

## **COST ES0601 – NAPREDKI V HOMOGENIZACIJSKIH METODAH ZA PODNEBNE NIZE: ENOTEN PRISTOP**

*Datum objave: 13.11.2007*

Eden od večjih problemov, s katerimi se klimatologi soočamo pri ugotavljanju spremenljivosti podnebja, je nehomogenost v nizih podatkov. Spremembe na merilni postaji in v njeni okolici, sistematične napake opazovalcev itn. lahko v dolgoletnem nizu podatkov povsem zasenčijo signal podnebnih sprememb. Da bi v čimvečji meri odpravili ta problem, so predvsem v zadnjih letih matematiki in klimatologi razvili številne metode homogenizacije časovnih vrst, ki pa na žalost dajejo različne rezultate. Na zadnjem seminarju o homogenizacijskih metodah so zato udeleženci podprli idejo o novi COST-ovi akciji s ciljem izdelati enotno, splošno uporabno homogenizacijsko metodo. Uvod v omenjeno akcijo je bil prvi sestanek v Bruslju v letošnjem maju. Po delovnem načrtu naj bi v štirih letih s pomočjo primerjave različnih metod razvili enotno metodo, ki bi postala nekakšen standard za homogenizacijo podnebnih nizov v Evropi.

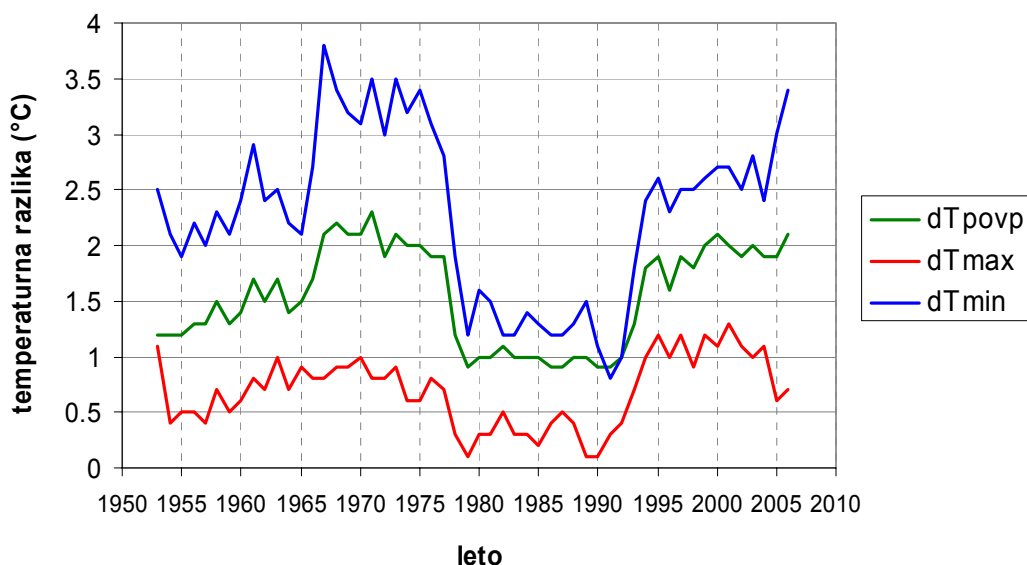
### **HOMOGENIZACIJA NIZOV**

Dolgoletni podatkovni nizi meteoroloških spremenljivk so glavni vir za preučevanje preteklega podnebja in vrednotenje klimatoloških modelov, zato so kvalitetni podatki ključni za boljše razumevanje podnebnih procesov. V nizih spremenljivk kot so npr. temperatura zraka, količina padavin, hitrost vetra itn. na izmerjene vrednosti poleg vremenskega dogajanja vplivajo okolica merilnega prostora, tip inštrumenta in pripadajoče opreme ter način meritev. Sprememba katerega koli izmed naštetih umetnih dejavnikov se lahko odraža v obliki skoka ali trenda v nizu izmerjenih vrednosti. Spremembe umetnih dejavnikov so lahko postopne in trajajo več desetletij (npr. postopna urbanizacija, zaraščanje okolice merilnega mesta) ali hipne (npr. menjava inštrumenta). Nizom, v katerih umetna sprememba spremeni časovni potek vrednosti, pravimo nehomogeni nizi. Homogenizacija je postopek, s katerim delno odpravimo vpliv omenjenih sprememb in se tako približamo dejanskemu poteku podnebnih razmer.

