

METEOROLOŠKA POSTAJA LJUBLJANA BEŽIGRAD

Meteorological station Ljubljana Bežigrad

Mateja Nadbath

28. decembra 2007 je minilo 60 let, odkar so se v Ljubljani začele meteorološke meritve in opazovanja na današnjem opazovalnem prostoru za Bežigradom. Takrat novo ustanovljenemu Hidrometeorološkemu zavodu so dodelili park ob Celjski ulici za opazovalni prostor meteorološke postaje in tam je še danes. Leta 2003 se je Hidrometeorološki zavod reorganiziral in meteorološka postaja Ljubljana Bežigrad, kakor vse druge meteorološke postaje, je zdaj del Agencije Republike Slovenije za okolje.



Slika 1: Meteorološki opazovalni prostor Ljubljana Bežigrad, levo slikan proti zahodu oktobra 2007 (avtor: P. Stele) in desno slikan konec 80. let (arhiv ARSO). Na levi sliki je za opazovalnim prostorom viden Bežigrajski dvor, medtem ko so na desni na istem mestu še nizke stavbe vojašnice.

Figure 1: Meteorological observing place Ljubljana Bežigrad, photo taken to the west in October 2007 (photo: P. Stele) and at the end of eighties (Archive ARSO).

Danes je meteorološka postaja Ljubljana Bežigrad osrednji slovenski meteorološki observatorij, združen s sinoptično, fenološko (peronosporo in fitoftorno postajo) in okoljevarstveno postajo, na katerem merimo in opazujemo: zračni pritisk, temperaturo in vlažnost zraka na 2 m, temperaturo zraka 5 cm nad tlemi, temperaturo tal na različnih globinah (2, 5, 10, 20, 30, 50, 100 cm), smer in hitrost vetra, stanje tal, vidnost, trajanje sončnega obsevanja, oblačnost, padavine, snežno odejo, meteorološke pojave (npr. meglo, žled, poledico, dež, sneženje, nevihte ...), globalno in difuzno sončno obsevanje, UVB-sevanje, eritemalno uteženo UV-sevanje in radioaktivnost.

Od januarja 1991 deluje na postaji Ljubljana Bežigrad ekološko-meteorološka, od junija 1993 pa še meteorološka samodejna postaja. Prednosti samodejnih postaj so: takojšnja dostopnost izmerjenih podatkov, na voljo so lahko celo petminutne vrednosti izmerjenih parametrov, ki potekajo 24 ur na dan. Zaradi občutljivosti instrumentov pa lahko ti ob izrednih vremenskih dogodkih (nevihte, nalivi, poplave, viharji ipd.) odpovedo in pride do izpada podatkov; ne le da ti niso takoj na voljo, ni jih tudi pozneje v arhivu. Podatki ob izrednih dogodkih so zelo pomembni za takojšnje ukrepanje, pozneje pa za klimatološko obdelavo in morebitne načrte novih posegov v prostor.

Z instrumenti na samodejni meteorološki postaji izmerjeni podatki so za klimatologijo možen vir neenotnosti pri njihovi dolgoletni statistični obdelavi. Mnoge meteorološke opazovane

spremenljivke, denimo oblačnost, vidnost, oblika padavin ..., se s tovrstnimi instrumenti ne dajo izmeriti na način, ki bi bil uporabniku lahko razumljiv in predstavljen. Samodejne meteorološke postaje ne morejo v celoti nadomestiti opazovalca in njegovega dela.

V 60. letih se je na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad zvrstilo kar 59 meteoroloških opazovalcev. Prvi je bil Petar Jovanovič, sledili pa so mu: Ludvik Česenj, Dušan Marolt, Anton Pogačar, Bogdan Finžgar, Edvin Zdovec, Mirko Pristovšek, Bogdan Valentin, Franc Slavec, Janez Lavenčič, Ivan Dežnak, Slavko Žgur, Jože Lanipelj, Ivan Trbežnik, Peter Denžič, Irma Vehover, Franc Janša, Vinko Župančič, Jože Zevnik, Angelca Jerman, Štefan Šaubah, Ivica Konečnik, Slavka Meh, Miro Bergant, Mirko Zunič, Marjetka Jontes, Lovro Markun, Janko Pristov, Viljem Vaš, Miodrag Kostić, Peter Stepic, Ksenija Mraković-Delić, Marko Jurgele, Marjan Grunt, Vojko Maksimovič, Radmilo Pavlovič, Jelenčič, Janez Jereb, Roman Savinšek, Primož Sever, Rudolf Trampuš, Vinko Urankar, Peter Štupica, Alenka Kmecl, Stane Pavlič, Bojan Paradiž, Janez Meden, Milan Gosar, Slavko Pavlič, Aleksander Lah in Matjaž Prelog. Zdaj meteorološka opazovanja in meritve opravljajo Boris Voglar – od aprila 1973, Jože Oberstar – od septembra 1997, od maja 2005 pa še Aleksander Žagar, Branislav Pevec, Ladislav Ponikvar, Toni Vidmar, Viljem Jamnik in Zoran Železnik.



Slika 2: Meteorološka opazovalca Boris Voglar (oktober 2007, foto: P. Stele) in Jože Oberstar (september 2000, foto M. Korenčan)

Figure 2: Meteorological observers Boris Voglar (October 2007, photo: P. Stele) and Jože Oberstar (September 2000, photo: M. Korenčan)

Meteorološka postaja Ljubljana Bežigrad je v največjem in glavnem mestu Slovenije. Tako kakor mesto je tudi meteorološka postaja v Ljubljanski kotlini.

Opazovalni prostor meteorološke postaje velikosti $50\text{ m} \times 70\text{ m}$ je sredi mesta, na travniku, na nadmorski višini 299 m. Okoli tega prostora rastejo drevesa, oddaljena približno 30 do 50 m v smereh sever, jug in zahod. Na zahodu je v oddaljenosti 70 m kompleks stavb Bežigrajskega dvora. Na vzhodni strani opazovalni prostor obdajajo stavbe: štirinadstropna stavba Agencije RS za okolje 50 m proti vzhodu, 20 m proti jugovzhodu je pritlično skladišče, 30 in 40 m proti severovzhodu pa sta pritlična in enonadstropna stavba. Na jugu sta vrtec in stavba krajevne skupnosti, od opazovalnega prostora oddaljena približno 60 m.

Zaradi svoje posebne lege na dnu kotline in v središču mesta je postaja reprezentativna za mesto in bližnjo okolico. Ker je v glavnem in največjem mestu Slovenije, so podatki z meteorološke postaje pomembni za veliko prebivalcev Slovenije. Zaradi svojega izrazitega mestnega značaja se meteorološka postaja Ljubljana Bežigrad loči od večine postaj v Sloveniji in je zato pomembna za razumevanje urbanih vplivov na vreme.



Slika 3: Opazovalni prostor Ljubljana Bežigrad, pogled proti vzhodu leta 1999 (foto: M. Trontelj)

Figure 3. Observing site Ljubljana Bežigrad, photo taken in 1999 to the east (photo: M. Trontelj)

V Ljubljanski kotlini je sinoptična meteorološka postaja še na brniškem letališču, danes imenovanem Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana. V osrednji Sloveniji je poleg že omenjenih še klimatološka postaja Topol pri Medvodah, najbližje meteorološke postaje z meritvami večine meteoroloških spremenljivk so šele v Celju, na Lisci, v Sevnem, Novi vasi, Postojni, Vojskem, Predddvoru, na Krvavcu in v Šmartnem pri Slovenj Gradcu. Danes v osrednji Sloveniji manjka tovrstnih meteoroloških postaj, medtem ko so v preteklosti že bile v Lipah, na Vrhniki, Orlah, Šmarni gori, v Lipoglavu, Češeniku, Volčjem Potoku ...



Slika 4: Opazovalni prostor, pogled proti severu (levo) in proti vzhodu, februarja 2008 (foto: M. Nadbath). Na levi fotografiji so za opazovalnim prostorom vidne zgradbe Bežigradskega dvora (levo od opazovalnega prostora) in nižje stanovanjske hiše. Na desni sliki so za opazovalnim prostorom zgradbe Agencije RS za okolje na Celjski 1 a in b ter osrednja zgradba na Vojkovi 1 a in b (z zeleno-rumeno fasado).

Figure 4: Observing site, photo taken to the north (left photo) and to the east in February 2008 (photo: M. Nadbath)

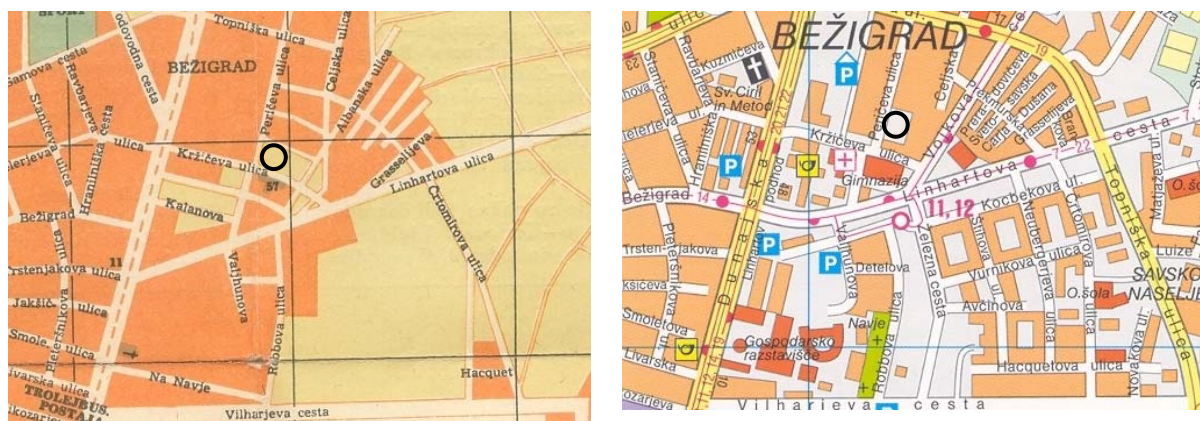


Slika 5: Opazovalni prostor, pogled proti jugu (levo) in proti zahodu februarja 2008 (foto: M. Nadbath). Na levi sliki je v ozadju najprej podaljšek parkirišča, sledi nižja zgradba vrtca, levo od vrtca je stavba krajevne skupnosti, zadaj je višja Bežigradska gimnazija. Na desni sliki so v ozadju vidne stavbe Bežigradskega dvora.

Figure 5: Observing site, photo taken to the south (left) and to the west in February 2008 (photo: M. Nadbath)

Ob postavitvi postaje Ljubljana Bežigrad, decembra 1947, je bil opazovalni prostor na razmerno velikem travniku, ob parku. Na jugu je bila Bežigrajska gimnazija, kjer so imeli meteorološki opazovalci v prvih letih najete prostore. Na zahodu in severozahodu od opazovalnega prostora so bile nizke stavbe vojašnice, na severu pa stanovanjske stavbe. Ceste so bile makadamske.

Do leta 1950 so ob opazovalnem prostoru postavili prvo stavbo z naslovom Celjska 1. Sledili sta gradnja vrtca in stavbe krajevnne skupnosti južno od opazovalnega prostora in niz vrstnih hiš na severu. Leta 1976 sta bili na vzhodu zgrajeni stavbi na Vojkovi 1 a in b, leta 1990 pa so ju razširili z dograditvijo kraka v obliki črke T. Leta 1996 so na mestu vojašnice postavili Bežigrajski dvor. Junija 2004 so del travnika med vrtcem in opazovalnim prostorom spremenili v parkirišče.



Slika 6: Načrt mesta Ljubljana v merilu 1 : 15 000 iz leta 1953 (levo) in leta 2012; s črnim krogom je označena lokacija opazovalnega prostora Ljubljana Bežigrad.

Figure 6: City plan of Ljubljana at a scale 1 : 15 000, from year 1953 (on the left), and in year 2012, with black circle is marked location of observing site Ljubljana Bežigrad.

Okolica opazovalnega prostora se je z leti močno spremenila. To in pa širjenje mesta vpliva na izmerjene vrednosti meteoroloških spremenljivk, zato spremembe, ki jih opažamo na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad, niso zgolj posledica splošnih podnebnih sprememb.

¹Ljubljana, Turistično-prometni zemljevid, 1953, Turistično društvo, 1 : 15000, Ljubljana.

²Atlas mesta Ljubljana in okolica, 2001, Geodetski zavod Slovenije, d. d., 1 : 15000 (Kod & Kam), Ljubljana.



Slika 7: Opazovalni prostor Ljubljana Bežigrad, pogled proti jugovzhodu konec 80. let (levo, neznan avtor) in februarja 2008 (M. Nadbath). Na desni fotografiji so za opazovalnim prostorom vidni podaljšano parkirišče, vrtec, stavba krajevne skupnosti in podaljšek v obliki črke T (z rumeno fasado), slednjega na levi fotografiji še ni.

Figure 7: Observing site Ljubljana Bežigrad, photo taken to the southeast at the end of eighties (on the left, unknown author) and in February 2008 (photo: M. Nadbath).



