

Detekcija intenzivnih neviht na območju Slovenije

Matevž Osolnik¹, Gregor Skok¹, Matic Šavli²

Povzetek

Nevihte veljajo za enega izmed nevarnejših meteoroloških pojavov, saj lahko proizvajajo močne sunke vetra in s tem povzročajo vetrolome, intenzivne nalive, ki so lahko povezani s poplavami meteorne vode, najbolj intenzivne nevihte pa lahko vsebujejo tudi debelo točo. Posledice intenzivnih neviht se lahko odražajo v poškodbah na objektih, kmetijskih pridelkih ter na ostali infrastrukturi, ogrožajo pa lahko tudi varnost ljudi in prometa. Zgodnje prepoznavanje potencialno nevarnih neviht je tako zelo pomembno, saj je na takšen način vsaj deloma mogoče preprečiti oziroma omiliti škodo, ki jo lahko povzroči takšna nevihta.

V okviru magistrske naloge je bila razvita metoda za detekcijo intenzivnih neviht na območju Slovenije. Metoda detektira intenzivne konvektivne celice na podlagi meritev meteorološkega radarja in razelektritev. Uporabljena je bila Python knjižnica Pysteps, ki temelji na tem, da v polju radarske odbojnosti najprej išče zaključena območja nad določenim pragom radarske odbojnosti, nato pa preko dodatnih kriterijev izmed teh območij določi tiste, ki ustrezajo konvektivnim celicam. Optimizacija metode in verifikacija rezultatov sta bili izvedeni na konvektivnih sezonah od maja do septembra v letih od 2020 do 2022. Za to so bili uporabljeni podatki o meritvah toče na padavinskih in klimatoloških postajah Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) in podatki o intervencijah Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR), ki vsebujejo intervencije, ki so se zgodile zaradi toče, vetroloma in poplav meteorne vode. V primeru podatkov o intervencijah sta bili optimizacija in verifikacija izvedeni le na izbranih 13 območjih, kjer je prišlo do zadostnega števila javljenih dogodkov. Iz rezultatov so bili izračunani verifikacijski indeksi, ki bazirajo na kontingenčni tabeli. Preko teh indeksov je bila nato ovrednotena uspešnost metode in so bili določeni njeni optimalni parametri. Posebej smo analizirali tudi nekaj nevihtnih dni, za katere je ARSO izdal poročilo o neurjih. Metoda se je pri verifikaciji izkazala za sorazmerno uspešno pri detektiranju nevihtnih celic, ki povzročajo neurja s točo, vetrolomom in poplavam meteorne vode, rezultati verifikacije pa so primerljivi z rezultati podobnih študij, narejenih v Sloveniji in tujini. Razvita metoda tako lahko služi kot dodatno orodje meteorologom prognostikom pri subjektivnem kratkoročnem napovedovanju neviht, saj dobi prognostik pri uporabi te metode vpogled v aktivnost posamezne konvektivne celice in lahko lažje določi, katerim celicam je potrebno pri izdajanju opozoril dati večjo pozornost.

Ključne besede: nevihta, toča, vetrolom, poplava, radar, razelektritev, pysteps, verifikacija, optimizacija

Keywords: storm, hail, severe wind, flood, radar, lightning, pysteps, verification, optimization

¹ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Matematiko in Fiziko, Jadranska ul. 19, Ljubljana

² Agencija Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana