

ZMOŽNOSTI NAPOVEDOVANJA VREMENA

Branko Gregorčič*

UDK 551.509

V članku bomo razjasnili pojme, kot so srednjeročna, kratkoročna, zelo kratkoročna vremenska napoved in nowcasting. Pogledali bomo, kako posamezna napoved nastane, kaj zmore in kako zanesljiva je. Obravnavali bomo padavinsko obdobje med 26. oktobrom in 4. novembrom 1990.

Srednjeročna napoved obsega časovno obdobje od 3 do 8 dni vnaprej. Temelji izključno na rezultatih numeričnih prognozičnih modelov velikih meteoroloških centrov (DWD, Offenbach; ECMWF, Reading). Osnova za izračun prognozičnih polj meteoroloških količin so tako prizemni kot višinski podatki, izmerjeni na celi Zemlji (globalni model), kombinirani s satelitskimi informacijami. Ti podatki se v nekaj urah zberejo, kontrolirajo, nato pa zelo zmogljiv računalnik z upoštevanjem čimveč fizikalnih zakonov izračuna (v časovnih korakih po nekaj minut, s prostorsko ločljivostjo okrog 150 km in za okrog 19 višinskih nivojev) bodoče stanje meteoroloških spremenljivk. Rezultate te časovne integracije sprejemamo na HMZ RS na dva načina:

- karte DWD po radijski zvezi,
- podatke ECMWF po računalniški povezavi.

Že zgoraj omenjena prostorska resolucija nam pove, da nam stanje vremenskih spremenljivk v Sloveniji pravzaprav opisuje ena sama točka. Tudi pravilnost prognoz po petem dnevu precej hitro pada, zato ne smemo pričakovati, da nam zgolj ti podatki lahko dajo objektivno vremensko napoved. Še vedno je tu prognostik, ki subjektivno oceni polja meteoroloških spremenljivk in sklepa o tem, kakšen tip vremena bo prevladoval, saj so lege ciklonov in anticiklonov v glavnem dobro prognozirane.

Kratkoročna napoved sega nekako od 12 do 48 ur vnaprej. Še vedno so glavno orodje meteorologov prognozične karte velikih centrov, znotraj dvodnevnega časovnega termina pa so možni tudi izračuni z večjo prostorsko ločljivostjo.

Govorimo o tako imenovanih »modelih za omejena območja« z mednarodnim nazivom LAM (Limited Area Model). Namesto po celi Zemlji, računajo ti modeli na omejenem območju (npr. Evrope z bližnjo okolico). Za robne pogoje privzamemo rezultate globalnega modela. V svetu se prostorska ločljivost modelov LA že spušča pod 50 km, pri nas pa zaradi računalniških omejitev še ne, tako da operativno trenutno še ne predstavljajo bistveno boljše alternative globalnim modelom.

Rezultate bodisi globalnega ali pa modela LA za obdobje do približno 72 ur vnaprej je smiselno tolmačiti tudi objektivno z interpolacijami v izbrane točke. Seveda se moramo zavedati, da relief v omenje-

nih modelih ni ustrezno vključen, zato se razlike v lokalnem vremenu, ki so najpogostejše ravno posledica reliefa, ne bodo pokazale.

Zelo kratkoročna vremenska napoved sega do 12 ur vnaprej. Tu si s prejšnjimi modeli ne moremo pomagati, saj njihovi rezultati tako hitro niso dostopni. V poštev pridejo preprosti mezomodeli, v glavnem linearni, za prognozo posameznih meteoroloških količin (npr. temperatura, padavin...). Prostorska ločljivost teh modelov, ki so v razvoju, je od 2 do 10 km, kar pomeni, da je tudi lokalni relief lahko že kar dobro predstavljen. Tudi tu igrajo najpomembnejšo vlogo izmerjeni podatki, a ne na širšem območju, ampak predvsem v Sloveniji in bližnji okolici. To so bodisi podatki avtomatskih postaj ali pa klasični podatki, ki jih izmeri človek.

Poleg tega nam pri prognozi do 12 ur vnaprej precej pomaga tudi satelitska slika z evropskega vremenskega satelita METEOSAT. Ta pošlje na Zemljo vsake pol ure nov posnetek zemeljskega površja v infrardečem spektru. Z animacijo zaporednih posnetkov si ustvarimo vtis gibanja oblačnih sistemov in si pomagamo pri določanju hitrosti njihovega bližanja.

Sistem zelo kratkoročne vremenske napovedi je pri nas še v izgradnji, saj nam

manjkajo predvsem rezultati mezometeoroloških modelov.

Nowcasting je pravzaprav prvi del zelo kratkoročne napovedi, ki sega le okrog 3 ure vnaprej. Osnova za nowcasting so poleg trenutnega stanja vremena še satelitski posnetki in radarska slika.

Če kaže vremenski satelit v glavnem dvodimenzionalno sliko oblačnosti, pa daje vremenski radar tudi vertikalno strukturo oblačnosti. Radar lahko meri tudi količino padavin v radiju do 100 km, pri čemer pa so glavna omejitev odboji radarskih žarkov od reliefa. To pomeni, da lahko radar v razgibanem reliefu »vidi« le tiste padavine, ki so med radarsko anteno in »vesoljem«. Tako mora biti pri postavitvi radarja sklenjen kompromis med dejstvom, da radar ne sme biti obdan z visokimi grebeni, in dejstvom, da tudi ne sme biti previsoko nad okolico, saj potem ne bi videl nižjih plasti ozračja.

Dva meteorološka radarja bi v glavnem »pokrila« območje Slovenije, razen gorskih predelov, kjer meritve ne bi bile enako uporabne.

Radar »naredi« novo sliko oblačnosti (oz. intenzitete padavin) vsakih 15 minut. Ločljivost take slike je okrog 1 km. S posebnimi algoritmi je moč iz dveh zaporednih slik predvideti naslednje, oz. kam se bodo padavinski oblaki predvidoma gibali. Ponekod v svetu ta način prognoze že deluje (Frontiers v Veliki Britaniji, Meteo-tel v Franciji), pri nas pa orjemo ledino.

V luči povedanega poglejmo vremensko situacijo iz lanskega leta, ko so nekatera območja v Sloveniji prizadele katastrofal-

Tabela 1. Primerjava prognoziranih z dejansko izmerjenimi padavinami v Ljubljani od 26. 10. do 4. 11. 1990

1 ... časovno obdobje	6 ... prog. vrednost relativne vlage na 850 Hpa
2 ... 48-urna napoved količine padavin za Lj. (v mm)	7 ... prog. vrednost stabilnostnega indeksa SSI
3 ... 24-urna napoved količine padavin za Lj. (v mm)	vrednosti SSI < 3 — konvekcija je
4 ... izmerjena 24-urna količina padavin v Lj. (v mm)	vrednosti SSI > 3 — konvekcije ni
5 ... prognozirana smer in hitrost vetra na 850 Hpa	8 ... prog. vrednosti vertikalne hitrosti za Lj. pozitivne vrednosti — dviganje
	negativne vrednosti — spuščanje

1	2	3	4	5	6	7	8
Časovni interval	Prog. T + 48	Prog. T + 24	Izm. mm	Veter 850 Hpa	Rel. vl.	SSI	W 850
26.—27. 10. 0600	9,6	8,1	14,4	190	05	91	3,6
27.—28. 10. 0600	5,6	3,8	20,1	240	07	84	1,4
28.—29. 10. 0600	0,1	0,5	6,7	245	11	77	6,5
29.—30. 10. 0600	11,1	11,5	14,2	220	12	96	4,9
30.—31. 10. 0600	0,4	0,3	0,0	260	09	73	5,7
31.— 1. 11. 0600	5,5	6,9	19,8	235	13	84	4,9
1.— 2. 11. 0600	7,0	7,9	66,9	260	06	82	1,1
2.— 3. 11. 0600	0,4	0,7	15,8	245	09	75	2,1
3.— 4. 11. 0600	4,0	4,0	23,0	245	09	83	1,6

* Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Vojkova 1b, Ljubljana.

162

162

162

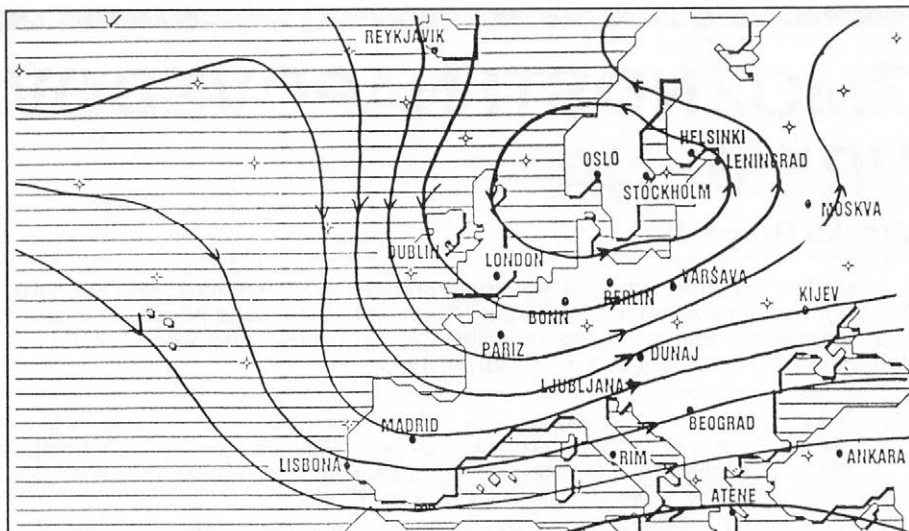
162

162

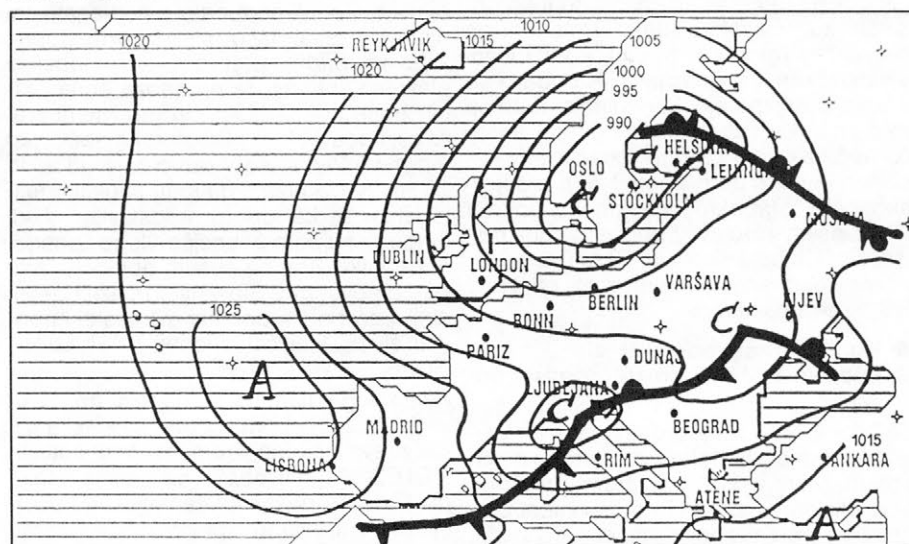
162

162

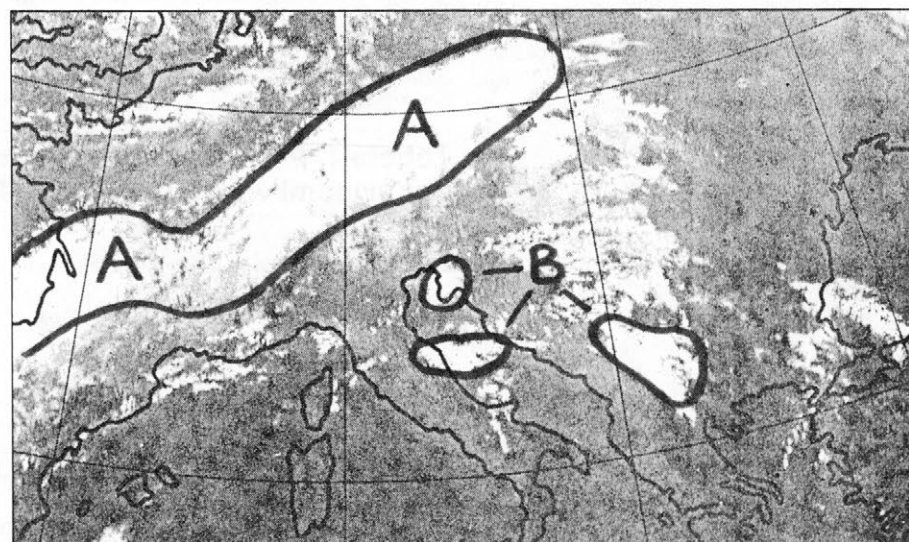
162



Slika 1. Višinska 500 hPa karta za 1. 11. 1990 ob 1. uri.



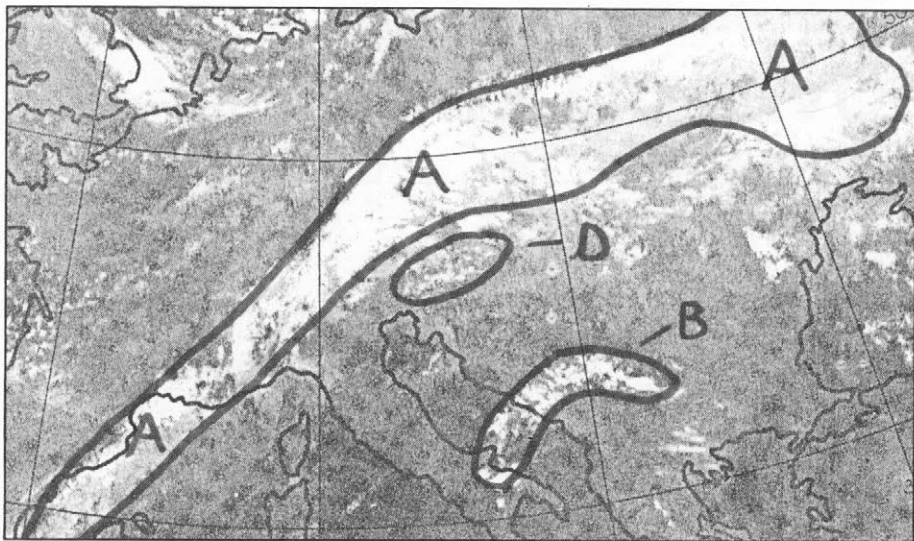
Slika 2. Nižinska karta za 1. 11. 1990 ob 13. uri



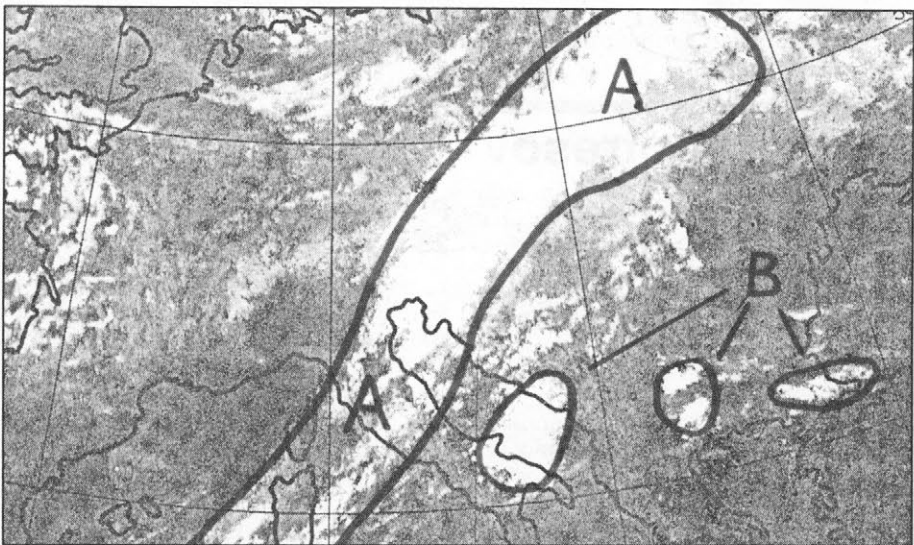
Slika 3. Infrardeč satelitski posnetek 31. 10. 1990 ob 14. uri.

Na prvem posnetku (slika 3) vidimo, da se frontalni val (A) formira nad srednjo Evropo in južnim delom zahodne Evrope, v njegovem toplem sektorju pa so nastali manjši samostojni oblačni sistemi (B) — eden tudi nad Istro in zahodno Slovenijo. Ti sistemi so se pojavili zaradi povečane

