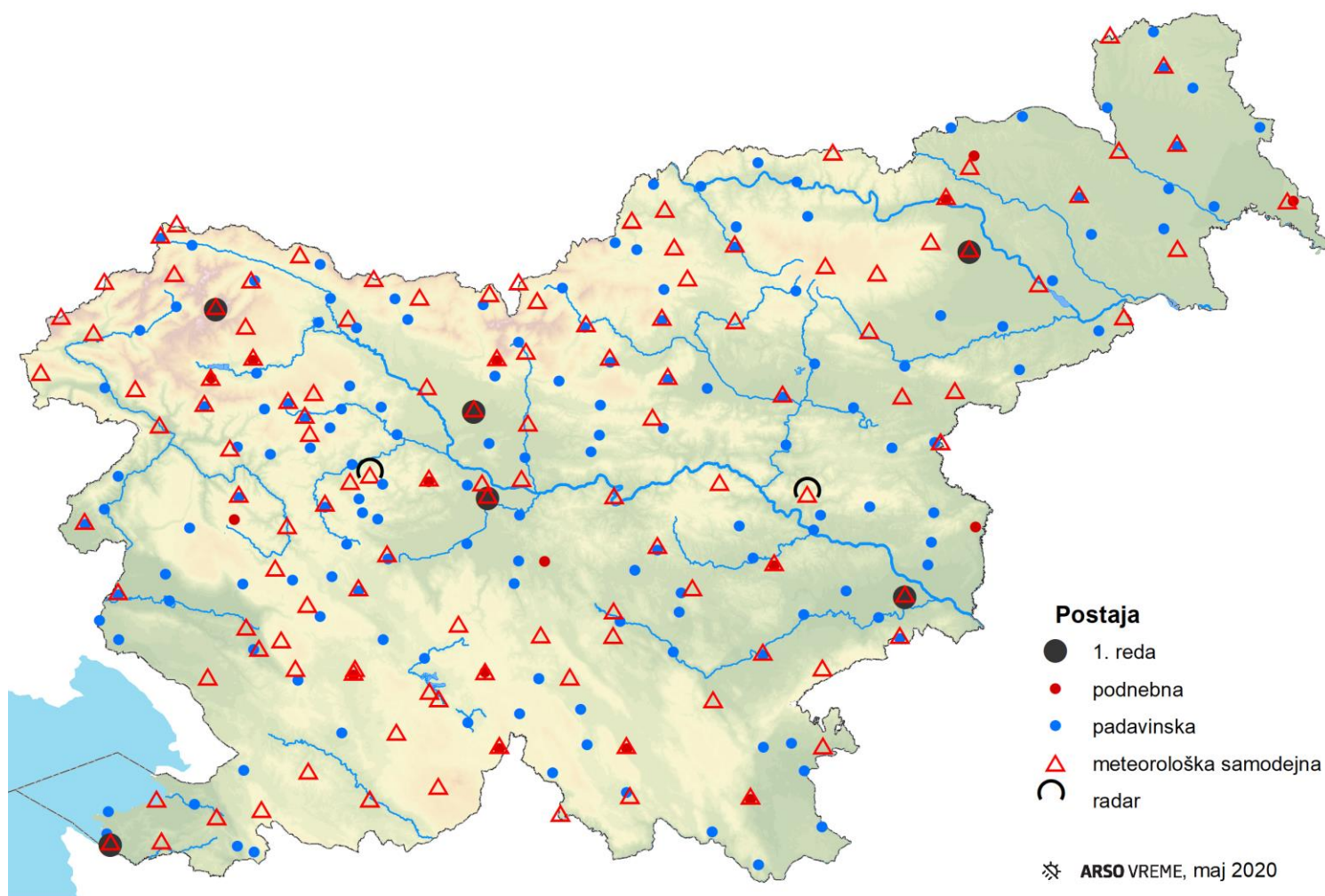
Državno meteorološko mrežo³ sestavljajo: meteorološka postaja za daljinske meritve, meteorološka postaja 1. reda, podnebna postaja, padavinska postaja, agrometeorološka in fenološka postaja, letalska meteorološka postaja, lavinska postaja, postaja s heliografom in postaja s totalizatorjem, postaja, namenjena meteorološki dejavnosti Slovenske vojske, meteorološka postaja na območju, ki je ogroženo ali prizadeto zaradi naravne ali druge nesreče in postaja, ki združuje namembnost posameznih vrst postaj.

V mreži imamo različne vrste meteoroloških postaj, ločijo se po obsegu, pogostosti in načinu opazovanja meteoroloških spremenljivk. Tako imamo postaje z meritvijo le ene spremenljivke, takšna je denimo postaja s heliografom, ki meri le trajanje sončnega sevanja, postaje 1. reda pa merijo najširši nabor meteoroloških spremenljivk. Le enkrat na leto izmerimo podatek o višini padavin na postaji s totalizatorjem, samodejne postaje pa merijo neprestano. Po načinu opazovanj so postaje klasične⁴ in samodejne. Klasične so postaje z opazovalcem, takšna je na primer padavinska postaja, kjer opazovalec vrši opazovanja, jih beleži in poroči po koncu meseca pošlje po pošti na ARSO. Na samodejni postaji pa elektronske naprave vzorčijo in sproti posredujejo podatke na ARSO.

