



NEURJE.SI
STORM CHASERS
SLOVENIA

PRIROČNIK ZA BRANJE VREMENSKIH MODELOV

ICON-D2 | ICON-EU & ALADIN/SI

Kako razumeti temperaturo, veter, padavine,
sneg, oblačnost in napredne nevihtne parametre

ICON-D2

DWD | 2,2 km | +48 h

ICON-EU

DWD | 6,5 km | +120 h

ALADIN/SI

ARSO | 4,4 km | +72 h

Model je scenarij, ne zagotovi.

Za trenutno stanje preverite radar, meritve in opozorila ARSO.



Odpri karte

Kazalo

Priročnik je razdeljen na uporabo pregledovalnika, razlago parametrov vseh treh modelov ter praktične primere njihovega kombiniranja.

Hiter začetek	3
1. Osnovna razlika med tremi modeli	3
2. Kako uporabljati pregledovalnik	4
3. Kaj pomenijo višinski nivoji	5
4. Parametri modela ALADIN/SI	5
5. Parametri modela ICON-D2	7
6. Konvektivni parametri ICON-D2	9
7. Parametri modela ICON-EU	12
8. Kako parametre pravilno kombinirati	14
9. Najpogostejše napake pri branju kart	15
10. Najboljši način uporabe vseh treh modelov	16
Viri in dodatno branje	16

Hiter začetek

1. Preveri termin Zagon, +h in čas Velja za niso ista stvar.	2. Primerjaj modele Ujemanje širšega vzorca poveča zaupanje.	3. Beri več parametrov En indeks sam ne napove neurja.
--	--	--

Na Neurje.si so v enotnem pregledovalniku združeni trije numerični vremenski modeli: **ALADIN/SI**, **ICON-D2** in **ICON-EU**. Na voljo sta [prikaz štirih sinhroniziranih kart](#) in [prikaz ene večje karte](#). Karte omogočajo pregled temperature, vetra, padavin, oblačnosti, vlažnosti, snežnih razmer in naprednih nevihtnih parametrov.

Pomembno je vedeti, da model ne prikazuje prihodnosti z absolutno gotovostjo. Vsak zagon je ena računalniško izračunana možnost razvoja vremena. Karte zato uporabljamo predvsem za prepoznavanje območij, časa in vrste možnega vremenskega dogajanja, ne pa kot zagotovilo, da bo nevihta ali naliv ob določeni uri prešel točno določen kraj.

1. Osnovna razlika med tremi modeli

Model	Vir	Horizontalna ločljivost	Prikaz na Neurje.si	Glavna prednost
ICON-D2	nemška meteorološka služba DWD	približno 2,2 km	od +0 do +48 ur	zelo podroben kratkoročni prikaz padavin, vetra in konvekcije
ICON-EU	nemška meteorološka služba DWD	približno 6,5 km	od +0 do +120 ur	širša evropska slika, razvoj ciklonov, front in zračnih mas do pet dni
ALADIN/SI	Agencija RS za okolje - ARSO	približno 4,4 km	od +0 do +72 ur	model, prilagojen Sloveniji in njenemu širšemu območju, z dobrim prikazom vpliva reliefa

ICON-D2 je zaradi gostejše mreže primernejši za spremljanje manjših in hitreje spreminjajočih se vremenskih sistemov. Pri nevihtah lahko izriše posamezne celice, linije in močnejša jedra, vendar to ne pomeni, da bo pravilno napovedal njihovo natančno lokacijo. Že manjša napaka v začetnem stanju lahko nevihto na karti prestavi za več deset kilometrov ali za nekaj ur.

ICON-EU pokriva Evropo in bližnji Atlantik. Na Neurje.si je prikazan v 3-urnih korakih do +120 ur. Zaradi širšega območja je zelo uporaben za spremljanje prihoda atlantskih ciklonov, front, prodorov hladnega zraka, vročinskih valov in večdnevnega razvoja vremena. Njegova mreža je redkejša od ICON-D2, zato ni namenjen natančni napovedi posamezne nevihte nad določenim krajem. [DWD za glavne zagone ICON-EU navaja napovedni doseg do +120 ur.](#)

ALADIN/SI ponuja daljši pogled in je zelo uporaben za ocenjevanje temperaturnih sprememb, vetra po višinah, razporeditve vlage, oblačnosti in skupne količine padavin. Njegov operativni sistem pri ARSO uporablja mrežo približno 4,4 km in sega do 72 ur. [ARSO opisuje napovedni doseg 72 ur](#), tehnične lastnosti operativne postavitve pa so povzete tudi v [predstavitvi dejavnosti ACCORD pri ARSO](#). DWD model ICON-D2 opredeljuje kot model za zelo kratkoročne napovedi do +48 ur. [Več o ICON-D2 pri DWD.](#)

Višja ločljivost ne pomeni popolne napovedi. Ločljivost 2,2, 4,4 ali 6,5 km opisuje gostoto modelne mreže, ne pa natančnosti napovedi za posamezno hišo ali naselje. ICON-EU ima daljši doseg in širše območje, ICON-D2 pa več podrobnosti nad Slovenijo in okolico.

2. Kako uporabljati pregledovalnik

Izbira modela

Na vrhu izberemo **ALADIN/SI**, **ICON-D2** ali **ICON-EU**. Vsak model ima svoj nabor parametrov. Parametri so razdeljeni v skupine Temperatura, Veter, Padavine, Oblačnost, Konvekcija in Ostalo. Simulirani DBZ je zaradi svoje dvojne uporabnosti prikazan tako med padavinami kot med konvekcijo.

Ena ali štiri karte

V prikazu ene karte izbrani parameter spremljamo v največji razpoložljivi velikosti. Prikaz štirih kart omogoča sočasno primerjavo štirih parametrov za isti veljavni termin. Pri izbiri modela se vsa štiri okna, časovnica in veljavni termin uskladijo.

Priporočena začetna postavitev je temperatura 2 m, veter 850 hPa, intervalne padavine in veter 10 m. Nato posamezno okno zamenjamo s parametrom, ki ga želimo podrobneje analizirati.

Zagon modela, napovedna ura in veljavni termin

- **Zagon modela** pove, iz katerega začetnega časa je bila napoved izračunana.
- Oznaka **+12 h** pomeni 12 ur po začetku zagona modela.
- **Velja za** prikazuje dejanski datum in uro, za katera karta velja.

Primer: če je zagon ob 03 UTC, karta **+12 h** velja ob 15 UTC.

Časi na kartah so zapisani v **UTC**. V Sloveniji prištejemo:

- pozimi eno uro: 12 UTC = 13 CET;
- poleti dve uri: 12 UTC = 14 CEST.

Premikanje po terminih

Med urami se lahko premikamo z drsnikom, urnimi gumbi ali puščicama levo in desno. Gumb **Predvajaj** zažene animacijo, hitrost pa lahko nastavimo od 0,5x do 5x. S klikom na karto ali ikono za povečavo se odpre večji prikaz. Na tipkovnici lahko uporabimo puščici levo/desno, preslednico za predvajanje in tipko Esc za zapiranje povečane karte.

ICON-D2 in ALADIN/SI praviloma ponujata gostejše časovne korake, ICON-EU pa je na Neurje.si prikazan na tri ure. Manjkajoč termin pri posameznem posebnem parametru ni nujno napaka; lahko pomeni, da ga vir DWD za tisti časovni korak ne objavlja.

Barve, številke in vetrni znaki

Barvna lestvica pod karto pove razpon vrednosti in mersko enoto. Številke na karti so vzorčne modelne vrednosti na izbranih točkah. Pri vetru barvno ozadje prikazuje hitrost, vetrni znaki pa smer in dodatno ponazarjajo moč vetra. Za pravilno razlago vedno najprej preverimo naslov parametra in enoto na dnu karte.

Pri padavinah, snegu, sodri in toči se legenda začne pri nič. Bela oziroma neobarvana površina praviloma pomeni vrednost nič ali vrednost pod prvim barvnim pragom. Označe pod barvno lestvico opisujejo meje posameznih barvnih razredov; dolžina barvnega polja sama po sebi ne pomeni večje verjetnosti.

3. Kaj pomenijo višinski nivoji

Vrednosti 925, 850, 700 in 500 hPa niso fiksne nadmorske višine, temveč ploskve enakega zračnega tlaka. Njihova dejanska višina se spreminja glede na temperaturo in zračni tlak.

Nivo	Okvirna višina	Najpogostejša uporaba
2 m	tik nad tlemi	temperatura, rosišče in relativna vlažnost, primerljivi z razmerami pri tleh
10 m	tik nad tlemi	standardni prikaz prizemnega vetra
925 hPa	približno 700-850 m	spodnja plast ozračja, temperaturne in vetrne razlike nad tlemi
850 hPa	približno 1.500 m	lastnosti zračne mase, dotok toplega ali hladnega zraka, nižji zračni tok
700 hPa	približno 3.000 m	srednja vlažnost, suhe plasti, smer premikanja oblačnih in padavinskih območij
500 hPa	približno 5.500 m	srednja troposfera, višinske doline in jedra hladnega zraka, glavni tok vremenskih sistemov

Okvirne višine navaja tudi [ameriška meteorološka služba NOAA/NWS](#). Nad gorami je lahko nivo 925 hPa, ponekod pa tudi 850 hPa, pod površjem modelskega reliefa. Tam posameznih vrednosti ne smemo razlagati kot dejanske meritve prostega ozračja.

4. Parametri modela ALADIN/SI

Temperatura

Temperatura 2 m

Prikazuje napovedano temperaturo zraka približno dva metra nad tlemi. Uporabna je za oceno dnevnih najvišjih in nočnih najnižjih temperatur, slane, vročine in temperaturnih razlik med pokrajinami.

Na kaj biti pozoren: model težje pravilno zajame zelo lokalne temperaturne inverzije, hladna mrazišča, mestni toplotni otok in razlike med prisojami ter osojami. V gorah je rezultat odvisen tudi od višine modelskega reliefa, ki ni povsem enaka dejanskemu reliefu.

Temperatura 925 hPa

Prikazuje temperaturo v spodnjem delu ozračja, navadno nekaj sto metrov nad nižinami. Zelo uporabna je za spremljanje plitvega hladnega zraka, burje, temperaturnih inverzij in dotoka druge zračne mase.

Na kaj biti pozoren: nad višjim reliefom je lahko ta tlačna ploskev pod tlemi, zato so tam vrednosti manj uporabne.

Temperatura 850 hPa

Je eden najpogostejše uporabljenih parametrov za spremljanje tople ali hladne zračne mase na približno 1.500 metrih. Dobro pokaže prehode hladnih front, toplo advekcijo, ohlaiditve in ogrevanje ozračja nad prizemno plastjo.

Na kaj biti pozoren: temperatura 850 hPa ni enaka temperaturi po nižinah in je ne moremo pretvoriti v temperaturo pri tleh z vedno enakim prištevkem. Na končni rezultat vplivajo oblačnost, veter, mešanje ozračja, vlažnost, relief in letni čas. Tudi meja 0 °C na 850 hPa ni samodejno meja sneženja.

Temperatura 700 hPa

Prikazuje temperaturne razmere v srednji troposferi, približno tri kilometre visoko. V kombinaciji s temperaturo na 850 in 500 hPa pomaga oceniti navpični temperaturni padec in s tem stabilnost ozračja.

Na kaj biti pozoren: hladnejši zrak v višinah lahko poveča nestabilnost, vendar so za nevihte potrebni še vlaga, vzgon in mehanizem dviganja zraka.

Temperatura 500 hPa

Prikazuje temperaturo na približno 5,5 km. Hladen zrak na tej višini nad toplim in vlažnim spodnjim ozračjem lahko poveča nestabilnost ter možnost ploh in neviht.

Na kaj biti pozoren: sama nizka temperatura na 500 hPa še ne pomeni neviht. Vedno jo primerjamo s temperaturo in vlago v nižjih plasteh.

Veter

Veter 10 m

Prikazuje napovedano hitrost in smer vetra približno deset metrov nad tlemi. Uporaben je za splošno oceno burje, severovzhodnika, jugozahodnika in drugih prizemnih vetrov.

Na kaj biti pozoren: to ni karta najmočnejših sunkov. Na grebenih, v dolinah, ob nevihtah in na izpostavljenih legah so lahko dejanski sunki občutno močnejši od prikazane povprečne hitrosti.

Veter 925 hPa

Prikazuje tok v spodnji plasti ozračja. Pomaga pri oceni dotoka hladnega ali toplega zraka, nizkega curka, burje in možnosti, da se močnejši veter prenese proti tlom.

Veter 850 hPa

Prikazuje veter približno 1.500 m visoko. Z njim spremljamo dotok vlage in toplote, smer premikanja padavinskih sistemov ter okrepljen jugozahodni ali severovzhodni tok.

Veter 700 hPa

Prikazuje tok približno tri kilometre visoko. Uporaben je za spremljanje srednjevisokega toka, transporta vlage in morebitnega suhega zraka, ki lahko vpliva na razvoj padavin in neviht.

Veter 500 hPa

Prikazuje smer in hitrost toka v srednji troposferi. Dobro ponazori glavno smer potovanja vremenskih motenj ter položaj višinske doline ali grebena.

Pomembno: veter na 500 hPa ni nujno jedro vetrovnega stržena oziroma jet streama. Najmočnejši deli polarnega curka so pogosto višje, okoli 300 ali 250 hPa. Karta 500 hPa predvsem kaže usmerjevalni tok v srednji troposferi.

Padavine

Skupne padavine

Prikazujejo skupno količino padavin od začetka zagona modela do izbranega termina. Karta +24 h zato prikazuje seštevek padavin v prvih 24 urah napovedi, ne količine samo v 24. uri.

Na kaj biti pozoren:

- za količino med dvema terminoma odštejemo starejšo skupno vrednost od novejši;

- skupna količina ne pove intenzitete v posamezni uri;
- pri plogah in nevihtah so lahko lokalne razlike zelo velike;
- natančne točke največjih količin se med zaporednimi zagoni pogosto premikajo, zato je pomembnejše širše območje ponavljajočega se signala.

Oblačnost in vlaga

Skupna oblačnost

Prikazuje delež neba, ki ga model ocenjuje kot prekrita z oblaki, v odstotkih. Vrednost vključuje celoten oblačni stolpec.

Na kaj biti pozoren: 100-odstotna oblačnost ne pove višine ali vrste oblakov in ne pomeni nujno padavin. Tudi tanek sloj visoke oblačnosti lahko močno poveča skupno oblačnost.

Relativna vlažnost 2 m

Prikazuje, kako blizu nasičenja je zrak tik nad tlemi. Visoke vrednosti ponoči ob šibkem vetru lahko opozarjajo na roso, meglo ali nizko oblačnost.

Na kaj biti pozoren: relativna vlažnost je močno odvisna od temperature. Visoka vrednost sama po sebi še ne pomeni padavin.

Relativna vlažnost 925, 850, 700 in 500 hPa

Prikazuje razporeditev vlage po različnih višinah. Vrednosti okoli 90-100 odstotkov kažejo skoraj nasičeno plast, kjer je ob ustreznem dviganju verjetnejša oblačnost. Nižje vrednosti razkrivajo suhe plasti ali vdore suhega zraka.

Na kaj biti pozoren: ena sama vlažna plast še ne pomeni dežja. Za padavine so pomembni globina nasičene plasti, dviganje zraka, temperatura in mikrofizikalni procesi. Pri nevihtah je suh zrak v srednjih plasteh lahko povezan z močnejšimi izhlapevalno ohlajenimi sunki, vendar le, če je nevihta že razvita in so izpolnjeni tudi drugi pogoji.

5. Parametri modela ICON-D2

ICON-D2 na strani prikazuje osnovne parametre in dodatne karte za konvekcijo. Temperatura 2 m, temperatura 850 in 500 hPa, veter 10 m, veter 850 in 500 hPa, skupne padavine, skupna oblačnost ter relativna vlažnost se berejo po isti logiki kot pri ALADIN/SI.

Temperatura in vlaga

Rosišče 2 m

Rosišče pove, na katero temperaturo bi se moral zrak ohladiti, da bi postal nasičen. Je zelo uporaben pokazatelj dejanske količine vodne pare v spodnjem ozračju.

Praktična orientacija v toplem delu leta:

- pod 10 °C: razmeroma suh zrak;
- 10-15 °C: zmerna vlaga;
- 15-18 °C: vlažen zrak;
- nad 18 °C: zelo vlažen in pogosto soparen zrak;
- nad 20 °C: velika količina vlage, ki lahko ob nestabilnosti podpira obilne nalive.

Na kaj biti pozoren: visoko rosišče samo po sebi ne povzroči nevihte. Razvoj je odvisen še od nestabilnosti, zaviralne plasti, dviganja zraka in vetrovnega profila.

Majhna razlika med temperaturo 2 m in rosiščem pomeni, da je zrak blizu nasičenja. Če je razlika približno 0-2 °C, je ob šibkem vetru povečana možnost megle, rose ali nizke oblačnosti.

Veter

Sunki vetra 10 m

Prikazujejo napovedano največjo kratkotrajno hitrost vetra pri tleh. Ta parameter je primernejši za oceno nevarnosti močnega vetra kot običajni veter 10 m.

Na kaj biti pozoren: model lahko podceni zelo lokalne nevihtne sunke, sunke na izpostavljenih grebenih ter pospeševanje vetra skozi doline in prelaze. Prikaz sunkov prav tako ni nadomestilo za uradno vremensko opozorilo.

Zračni tlak in višinska slika

Zračni tlak MSL

MSL pomeni tlak, preračunan na srednjo morsko gladino. Omogoča primerjavo tlaka med nižinami in gorami ter prikazuje ciklone, anticiklone, doline, grebene in tlačne gradiente.

Na kaj biti pozoren: goste izobare oziroma velika sprememba tlaka na kratki razdalji navadno pomenijo močnejši veter. To ni dejanski tlak, ki bi ga izmerili na vrhu gore, temveč na morsko gladino preračunana vrednost.

Geopotencialna višina 500 hPa

Prikazuje nadmorsko višino ploskve, na kateri tlak znaša 500 hPa. Nižje vrednosti so povezane z višinsko dolino in praviloma hladnejšim zračnim stolpcem, višje pa z višinskim grebenom in toplejšim zračnim stolpcem.

Ta karta je uporabna za prepoznavanje višinskih dolin, odcepljenih jeder hladnega zraka in splošnega toka vremenskih sistemov. Geopotencialna višina pomeni približno višino tlačne ploskve nad morsko gladino; tako jo opredeljuje tudi [NOAA/NWS](#).

Sneg

Višina snežne odeje

Prikazuje modelirano skupno višino snežne odeje na tleh v izbranem terminu. Ne prikazuje samo novozapadlega snega.

Na kaj biti pozoren: rezultat vključuje začetno stanje snežne odeje, novo sneženje, sesedanje in taljenje. V gorah lahko manjša napaka modelskega reliefa povzroči veliko razliko. Za oceno novega snega primerjamo zaporedne termine, hkrati pa preverimo temperaturo, padavine in morebitno taljenje.

Nov sneg - vodni ekvivalent

Prikazuje količino vode, ki jo vsebuje novi sneg od začetka modelskega zagona do izbranega termina, izraženo v milimetrih. Vrednost **1 mm ne pomeni 1 cm snega**. Razmerje med vodo in višino snega je odvisno od temperature, vetra, vrste kristalov in gostote snega. Zelo okvirno lahko 1 mm vode pomeni okoli 0,5 do 2 cm snega, ob zelo suhem snegu tudi več.

Na kaj biti pozoren: parameter ni neposredna napoved višine nove snežne odeje. Moker sneg je gostejši, suh sneg pa rahlejši. Veter lahko sneg prenaša, snežna odeja pa se lahko med dogodkom seseda ali tali.

Intenziteta sneženja

Prikazuje trenutno oziroma intervalno hitrost nastajanja snežnih padavin v vodnem ekvivalentu, izraženo v mm/h. Uporabna je za oceno, kdaj bo sneženje najmočnejše in kje so možni hitrejši slabšanje vidljivosti ter hitrejši oprijemanje snega.

Na kaj biti pozoren: tudi ta vrednost je vodni ekvivalent, ne centimetri snega na uro. Pri temperaturi nad ničlo lahko del snega sproti skopni, na toplih tleh pa se lahko sploh ne oprime.

Meja sneženja

Prikazuje modelirano nadmorsko višino, pod katero naj bi padavine pretežno prehajale v dež, nad njo pa v sneg. Uporabna je za hitro prostorsko oceno, zlasti v hribovitem svetu.

Na kaj biti pozoren: meja je približna in se lahko v zaprtih dolinah, ob močnejših padavinah ali dotoku hladnega zraka lokalno spusti nižje. Ne smemo je zamenjati z višino izoterme 0 °C.

Višina izoterme 0 °C

Prikazuje nadmorsko višino, kjer modelirani temperaturni profil prečka 0 °C. Ta nivo je pogosto višje od dejanske meje sneženja, ker se snežinke lahko ohranijo tudi skozi nekaj sto metrov debelo plast zraka s temperaturo nekoliko nad ničlo.

Na kaj biti pozoren: izoterma 0 °C ni neposredna meja sneženja in tudi ne meja poledice pri tleh. Za presojo primerjamo še temperaturo 2 m, intenziteto padavin, rosišče in relief.

6. Konvektivni parametri ICON-D2

CAPE - razpoložljiva konvektivna potencialna energija

CAPE izraža količino vzgonske energije, ki je lahko na voljo dvigajočemu se zračnemu delcu. Višje vrednosti pomenijo možnost močnejših vzgornikov, če se konvekcija sploh sproži. Na strani je prikazan **mixed-layer CAPE**, izračunan za reprezentativen premešan spodnji sloj, zato je pogosto bolj realističen od izračuna samo za eno prizemno točko.

Zelo okvirna orientacija:

CAPE	Splošna razlaga
0-300 J/kg	malo razpoložljive energije
300-1.000 J/kg	šibka do zmerna nestabilnost
1.000-2.000 J/kg	zmerna do velika nestabilnost
nad 2.000 J/kg	velika nestabilnost in možnost zelo močnih vzgornikov

Na kaj biti pozoren: pragovi niso meja med »brez neurij« in »neurja«. Močna nevihta je mogoča tudi ob nižjem CAPE, če je vetrovno striženje izrazito. Nasprotno lahko velik CAPE ostane neizkoriščen, če ni sprožilnega mehanizma ali je zaviralna plast premočna. Tudi [NOAA opozarja, da za CAPE ni enega praga, nad katerim bi bilo močno neurje samodejno neizbežno](#).

CIN - zaviranje konvekcije

CIN predstavlja energijsko oviro, ki jo mora zračni delec premagati, preden se lahko prosto dviga. Gre za nekakšen »pokrov« nad vlažnim in nestabilnim spodnjim zrakom.

- CIN blizu nič pomeni šibko zaviranje in lažji razvoj ploh ali neviht;
- večja absolutna vrednost CIN pomeni močnejši pokrov;
- približno 30 J/kg ali manj navadno pomeni razmeroma šibko oviro, vendar je končni razvoj še vedno odvisen od segrevanja, fronte, konvergence in reliefa.

Nekateri prikazi CIN zapisujejo kot negativno vrednost, drugi pa pokažejo pozitivno velikost zaviralne energije. Zato je najvarneje spremljati **oddaljenost od ničle**. [NOAA/NWS CIN opisuje kot energijo, potrebno za začetek konvekcije](#).

Na kaj biti pozoren: zmeren CIN ni vedno slab za močna neurja. Čez dan lahko prepreči prezgodnje nastajanje številnih šibkih neviht, nato pa ob preboju pokrova omogoči bolj eksploziven in organiziran razvoj.

LPI MAX - največji potencial za strele

LPI oziroma Lightning Potential Index prikazuje, kje model v razvijajočih se konvektivnih oblakih ocenjuje razmere kot ugodne za elektrifikacijo in pojavljanje strel. Višje vrednosti pomenijo izrazitejši potencial za strele.

Oznaka **MAX** pomeni največjo modelirano vrednost v pripadajočem časovnem intervalu. DWD vodi LPI in LPI MAX kot posebna parametra v svoji [uradni tabeli GRIB2](#).

Na kaj biti pozoren: LPI ni napoved števila strel in nima univerzalnega opozorilnega praga. Najuporabnejši je pri primerjavi z DBZ, CAPE in višino vrhov neviht. Če se signali prostorsko in časovno ujemajo, je možnost aktivne nevihte večja.

Simulirana radarska odbojnost - DBZ

Prikazuje, kako bi padavinski sistem, ki ga je izračunal model, približno izgledal na radarski sliki. Višje vrednosti dBZ pomenijo močnejši modelirani odboj in navadno intenzivnejše padavine ali močnejše nevihtno jedro.

Zelo okvirna orientacija:

- pod 20 dBZ: šibki odboji;
- 20-35 dBZ: šibke do zmerne padavine;
- 35-45 dBZ: močnejše plove ali nevihtne padavine;
- 45-55 dBZ: močno konvektivno jedro, naliv in možnost sodre ali toče;
- nad 55 dBZ: zelo močan modelirani odboj, pri nevihtah povečana možnost toče in silovitih nalivov.

Na kaj biti pozoren: to ni dejanska radarska meritev. Model lahko pravilno napove vrsto sistema, vendar zgreši lokacijo, čas ali intenziteto. Za trenutno stanje vedno uporabimo dejansko radarsko sliko.