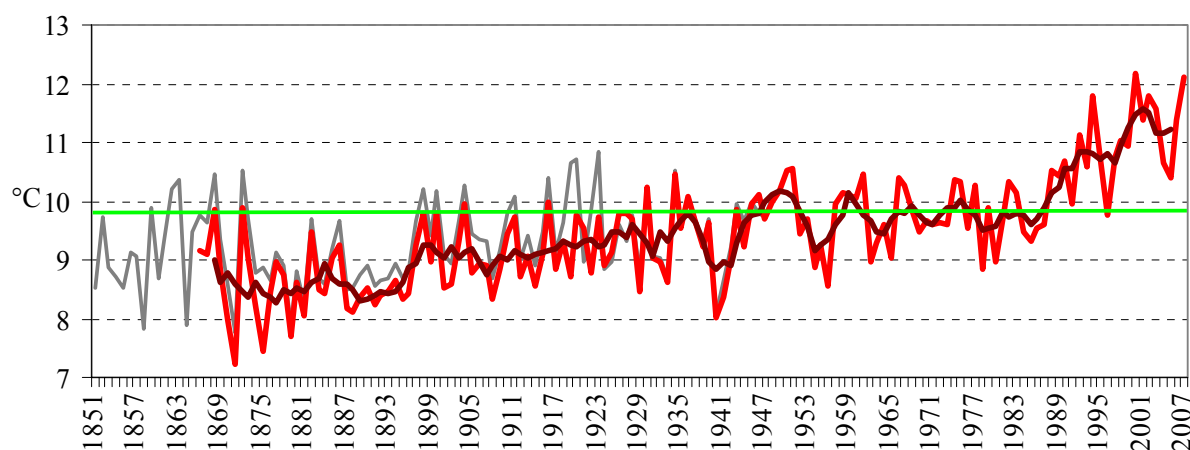
Slika 8: Ortofoto opazovalnega prostora Ljubljana Bežigrad (vir: Interaktivni naravovarstveni atlas, stanje 2001 leva in stanje 2006 desna fotografija). Na levi fotografiji parkirišče še ni podaljšano, na desni pa se dobro vidi.

Figure 8: Ortophoto of meteorological site Ljubljana Bežigrad (from: Interaktivni naravovarstveni atlas, left photo from 2001, right photo from 2006)

Pri proučevanju podnebja nekega kraja in podnebne spremenljivosti ali sprememb v daljšem obdobju je pomembno, da so meteorološke spremenljivke merjene in opazovane na istem prostoru, katerega okolica se ne spreminja bistveno, z enakimi instrumenti in na enak način. Sprememba katerega koli od naštetih dejavnikov vpliva na merjene ali opazovane spremenljivke, meteorološki podatki niso več homogeni. Zato so zelo pomembni metapodatki, to so podatki o vseh dejavnikih, ki vplivajo na meteorološke spremenljivke in njihove morebitne spremembe, denimo o lokaciji opazovalnega prostora, instrumentih, opazovalnem času, opazovalcih ... Pri meteoroloških meritvah v Ljubljani smo uporabili statistično metodo homogenizacije³, da smo meteorološke podatke od leta 1866 do danes, merjene na različnih mestih, združili v en niz.

³ Homogenizacija je postopek, pri katerem s statističnimi metodami popravimo vse meritve v posameznem nizu, kakor bi bile vse opravljene na istem mestu in ob enakih pogojih. Pavčič, B., 2007, Homogenizacija temperaturnega niza meteorološke postaje Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, seminarska naloga, Ljubljana

Homogenisation is a statistical procedure which corrects all meteorological measurements in a certain period and on a certain meteorological station as they would be done on the same place and at the same condition



Slika 9: Povprečna letna temperatura zraka (rdeča – homogenizirana, siva nehomogenizirana), 5-letno drseče povprečje (temno rdeča) v obdobju 1851–2007 in referenčno povprečje (1961–1990, zelena) Ljubljana Bežigrad. Podatki 1866–1948 so homogenizirani. Povprečna letna temperatura zraka je zadnjih 20 let vedno višja ali vsaj enaka referenčnemu povprečju.

Figure 9: Mean annual air temperature (red line – homogenised data, grey line – un-homogenised data), 5-years moving average (dark red line) in period 1851–2006 and long-term mean value (1961–1990, green line) in Ljubljana Bežigrad. Data 1866–1948 is homogenised³.

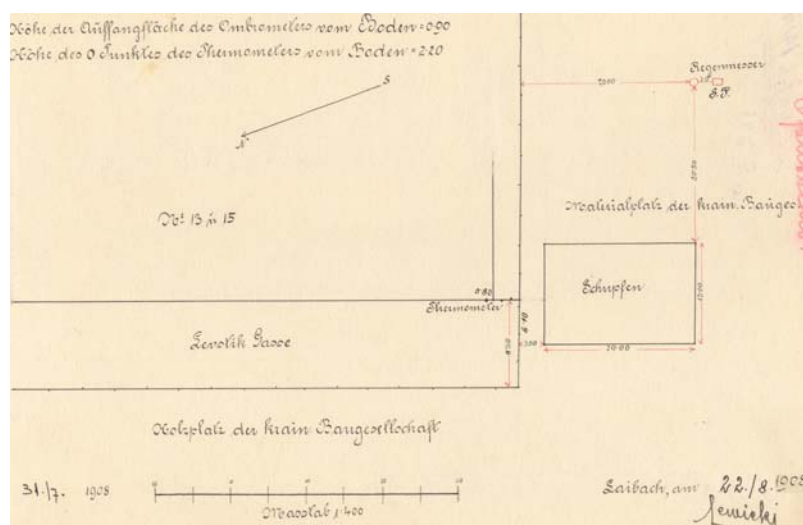
Meteorološka opazovanja in meritve v Ljubljani potekajo že mnogo dlje kakor zadnjih 60 let. Neprekinjene meteorološke meritve in opazovanja smo v Ljubljani uvedli 23. marca 1850. Opazovalni prostor je bil na Brzozavnem uradu železniške postaje. Januarja 1853 so meteorološke instrumente prenesli na Prečno ulico – tam so bili do konca junija 1895. Julija 1895 se je meteorološka postaja preselila na Realko na Vegovi ulici vse do konca leta 1924. Instrumente so znotraj stavbe večkrat premestili; junija 1922 so ombrometer prestavili s strehe stavbe na dvorišče. Ker so bili termometri neprimerno nameščeni⁴, so januarja 1921 uvedli vzporedne meritve v Šiški, marca 1922 pa so jih prenesli v porodnišnico, nekoč azil. Od januarja 1921 do konca leta 1925 je bila vremenska hišica na oknu Geografskega inštituta v drugem nadstropju, s pogledom na Gosposko ulico. Od januarja 1926 do 28. decembra 1947 so meteorološke meritve in opazovanja potekali v Deželnem dvorcu, v današnji stavbi Univerze.

⁴ Gavazzi, A., 1925, O meteoroloških postajah v Sloveniji, Ponatis iz »Geografskega vestnika« št. 1.



Slika 10: Ljubljanska železniška postaja iz sredine 19. stoletja (levo) in Deželni dvorec, današnja Univerza, ob koncu 19. stoletja (desno) (vir: 150 let meteorologije na Slovenskem⁵)

Figure 10: Railway station in Ljubljana from 19th century (left) and building of nowadays University at the end of 19th century (right) (from: 150 let meteorologije na Slovenskem⁵)



Slika 11: Skica padavinske postaje Ljubljana iz leta 1908, avtor Lewicki
Figure 11: Sketch of meteorological station Ljubljana, 1908, by Lewicki

V času Avstro-Ogrske so bile meteorološke meritve in opazovanja razdeljeni na dva dela – meteorološkega, za katerega je skrbel Osrednji zavod za meteorologijo in geodinamiko na Dunaju, in hidrotehničnega, ki je bil del Hidrografičnega osrednjega urada s sedežem na Dunaju. Slednji je bil odgovoren za meritve padavin in snežne odeje, včasih tudi temperature zraka. V Ljubljani je bila postaja s tovrstnimi meritvami na Levstikovi ulici, delovala je od leta 1896 do 1919.

SUMMARY

On December 28th 2007 it was the 60th anniversary of meteorological station Ljubljana Bežigrad. It is nowadays the central Slovenian meteorological observatory with synoptic, phenological and ecological tasks. Its observation place is in the capital city of the Republic of Slovenia in Ljubljana basin, at elevation of 299 m. All these years meteorological station has been on the same location, but its surrounding has been changing because of a growth of the city. 47 meteorological observers worked on the station, nowadays meteorological observers on meteorological station Ljubljana Bežigrad have been: Boris Voglar, from April 1973 and Jože Oberstar, from September 1997 and from May 2005 also Aleksander Žagar, Branislav Pevec, Ladislav Ponikvar, Toni Vidmar, Viljem Jamnik and Zoran Železnik.

Meteorological measurements in Ljubljana began long before 1947, in March 1850. In period 1850–1947 meteorological station in Ljubljana changed seven locations.

⁵ Trontelj, M., 2000, 150 let meteorologije na Slovenskem, Ob 150-letnici meteorološke postaje v Ljubljani, Hidrometeorološki zavod RS, Ljubljana.