

VZROKI ZA MOČNE PADAVINE

CAUSES FOR SEVERE PRECIPITATION

Mateja IRŠIČ¹
(mentor Jože RAKOVEC²)

prispelo 6. oktobra 1999

sprejeto v dokončni obliki 22. novembra 2000

POVZETEK

Opisani so razni mehanizmi za orografske padavine. Ker je določitev konvekcije zelo pomembna, je opisan postopek diagnoze vertikalnega konvekcijskega toka. Obdelana je situacija močnih padavine nad Furlanijo in zahodno Slovenijo. Pri opisu primera so bila uporabljena polja, ki so rezultat mezo-meteorološkega modela ALADIN/LACE. V diplomskem delu so kratko opisane značilnosti izračuna padavin v tem modelu.

SUMMARY

Different mechanisms for orographic precipitation are presented. Because of the great importance of convection the diagnose for the vertical convective flux is illustrated. An intense precipitation event over regions of Friuli and Western Slovenia was studied. In the case study the prognostic fields used were computed by way of mesometeorological model ALADIN/LACE. Presented are also the main characteristics for computing precipitation of this model.

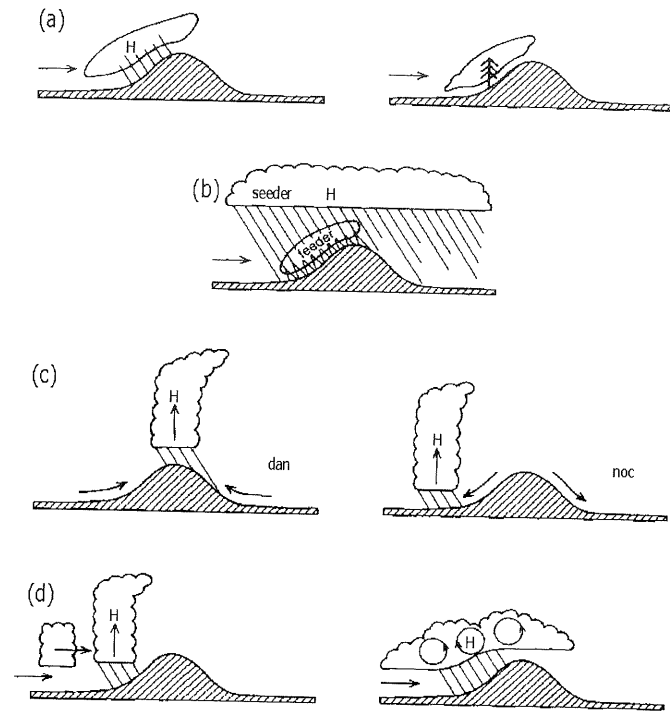
1 UVOD

Vzroke za padavine iščemo v dogajanju v atmosferi, ki ga določajo meteorološke spremenljivke. Padavinske sisteme lahko delimo glede na njihovo fenomenologijo ali na podlagi fizikalnih procesov, ki se dogajajo v njih. Padavine določene z vertikalnimi tokovi toplote in mase, kot so plohe in nevihte, so *konvektivne*. Pri konvektivnih padavinah nam stabilitetni indeksi pomenijo statično merilo, ki določa pogoj za nestabilnost. Drugi tip padavin je *stratiformni*, kjer so oblačni sistemi in z njimi povezane padavine glede na konvektivne določeni z relativno blagimi vertikalnimi tokovi toplote in mase.

¹ Mateja Iršič, Kuzmičeva 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, matejai@fiz.uni-lj.si

² Jože Rakovec, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, Katedra za meteorologijo, Jadranska 19, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, joze.rakovec@uni-lj.si

V primeru, da dnevna količina padavin doseže 100 mm, označimo padavine, kot *močne padavine*.



Slika 1. Idealizirani mehanizmi orografskih padavin, (a) gladek prisilni dvig z nastankom hidrometeorjev ali s kondenzacijo na rastlinah, (b) princip izcejanja, (c) dnevna konvekcija, (d) proženje prodorne ali plitve konvekcije. Prikazana so področja nastanka hidrometeorjev (H) (po Smith, 1989).
Figure 1. Idealized mechanisms for orographic rain, (a) smooth forced ascent with hydrometeor formation or scavenging by foliage, (b) seeder-feeder, (c) diurnal convection and (d) triggering penetrative or shallow convection. The region of hydrometeor formation (H) is shown (after Smith 1989).

2 VZROKI ZA MOČNE OROGRAFSKE PADAVINE

V diplomskem delu je opisanih več neodvisnih mehanizmov za orografske padavine, pri katerih lahko pride do nastanka konvekcije ali pa tudi ne.

Pri prisilnem dvigu (slika 1.a) se zrak ob hribu zaradi vetra prisilno dviga in padavine nastanejo na privetni strani. Padavine so lahko okrepljene zaradi izcejanja pri dvigu ob orografski pregradi (slika 1.b) v primeru, da je na pobočju debela oblačna plast z zgornjo padavinsko plastjo. Na poti do tal pride do izcejanja padavin iz spodnje plasti. Količina padavin ob orografski pregradi se tem bolj poveča, čim večja je hitrost vetra čez hrib in čim več padavin pade iz zgornje plasti v spodnjo plast oblačnega sistema.

Termično konvektivne padavine (slika 1.c) nastanejo, kadar se površje zaradi sončnega sevanja segreje in nato se zrak nad površjem segreje s kondukcijo in konvekcijo. Pri obtekanju toka okrog gorske pregrade lahko pride na zavetrni strani do proženja konvekcije zaradi konvergence toka. Pri delni blokadi toka zraka ob gorski pregradi lahko pride do labilizacije plasti pred gorsko pregrado (slika 1.d).

V numeričnih prognozičnih modelih predstavlja dogajanje ob konvekciji zaradi 'grobe' krajevne resolucije modela pod mrežni proces. Zato dogajanje ob konvekciji parametriziramo. V diagnostičnih modelih pa lahko pod mrežni tok toplote v vertikalni smeri povežemo z individualno mrežno spremembo toplote ob upoštevanju Bowenovega razmerja kot pogoja za zaprtje sistema, (Dorninger 1992).

V konkretni vremenski situaciji smo z analizo meteoroloških polj pokazali, da je bil največji prispevek h količini padavin pri tleh stratiformnega tipa. V ozračju je bila velika količina vode. Zaradi počasnega prisilnega dviga ob orografiji je prišlo do proženja padavin in tudi do izcejanja vode ob dvigu ob orografiji. Prisotne so bile tudi konvektivne padavine vendar le v manjši meri.

3 SKLEP

Padavine, ki nastanejo oziroma se povečajo zaradi vpliva reliefa, se bo dalo bolje napovedati z modeli, ki bodo imeli boljšo krajevno ločljivost in bodo tako bolje upoštevali obliko reliefa. To je razvidno tudi iz obravnave primera, kjer je maksimum padavin izračunan z modelom v primerjavi z meritvami premaknjen za nekaj kilometrov.

LITERATURA

- Dorninger, M., Ehrendorfer, M., Hantel, M., Rubel, F. and Wang, Y., 1992: A thermodynamic diagnostic model for the atmosphere. Part I: Analysis of the August 1991 rain episode in Austria. *Meteorol. Zeitschrift NF* 1, 86-121.
Houze, R. A., Hobbs, P.V., 1982: Organisation and Structure of Precipitating Cloud Systems. *Advances in Geophysics* 24, 225-316.
Smith, R. B., 1989: Mechanisms of orographic precipitation. *Meteorological Magazine* 118, 85-8