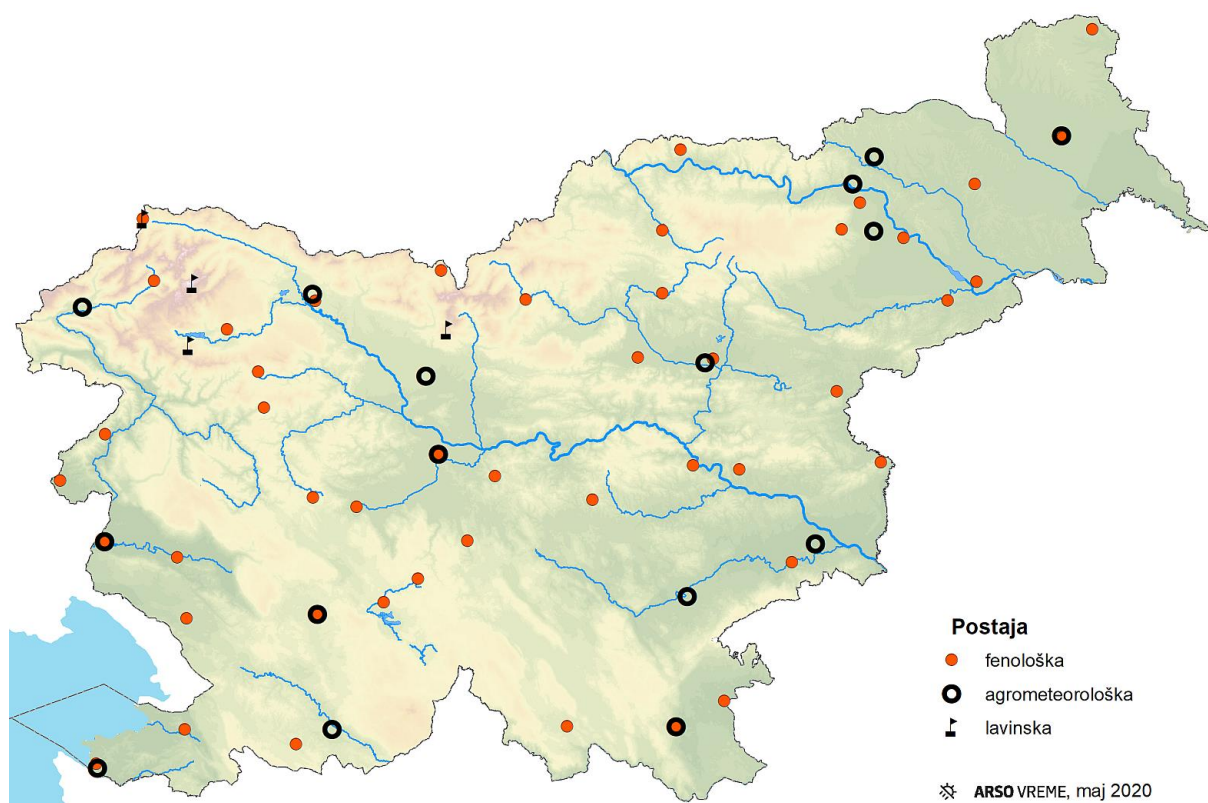
Meteorološke spremenljivke merijo tudi nekatere hidrološke in ekološke samodejne postaje. Ker namenjene meritvam hidroloških ali ekoloških spremenljivk, lahko lokacija in vzdrževanje tovrstnih postaj ter tipi merilnikov odstopajo od meteoroloških standardov; v tem članku so omenjene.

Leta 2019 in v prvih štirih mesecih leta 2020 so prenehale z opazovanji štiri padavinske postaje, to so: Rut, Veliki Trn, Mislinja in Škocjan. V slednjem kraju ostajajo meritve na ekološki samodejni postaji. Ravno tako je prenehala z delovanjem samodejna postaja Ptuj Terme; na Ptuj nadaljuje z meritvami samodejna postaja imenovana Ptuj in padavinska postaja. V Mariboru so na Taboru ostala le fenološka opazovanja, vsa ostala opazovanja smo z letom 2020 premestili na Vrbanski Plato. Leta 2019 je začela z opazovanji padavinska postaja v Arnovem selu.

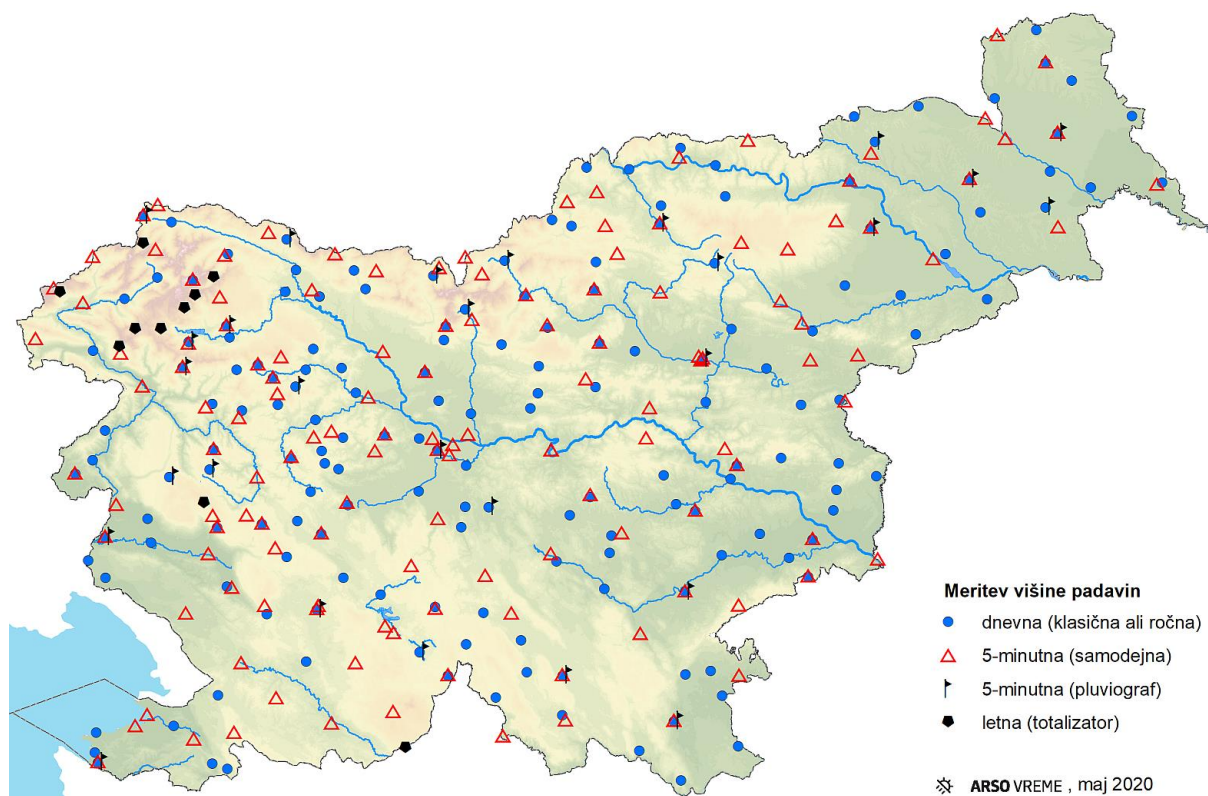
Aprila 2020 so v državni mreži meteoroloških postaj dve prvega reda in štiri letališke, 16 podnebnih, 148 padavinskih in dve postaji samo s heliografom ter 10 le s totalizatorjem. Na štirih postajah od navedenih potekajo opazovanja za potrebe lavinske službe, na 16 pa za potrebe agrometeorologije. Na 131 mestih opazovanja potekajo samodejno, v to so všteti tako senzorji, ki merijo le eno spremenljivko (t.i. elektronski zapisovalniki) kot postaje s številnimi senzorji, ki merijo širok nabor meteoroloških spremenljivk. Poleg tega je v mreži še 46 fenoloških postaj in dva meteorološka radarja za daljinsko merjenje atmosfere (sliki 1 in 2, preglednica 1). Mnoge od naštetih postaj so skupaj na istem opazovalnem mestu. Postaje državne meteorološke mreže so postavljene na 272 krajih po Sloveniji. Izbrane meteorološke spremenljivke meri tudi 40 hidroloških in 36 ekoloških samodejnih postaj državne mreže.



Slika 1. Postaje državne meteorološke mreže aprila 2020, 1. del (letališke postaje so označene kot postaje 1. reda)
Figure 1. Meteorological stations in Slovenia in April 2020, part one



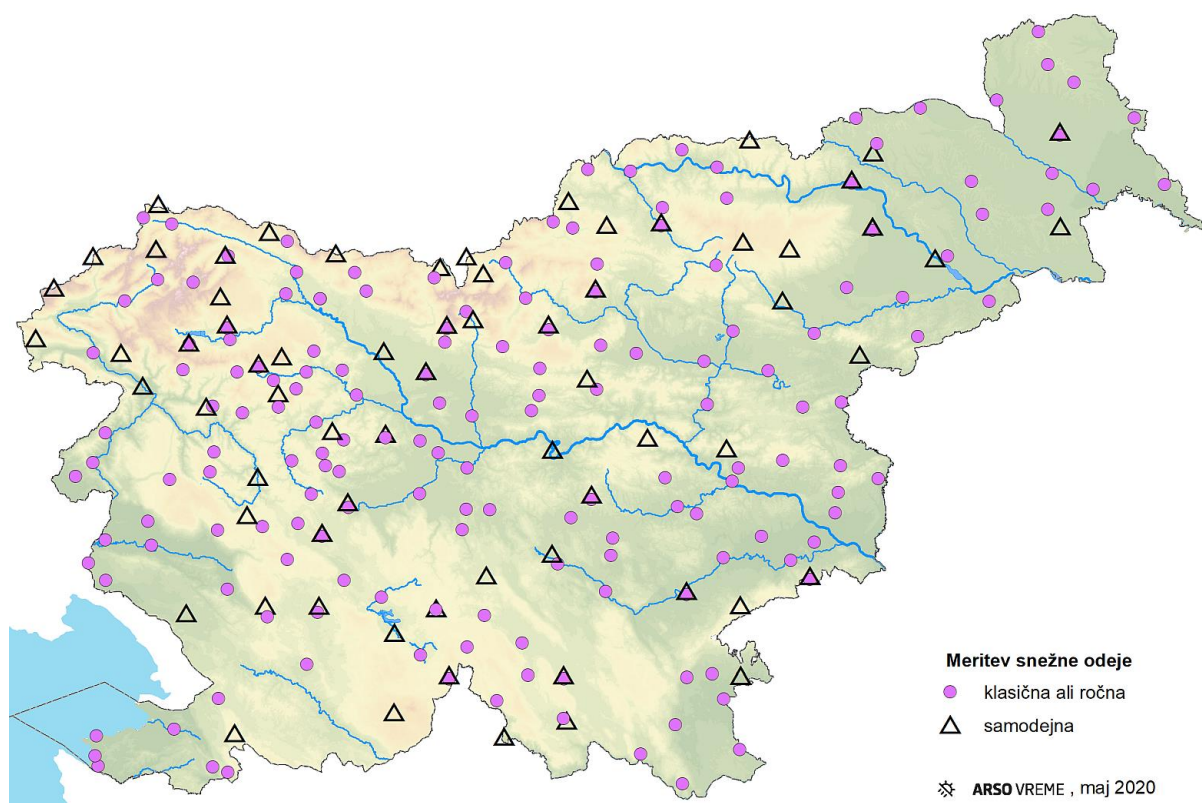
Slika 2. Postaje državne meteorološke mreže aprila 2020, 2. del
Figure 2. Meteorological stations in Slovenia in April 2020, part two



Slika 3. Postaje z meritvami višine padavin aprila 2020 (vključene so tudi ekološke in hidrološke samodejne postaje)
Figure 3. Stations with precipitation measurements in April 2020

Meteorološka spremenljivka, ki jo opazujemo na največjem številu postaj, so padavine. Aprila 2020 je bilo 252 meteoroloških postaj z meritvami padavin. Padavine merimo na padavinskih, podnebnih in postajah 1. reda ter na postajah s totalizatorjem, in na izbranih samodejnih. Od tega na 48 postajah merimo padavine tako ročno kot samodejno, na 28 klasičnih postajah pa jih merimo tudi s pluviografom⁵. Padavine meri tudi 12 ekoloških in 14 hidroloških samodejnih postaj. S totalizatorji izmerimo samo letno višino padavin. Opazovalec meri dnevno višino padavin. Petminutno višino padavin pa merimo s pluviografi in samodejnimi postajami (slika 3).

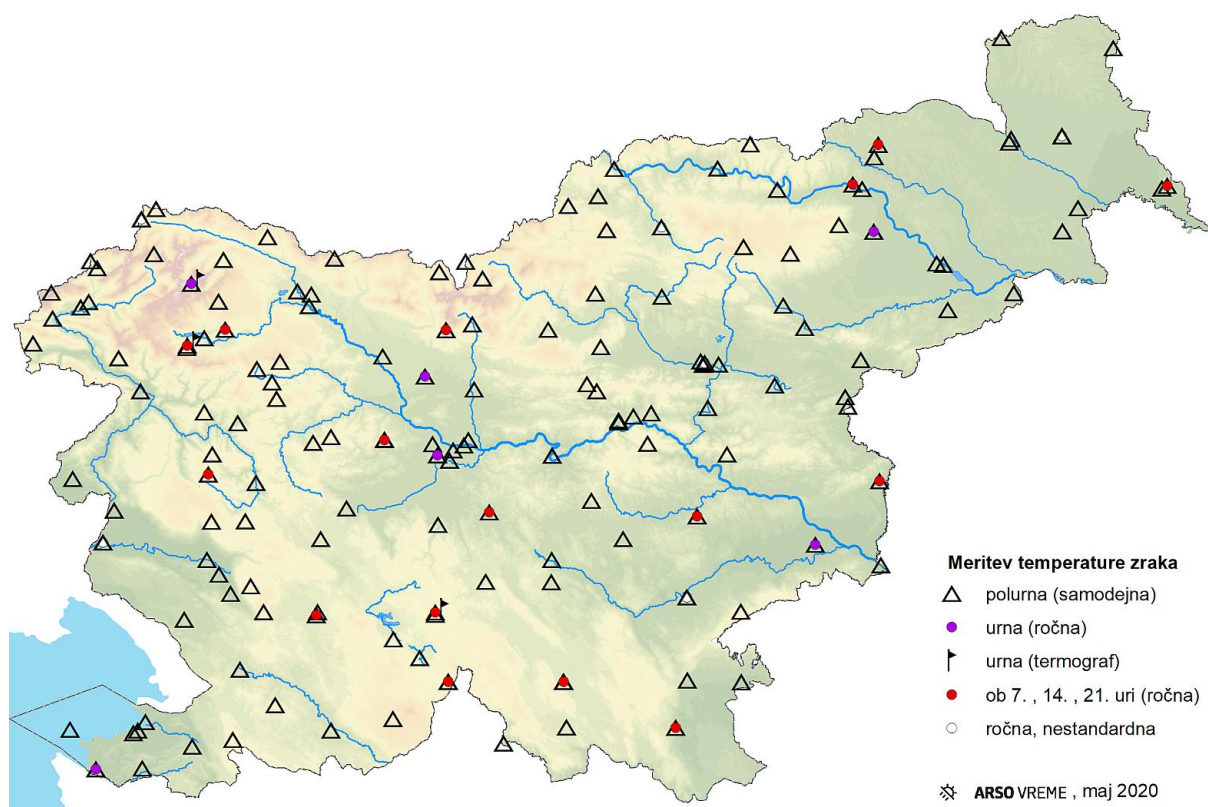
Snežno odejo merimo na 240 meteoroloških postajah, od tega na 171 klasičnih in 69 samodejnih postajah. V 24 krajih od navedenih merimo višino snežne odeje na klasičen in samodejen način hkrati. Na štirih postajah opravljamo tudi opazovanja za potrebe lavinske službe. Način opazovanja snežne odeje na samodejni postaji je drugačen kot na klasični. Na klasični postaji opazovalec meri novozapadlo snežno odejo, skupno snežno odejo in trajanje snežne odeje. Zabeležena skupna višina snežne odeje je srednja vrednost na različnih mestih izmerjene višine snežne odeje. Višino snežne odeje opazovalec meri zjutraj ob 7. uri, dokler sneg pokriva vsaj polovico tal na merilnem mestu in okolici, kar pomeni, da toliko časa traja snežna odeja. Na samodejni postaji z laserskim žarkom neprestano merimo le skupno snežno odejo na enem samem mestu. Snežne odeje ne meri nobena ekološka ali hidrološka postaja.



Slika 4. Meteorološke postaje z meritvami snežne odeje aprila 2020

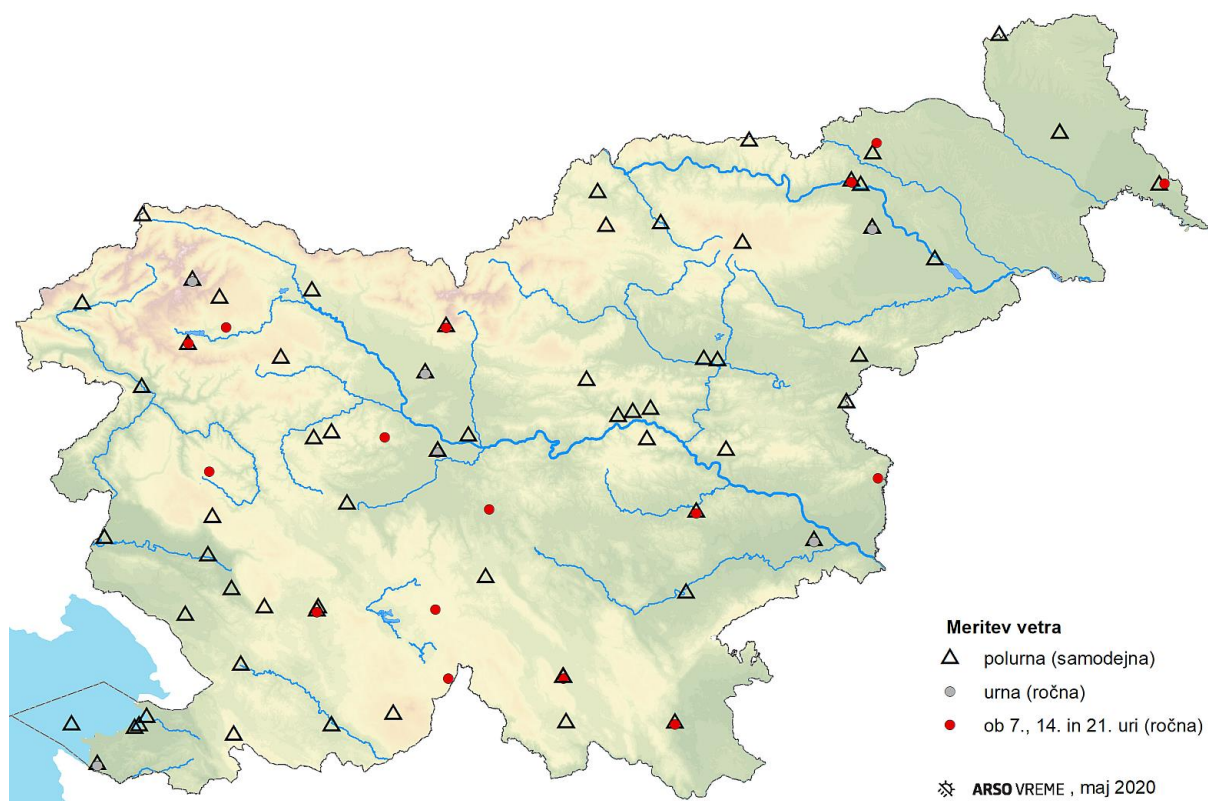
Figure 4. Meteorological stations with snow cover measurements in April 2020

Meteorološke postaje z meritvami temperature zraka so postavljene v 113 krajih po Sloveniji (slika 5); na 30 postajah temperaturo merimo tako ročno kot samodejno hkrati. Termografi⁶ so ostali še na treh klasičnih postajah, na Kredarici in Voglu ter v Novi vasi na Blokah. Temperaturo zraka merimo še na 31 ekoloških in 28 hidroloških samodejnih postajah. Na postajah 1. reda in letalskih postajah opazovalec meri temperaturo zraka vsako uro v času prisotnosti na postaji, na podnebni postaji jo izmeri ob 7., 14. in 21. uri, samodejne postaje in termografi pa jo merijo neprestano. Kljub nepretrdnim meritvam, uporabnik s samodejnih postaj lahko dobi polurne, s termografa pa urne vrednosti temperature zraka.



Slika 5. Postaje z meritvami temperature zraka aprila 2020 (vključene so tudi ekološke in hidrološke samodejne)

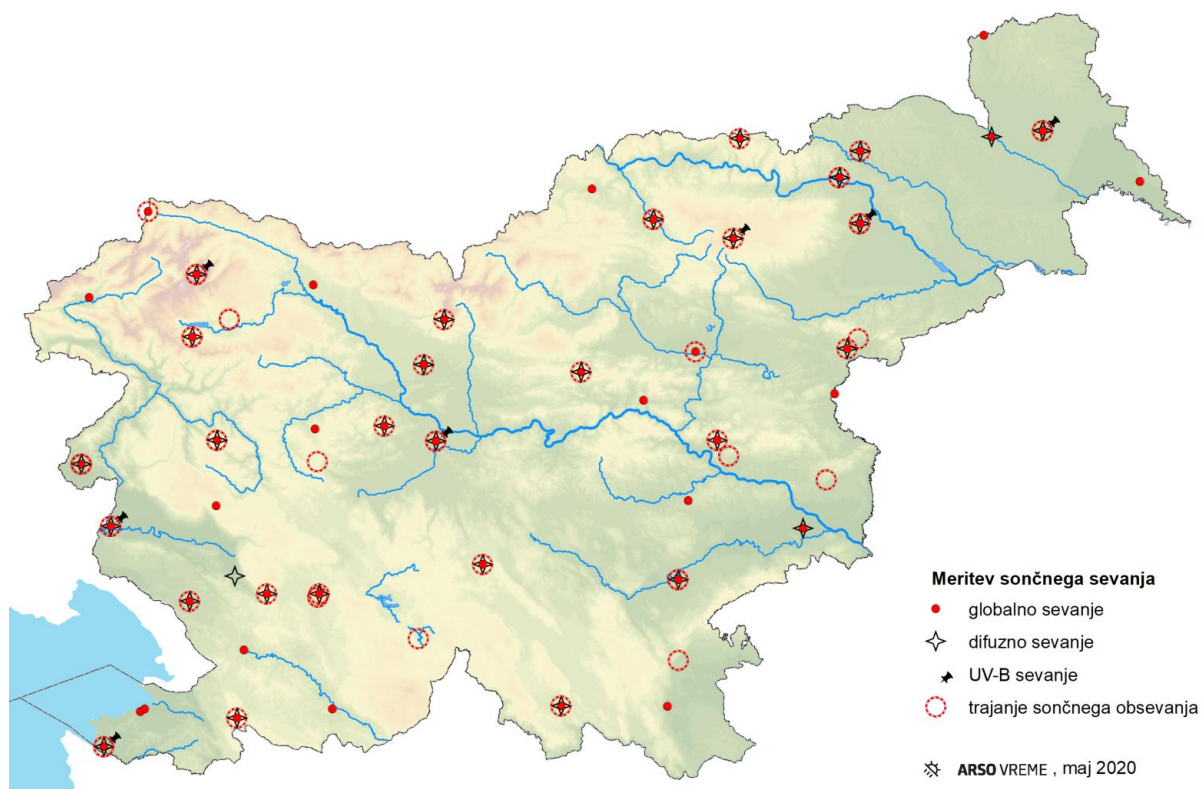
Figure 5. Stations with air temperature measurements in April 2020



Slika 6. Postaje z meritvami vetra aprila 2020 (vključene so tudi ekološke in hidrološke samodejne postaje)

Figure 6. Stations with wind measurements in April 2020

Hitrost in smer vetra merimo na 59 meteoroloških postajah. Od tega ga na 50 postajah merimo samodejno, na 14 postajah pa veter opazuje opazovalec, ob hkratnem neprestanem vzorčenju samodejne postaje (slika 6). Na 9 postajah veter opazuje le opazovalec ob treh urah dnevno (7., 14. in 21. uri), ob tem določa jakost vetra po Beaufortovi lestvici in smer vetra s pomočjo vetrokaza. Hitrost vetra meri z ročnim (prenosnim) anemometrom. Veter merimo še na 31 ekoloških in na dveh hidroloških samodejnih postajah. Na samodejni postaji so nameščeni elektronski ali ultrazvočni anemometri, ki merijo hitrost in smer vetra neprestano, uporabniku so sproti na voljo polurne povprečne vrednosti in največji sunki (to je najvišji trisekundni povpreček hitrosti vetra).



Slika 7. Postaje z meritvami sončnega sevanja aprila 2020 (vključene so tudi ekološke samodejne postaje)
Figure 7. Stations with sunshine measurements in April 2020

Sončno sevanje merimo na 50 meteoroloških merilnih mestih (slika 7). Od sončnega sevanja merimo njegovo trajanje in globalno, difuzno ter UV-B sevanje. Trajanje sončnega sevanja merimo na 21 mestih s heliografi, na 25 pa ga merimo s samodejnimi instrumenti, od tega sta na 10 postajah obe vrsti instrumentov. Globalno, difuzno in UV-B sevanje merimo le na samodejnih postajah. Globalno sevanje merimo na 42, difuzno na 30 in UV-B na sedmih meteoroloških merilnih mestih. Globalno sončno sevanje merimo tudi na osmih ekoloških samodejnih postajah. S heliografov so uporabniku na voljo urne, s samodejnih postaj pa polurne vrednosti.



Slika 8. Heliograf na postaji Ljubljana Bežigrad slikan novembra 2004. V piki na modrem traku so zbrani sončni žarki izžgali sled (arhiv ARSO)
Figure 8. Heliograph on station Ljubljana Bežigrad, photo made in November 2004 (archive ARSO)

Preglednica 1. Seznam krajev s postajami državne meteorološke mreže aprila 2020
Table 1. A list of Slovenian meteorological stations in April 2020

Ime postaje Station	Vrsta postaje Station type	Ime postaje Station	Vrsta postaje Station type
Ambrož pod Krvavcem	pad	Hočko Pohorje	MS, feno
Ambrus	MS	Hotedršica	pad
Arnovo selo	pad	Hrastovica	pad
Babno Polje	klima, MS, MS	Hrib	pad
Bele Vode	pad	Hribljane	feno
Belšinja vas	pad	Hrušica	pad
Bilje	pad, MS, feno, heliog, pluviog, agro	Idrija	MS
Bizeljsko	klima, MS, feno	Iskrba	MS
Bled	pad	Ivanovci	feno
Blegoš	MS	Javor	feno
Bohinjska Bistrica	pad	Javorniški Rovt	pad, pluviog
Bohinjska Češnjica	klima, MS, feno, heliog, pluviog	Jelendol	MS
Boršt	MS	Jeronim	pad, MS
Bovec	MS, agro	Jeruzalem	MS
Breg	pad	Juršče	MS
Breginj	MS	Kadrenci	pad, pluviog, MS, feno
Brinje	MS, anemog	Kal pri Krmelju	pad
Brod v Podbočju	pad, feno	Kal pri Pivki	pad
Bukovci	feno	Kališe	pad
Bukovo	pad	Kamniška Bistrica	pad, pluviog, MS
Bukovski Vrh	MS	Kančevci	pad
Cankova	pad	Kanin	MS
Celje	feno	Kanin Skripi	totalizator
Celje Medlog	pad, MS, heliog, pluviog, barog, agro	Knape	pad
Cerknica	pad, feno	Kneške Ravne	pad, pluviog, MS
Cerkniško jezero	MS	Kobarid	pad
Cerkno	pad	Kobilje	pad
Cerovec	pad	Koča pod Bogatinom	totalizator
Cirkulane	pad	Kočevje	klima, MS, pluviog,
Čemšenik	pad, MS	Kočevske Poljane	MS
Čolnica	pad, feno	Koper Kapitanija	MS
Črešnjevce	pad	Korensko sedlo	MS
Črna vas	pad	Korošče	MS
Črni Vrh nad Idrijo	pad, MS	Koseze (Il. Bistrica)	MS, agro
Črni Vrh nad Polhovim Gradcem	pad	Koštabona	MS
Davča	pad, MS	Kozina	pad
Dekani	pad	Kranj	MS
Dobliče	klima, MS, feno, pluviog, agro	Kranjska Gora	pad
Dobravlje - Brje	feno	Kredarica	1.reda, MS, heliog, lavin, termog, higrog, barog,
Dobrnič	pad	Krma	totalizator
Dolenji Lazi	MS	Krn	MS
Domžale	pad	Krvavec	klima, MS, lavin
Dravograd	pad	Kubed	MS
Dražgoše	pad	Kum	MS
Dvor	pad	Laško	pad
Fužina	pad	Lavrovec	helilog
Gačnik	MS, agro	Lendava	MS
Golak	totalizator	Lendavske Gorice	klima, MS
Golice	pad	Lesce	MS, agro, feno
Gomance	totalizator	Leskovica	pad
Gomilsko	pad, feno	Letališče Cerklje	1.reda, MS, agro
Gorenjci	pad	Letališče E. R. Maribor	1.reda, MS, MS, heliog, pluviog, agro
Gorenje Blato	pad	Letališče J. P. Ljubljana	1.reda, MS, barog, agro
Gornji Grad	pad, MS	Letališče Portorož	1.reda, MS, feno, heliog, pluviog, barog, agro
Gradišče	pad	Limovce	MS
Grčarice	pad	Lisca	MS
Grm	pad	Litija	MS
Grosuplje	klima, pluviog, MS		