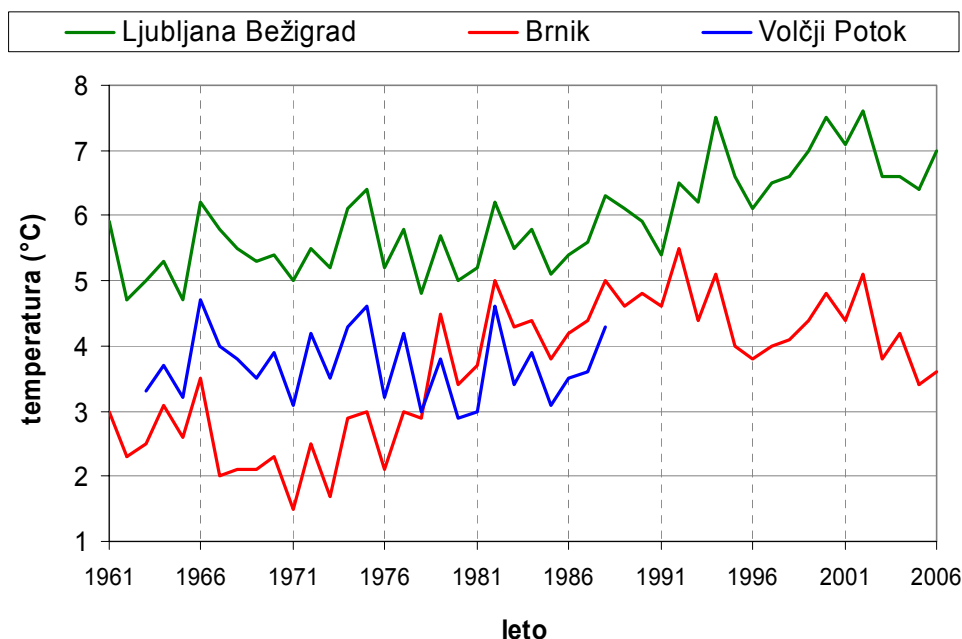
Nehomogenosti imajo lahko na izmerjene nize tako velik vpliv, da so surovi nizi podatkov neuporabni za preučevanje podnebnih sprememb, saj lahko vpliv umetnih sprememb povsem zakrije naravno časovno spremenljivost podnebja. V zadnjem času je najbolj pogosta tovrstna sprememba selitev meteorološke postaje na drugo lokacijo. Selitev meteorološke postaje zgolj za nekaj sto metrov lahko zaradi različnih mikroklimatskih razmer močno vpliva na izmerjene vrednosti. Primer takšne spremembe je prikazan na slikah 1 in 2.

Postopek homogenizacije je sestavljen iz dveh delov. V prvem koraku z izbrano metodo določimo ali izračunamo čase nastopa nehomogenosti (skokov in trendov), v drugem pa izračunamo njihovo velikost ter jih popravimo. Večina homogenizacijskih metod temelji na t. i. relativnem principu, kjer predpostavimo, da je intenziteta podnebnih sprememb na določenem širšem območju enaka. Tako lahko s primerjavo izmerjenih nizov na različnih postajah v tem območju bolj ali manj natančno določimo nehomogenosti. Vzrok za odkrite nehomogenosti moramo tudi pojasniti. V veliko pomoč pri tem nam je metabaza (podatki o merilnih mestih), kjer naj bi bile zabeležene vse spremembe na merilni postaji: od premika in menjave senzorjev do sprememb okolice merilnega mesta. Ko izračunamo ali kako drugače ugotovimo čase nehomogenosti, izračunamo velikost vsake nehomogenosti in ustrezno popravimo niz. Po končanem postopku je niz homogeniziran, kar pomeni, da so bile nehomogenosti deloma ali (v idealnem primeru) v celoti odpravljene.





Slika 1. Letna razlika v povprečni temperaturi zraka (zelena črta), povprečni dnevni maksimalni temperaturi zraka (rdeča črta) in povprečni dnevni minimalni temperaturi zraka (modra črta) med postajama Ljubljana Bežigrad in Brnik oz. Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana v obdobju 1953–2006. V časovnem poteku so dobro vidni temperaturni skoki zaradi selitev postaje na Brniku v letih 1966, 1978 in 1994, nenavadno je tudi leto 2006. Skoki so najbolj izraziti pri minimalni temperaturi, kjer je konec sedemdesetih letih temperatura v primerjavi z Ljubljano narasla za okoli 2 °C.



Slika 2. Letno povprečje minimalne dnevne temperature v obdobju 1961–2006 na meteoroloških postajah Ljubljana Bežigrad (zelena črta), Brnik oz. Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana (rdeča črta) in Volčji Potok (modra črta). Opazna je bistvena razlika v časovnem poteku med Ljubljano in Volčjim Potokom na eni ter Brnikom na drugi strani.

## AKCIJA COST ES0601 (HOME)

Na petem seminarju iz homogenizacije in kontrole podatkov v klimatoloških podatkovnih bazah, ki je potekal ob koncu maja in v začetku junija 2006 v Budimpešti pod okriljem Svetovne meteorološke organizacije, so udeleženci podprli idejo o novi akciji COST, s katero bi iz množice obstoječih metod izpeljali enotno in splošno metodo za homogenizacijo. Eden izmed glavnih svetovnih strokovnjakov za homogenizacijo, Olivier Mestre (METEO France), je v naslednjih mesecih skupaj s še petimi strokovnjaki s tega področja sestavil predlog za novo akcijo COST in jo poslal na sedež COST-a v Bruselj. V novembru 2006 je COST-ov komite CSO sprejel temeljni dokument, »Memorandum of Understanding« (MoU), za začetek akcije COST ES0601. V prvih treh mesecih leta 2007 so MoU podpisale številne države, 3. maja pa je bil v Bruslju prvi sestanek upravnega odbora (UO) in s tem se je akcija uradno začela.

V zadnjih desetletjih so številni strokovnjaki, ki se ukvarjajo s homogenizacijo, razvili svoje metode z različnimi prednostmi in slabostmi. Veliko število tovrstnih metod, ki dajejo nekoliko drugačne rezultate, pa onemogoča neposredno primerjavo dobljenih rezultatov, zato je glavni cilj akcije COST ES0601 izdelava splošne metode za homogenizacijo nizov vrednosti klimatskih in okoljskih spremenljivk. Splošna metoda bo skušala zajeti čim več prednosti obstoječih metod in možnost uporabe na nizih vrednosti različnih spremenljivk. Glavni cilj bo izpolnjen, ko bodo v celoti izpolnjene sledeče naloge:

- izdelava praktičnih pravil za uporabo homogenizacijskih metod
- izdelava orodja za primerjavo in vrednotenje obstoječih homogenizacijskih metod
- analiza prednosti in slabosti obstoječih metod za različne namene
- izdelava metod za izračun nedoločenosti, ki izvirajo iz postopka homogenizacije
- ocenitev posebnih umetnih sprememb (npr. vpliv mestnega toplotnega otoka na temperaturni niz)

Dandanes so homogenizacijske metode za popraviljanje mesečnih in letnih vrednosti povsem uveljavljene, medtem ko so metode za krajše časovne intervale (dan, ura) še v razvoju.

Program aktivnosti akcije HOME je razdeljen na več delov:

- popis obstoječih metod za odkrivanje nehomogenosti in korekcijskih metod
- zbirka testnih podatkovnih nizov, ki bodo uporabljeni v akciji
- izbor, primerjava in ocena obstoječih metod za odkrivanje nehomogenosti
- izbor, primerjava in ocena obstoječih korekcijskih metod
- praktična priporočila
- izbor, primerjava in ocena obstoječih korekcijskih metod za nize dnevni podatkov
- predstavitev in izdaja nove splošne metode

Predviden čas za izpolnitev omenjenih nalog je štiri leta.

Dodatne informacije o akciji najdete na spletni strani:

[http://www.cost.esf.org/index.php?id=205&action\\_number=ES0601](http://www.cost.esf.org/index.php?id=205&action_number=ES0601)

Kontakt: Gregor.Vertacnik@gov.si

Pripravil: Gregor Vertačnik