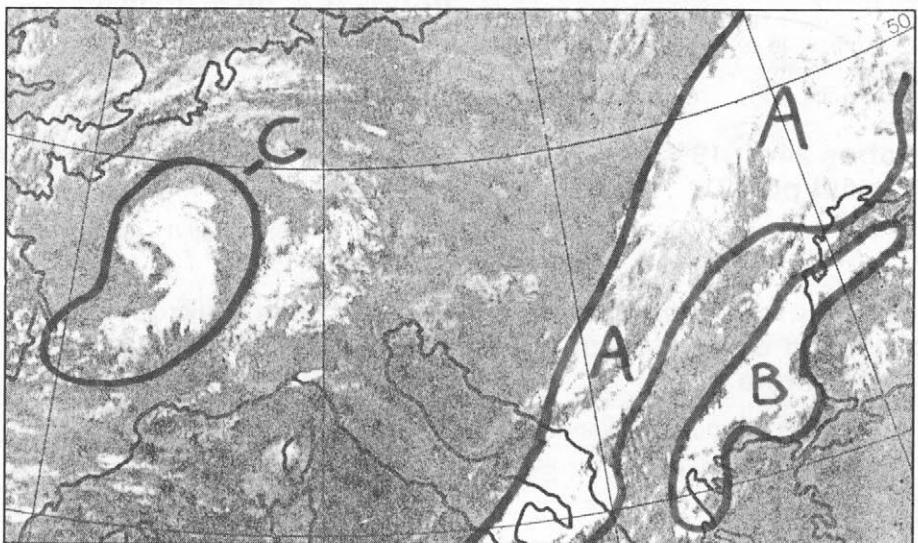
nestabilnosti v toplem in vlažnem zraku, k čemur je pripomogla tudi orografija (Apenini, Dinarsko gorstvo, Istra). Temperature zraka na območju Jadrana so bile 31. 10. od 22°C na naši obali do 29°C na italijanski, kjer se je poznal močan vpliv fena čez Apenine.



Slika 4. Infrardeč satelitski posnetek 1. 11. 1990 ob 4. uri.



Slika 5. Infrardeč satelitski posnetek 1. 11. 1990 ob 14. uri.



Slika 6. Infrardeč satelitski posnetek 2. 11. 1990 ob 4. uri.

Na drugem posnetku (slika 4) se je frontalni val (A) od severozahoda že približal Alpam. Oblačnost v toplen sektorju (B) je oslabila in se pomaknila nad južni Jadranski in osrednji Balkan. Nad Slovenijo še ni videti visoko razvitih oblakov, ki so značilni za nevihtno aktivne fronte. Pada-

vine nad Slovenijo v nočnih in zgodnjih jutranjih urah so torej nastajale v nižjih plasteh ozračja predvsem zaradi vpliva orografije. K močnim padavinam je prispeval tople in zelo vlažen zrak v spodnjih plasteh atmosfere, ki je povzročil tudi nastanek številnih, v višino ne zelo razvi-

tih konvektivnih celic (D).

Na tretjem posnetku (slika 5) je opazno, da se je frontalna cona (A) na območju Alp zelo ojačila in večji del Slovenije je bil pod visoko razvitimi nevihtnimi oblaki. Oblačnost (B) v toplen sektorju se je spet povečala (predvsem nad južnim Jadranskom).

Na četrtem posnetku (slika 6) je fronta (A) že nad osrednjim Balkanom in južnim Jadranskom, predfrontalna oblaka (B) pa sega od Črnega morja do Grčije. Nad Francijo se je v najhladnejšem zraku razvijala nevihtna fronta mezodimenzij (C), ki je v naslednjih dneh vplivala tudi na vreme pri nas.

Naj povzamemo. Tudi če bi si ogledali zaporedne urne posnetke, ne bi mogli določiti območij intenzivnih padavin, ki so nastale v spodnjih plasteh atmosfere. V splošnem namreč velja, da je burnost pojavov in s tem tudi intenziteta padavin tem večja, čim nižje so temperature oblakovnih vrhov, torej čim višje so oblaki razviti.

Intenziteto padavin v spodnjih plasteh atmosfere opazujemo z gosto mrežo dežmerov in z meteorološkim radarjem. Kljub omejitvam v razgibanem reliefu nam lahko le radar da ploskovno sliko intenzitete padavin. Z radarsko sliko celotnega območja Slovenije, dostopno v realnem času, je povezana usoda nowcastinga, ki resda omogoča opozorila le za nekaj ur vnaprej, toda tudi to je včasih dovolj, da rešimo življenja in premoženje.

Branko Gregočič

Weather Forecasting Capabilities (Nowcasting)

Brief descriptions and the differences between Medium Range, Short Range, and Very Short Range weather forecasting as well as Nowcasting are given. The sources and capabilities of each type of forecasting is dealt with.

What a forecaster can read from his forecast material is reviewed, in particular the model evaluations of precipitation rates for Slovenia.

An attempt to follow the meteorological situation from October 31, 1990, to November 2, 1990, using NDAA-11 satellite pictures will be made.

The conclusion is that none of the objectively represented material can foresee events such as the heavy flooding of northern Slovenia on November 1, 1990.

UJMA