Ime postaje Station	Vrsta postaje Station type	Ime postaje Station	Vrsta postaje Station type
Ljubljana Bežigrad	1.reda, MS, feno, heliog, pluviog, barog, agro	Radenci	MS
Ljubljana Dobrunje	pad	Rakitovec	pad
Ljubljana Kleče	MS	Rateče	pad, MS, feno, heliog, lavin, pluviog
Ljubljana Šentvid	pad	Ratitovec	MS
Logarska Dolina	MS	Ravne na Koroškem	MS
Logatec	pad, MS	Razdrto	pad
Lokve	pad, pluviog	Ribnica na Pohorju	pad
Ložice	pad	Rižana	feno
Luče	pad, MS, feno	Rogaška Slatina	MS
Lučine	pad	Rogla	MS
Mačkovci	pad, MS	Rovte	feno, pad
Malkovec	klima, MS	Rudno Polje	MS
Maribor	feno	Samotorica	pad
Maribor Vrbanski Plato	klima, MS, agro	Seča	pad
Marinča vas	MS	Sela na Krasu	pad
Martinj Vrh	pad, pluviog	Selo pri Vodica	pad
Martinje	pad	Semič	pad, MS, heliog
Metlika	MS	Sevnica	pad
Metni Vrh	pad, MS, heliog, feno	Sevno	MS, pad, feno
Mežica	MS	Sinji Vrh	pad
Miklavž na Gorjancih	MS	Slap	MS
Moravče	pad	Slavnik	MS
Movraž	pad	Slovenske Konjice	MS
Murska Sobota	pad, MS, feno, heliog, pluviog, barog, agro	Smednik	pad
Nanos	MS	Soča	pad
Nanos, Abram	MS	Sodražica	pad
Neblo	feno	Solčava	pad, pluviog
Nova vas	MS, klima, termog, higrog	Sotinski Breg	MS
Novaki	feno	Spodnji Dolič	pad, pluviog
Novi Lazi	pad, feno	Srednja Bistrica	pad
Novo mesto	pad, MS, heliog, pluviog, agro	Sromlje	pad, heliog
Opatje selo	pad	Starše	feno
Osilnica	MS	Strojna	pad
Otlica	pad, MS	Strunjan	pad
Otok	MS	Sveti Florijan	helio
Pasja Ravan	MS	Sveti Primož nad Muto	pad, feno
Pavličovo sedlo	MS	Sveti Trije Kralji	MS
Planina Duplje	totalizator	Sviščaki	MS
Planina pod Golico	MS	Šebreljski Vrh	pad, heliog, MS
Planina pri Rakeku	pad	Šempas	pad
Planina v Podbočju	pad, MS	Šentilj v Sl. Goricah	pad
Planina Zaslav	totalizator	Šentjošt nad Horjulom	pad
Plave	pad	Šentjur	pad
Podbrdo	pad	Škofja Loka	pad
Podčetrtek	pad, MS	Šmarata	pad, MS, heliog, pluviog
Podgorje	pad	Šmarje pri Jelšah	MS
Podgrad	feno	Šmartno pri Sl. Gradcu	pad, MS, feno, heliog, pluviog
Podlehnik	feno	Tamar	totalizator
Podljubelj	pad	Tatre	MS
Podnanos	MS	Tomaj	MS, feno
Podpeca	pad	Topol	MS, klima
Podraga	pad	Trava	pad
Podsreda	pad	Trebnje	MS
Podzemelj	pad, feno	Trenta	pad, feno
Polički Vrh	klima, MS, pluviog	Tržič	pad
Poljane	pad	Turški Vrh	MS
Postojna	klima, MS, MS, feno, heliog, pluviog, agro	Uršlja gora	MS
Predel	MS	Vedrijan	pad, heliog, MS
Predgrad	pad	Velenje	MS, feno
Prigorica	pad	Velike Lašče	MS
Ptuj	pad, MS	Velo polje	totalizator
Ptujska Gora	pad	Veržej	pad
Radeče	feno	Vinji Vrh	pad
Radegunda	pad, MS	Vodice	MS

Ime postaje Station	Vrsta postaje Station type	Ime postaje Station	Vrsta postaje Station type
Vogel	MS, heliog, klima, lavin, pluviog, termog, higrog	Zgornja Radovna	pad, MS
Vojnik	pad	Zgornja Sorica	pad, feno, MS
Vojsko	klima, MS, pluviog	Zgornje Jezersko	pad, MS, pluviog, feno
Volče	MS	Zgornje Loke	pad
Volčji Potok	MS	Zgornji Kamenščak	pad, pluviog
Vrbnje	pad	Zgornji Kozji vrh	pad, MS
Vrhnika	pad, feno, MS	Zibika	feno
Vršič	MS	Žagarjeva glava	totalizator
Zadlog	MS	Železniki	pad
Zagorci	pad	Želimlje	pad, feno
Zalošče	pad	Žerjav	pad
Zavodnje	MS	Žetale	pad
Zbelovska Gora	pad	Žiri	pad, MS
Zelenica	MS	Žusem	pad
Zgornja Kapla	MS		

Legenda / Legend:

pad	padavinska postaja / precipitation station
klima	podnebna postaja / climate station
1. reda	postaja 1. reda / synoptic station
pluviog	pluviograf / pluviograph
heliog	heliograf / heliograph
termog	termograf / thermograph
barog	barograf / barograph
totalizator	totalizator
MS	meteorološka samodejna postaja ali samodejne meritve / meteorological automatic station or measurements
feno	fenološka postaja / phenological station
agro	agrometeorološka opazovanja / agrometeorological observations
lavin	lavinska opazovanja / avalanche observations

Viri, spletne povezave in opombe

1. Izraz meteorološko opazovanje pomeni tako merjenje meteorološke spremenljivke z instrumenti kot njeno opazovanje, kar opazovalec zazna z vidom in sluhom (megla, grmenje, bliskanje...).
2. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation. (2008). WMO-No. 8, Updated in 2017. Prva tovrstna navodila je WMO izdala leta 1950.
3. Postaje državne meteorološke mreže:
 - Meteorološka postaja za daljinske meritve je meteorološki radar; z njim merimo razporeditev in jakost padavin, kar je prikazano na radarski sliki, ta je uporabnikom na voljo vsakih 10 minut.
 - Na meteorološki postaji 1. reda in postaji na letališču opazujemo najširši nabor meteoroloških spremenljivk. Opazovanja vrši profesionalni meteorološki opazovalec vsako uro prisotnosti na postaji in samodejna postaja, ki vzorči neprestano. Podatki s postaje 1. reda so uporabniku na voljo sproti.
 - Na podnebni postaji honorarni meteorološki opazovalec opravlja opazovanja trikrat dnevno, ob 7., 14. in 21. uri po krajevnem času, pomembnejše atmosferske pojave pa opazuje in beleži ves čas. Podatki s tovrstne postaje so uporabnikom na voljo po koncu meseca.
 - Priučen honorarni opazovalec opravlja opazovanja tudi na padavinski postaji in sicer ob 7. uri po srednjeevropskem času. Čez dan opazuje in beleži pomembnejše atmosferske pojave. Uporabnik dobi podatke s tovrstne postaje po koncu meseca.
 - Agrometeorološka postaja je namenjena opazovanju agrometeoroloških spremenljivk (temperatura in vlaga tal v različnih globinah, temperatura zraka na 5 cm nad tlemi), ki potekajo v sklopu meteoroloških opazovanj na postajah 1. reda in nekaterih podnebnih ter samodejnih meteoroloških postajah.
 - Na fenološki postaji opazovalec opazuje in beleži fenološke faze (brstenje, olistanje, cvetenje...) rastlin in čebel. Opazujemo gojene in negovane rastlinske vrste.

- Lavinska postaja je postavljena večinoma v visokogorju za opazovanje v zvezi s snežnimi plazovi. V času s snežno odejo opazovalec opazuje trdnost oziroma drsnost posameznih snežnih plasti, stabilnost snežne odeje, plazovitost v okolici, lastnosti snežne odeje.
 - Heliograf je instrument za merjenje trajanja sončnega obsevanja. Steklена krogla zbira sončne žarke, ki v gorišču žgejo sled na priloženem traku.
 - Totalizator je dežemer z velikim rezervoarjem v obliki soda in vetrobranom. Uporabljamo ga za zbiranje padavin na nenaseljenih in goratih območjih.
4. Klasična meteorološka postaja je postaja z opazovalci, imenujemo jo tudi ročna postaja. Takšne postaje so padavinska, podnebna in postaja 1.reda. Meteorološka opazovanja so od samega začetka opravljali opazovalci. V Sloveniji so prva sistematična in standardizirana opazovanja stekla v Postojni leta 1849 in v Ljubljani leta 1850. Posamezniki so opazovanja opravljali že leta pred tem, denimo v Ljubljani od leta 1818 do 1850, v Piranu pa celo od 1785 do 1808. Po drugi strani so meteorološka opazovanja s samodejnimi napravami sorazmerno kratka, prva takšna postaja je bila postavljena leta 1989 v Mariboru, na Taboru.
 5. Pluviograf ali ombrograf je mehanski instrument, ki meri čas trajanja in jakost padavin, na priložen papirnat trak izrisuje pluviogram. Pri nas uporabljamo Hellmannov pluviograf.
 6. Termograf je mehanski instrument za merjenje temperature zraka, ta je prikazana ko termogram na priloženem papirnatem traku.
 7. Barograf je mehanski instrument, ki neprekinjeno zapisuje stanje in spremembe zračnega tlaka v obliki grafa na priloženem traku.

SUMMARY

In 2020, meteorological stations are in 272 sites around Slovenia. Precipitation stations prevail, there are 148 of them, 16 stations are climate, six are synoptic and four of them serve the needs of the airports. On 131 sites, there are automatic meteorological measurements or stations. In meteorological station network, there are also 46 phenological stations and two radars. Different types of stations are often on the same observing site. Precipitation is measured on 252, snow cover on 239, air temperature on 113, wind speed and direction on 59 and sunshine duration on 50 meteorological observing sites. Meteorological parameters are also measured on some ecological and hydrological stations.



Slika 9. Meteorološka samodejna postaja na Nanosu, slikana julija 2019; v ozadju je RTV oddajnik (arhiv ARSO)
Figure 9. Meteorological automatic station in Nanos, photo made in July 2019 (archive ARSO)