UH MAX - največja vzgornja helikalnost

Updraft Helicity združuje moč vzgornika in njegovo vrtenje znotraj modelirane nevihte. Izrazitejše vrednosti lahko opozarjajo na organiziran, rotirajoč vzgornik in s tem na možnost supercelične strukture.

Oznaka **MAX** pomeni največjo vrednost v časovnem intervalu. DWD parameter opisuje kot največjo pozitivno ali negativno amplitudo vzgornje helikalnosti. [DWD tabela parametrov](#).

Na kaj biti pozoren: UH ni isto kot okoljska nevihtna relativna helikalnost in ni napoved tornada. Je signal rotacije znotraj nevihte, ki jo je model že razvil. Če model nevihto postavi na napačno mesto, bo napačno postavljen tudi signal UH. Najbolj uporaben je skupaj z DBZ, CAPE, CIN in spremembo smeri ter hitrosti vetra med 10 m, 850 in 500 hPa.

Višina vrhov neviht - Echo Top

Prikazuje modelirano višino, do katere sega dovolj močan radarski odboj nevihte. Višji vrhovi navadno pomenijo globljo konvekcijo in močnejše vzgornike. Radarski echo top je višina najvišjega zaznavnega odboja padavinskih delcev, ne nujno skrajni vrh celotnega oblaka; takšno razliko pojasnjuje tudi [NOAA/NWS](#).

Na kaj biti pozoren: visok Echo Top sam po sebi ne zagotavlja toče ali močnih sunkov. Vedno ga primerjamo z odbojnostjo DBZ, CAPE, LPI in UH.

Količina sodre - vodni ekvivalent

Sodra oziroma graupel nastane, ko se na snežne kristale primrznejo drobne podhlajene kapljice. Parameter prikazuje modelirano količino sodre, preračunano v milimetre vode. Zato 5 mm na karti ne pomeni petmilimetrskih zrn, temveč količino vode, ki bi nastala po taljenju sodre.

Na kaj biti pozoren: sodra ni isto kot velika nevihtna toča. Lahko se pojavlja v zimskih plohah, ob hladnem zraku v višinah in v konvektivnih padavinah. Signal je uporaben skupaj z DBZ, temperaturo 500 hPa in intenziteto padavin.

Količina toče - vodni ekvivalent

Prikazuje skupno modelirano maso oziroma količino toče, preračunano v debelino vode v milimetrih. Gre za akumulacijo toče, ne za velikost posameznega zrna. Večja vrednost pomeni več modelirane količine ledenih zrn na enoto površine.

Na kaj biti pozoren: 10 mm vodnega ekvivalenta ne pomeni desetmilimetrske toče. Parameter ne pove, ali je padlo veliko drobnih zrn ali manj večjih. Za velikost zrn uporabimo parameter največjega ocenjenega premera.

Energija udara toče

Prikazuje modelirano skupno kinetično energijo padajoče toče na kvadratni meter, izraženo v J/m². Energija je odvisna od mase zrn in njihove hitrosti. Večje in hitrejše zrno ima občutno več energije ter večji potencial za poškodbe rastlin, vozil ali strešne kritine.

Na kaj biti pozoren: to ni neposredna škodna lestvica. Dejanska škoda je odvisna tudi od velikosti, oblike, trdote in gostote zrn, vetra, trajanja dogodka ter občutljivosti izpostavljenih predmetov.

Največji ocenjeni premer zrn toče

Prikazuje največji premer zrn toče, ki ga model oceni v posameznem območju in terminu, izražen v milimetrih. To je najprimernejša izmed novih kart za hitro oceno modelirane velikosti toče.

Zelo okvirna orientacija:

Premjer	Praktična predstava
pod 10 mm	drobna toča ali ledena zrna
10-20 mm	grah do manjši kovanec
20-30 mm	večji kovanec; možne lokalne poškodbe
30-50 mm	velika toča in povečana nevarnost škode
nad 50 mm	zelo velika toča; modelni signal obravnavamo posebej previdno

Na kaj biti pozoren: gre za diagnostično oceno modela ICON-D2-RUC, ne za zagotovljeno velikost na tleh. Model lahko zgreši nastanek nevihte, njeno pot ali notranjo strukturo. Rezultat vedno primerjamo z DBZ, UH, CAPE, višino izoterme 0 °C, vetrovnim profilom in dejanskimi radarskimi meritvami.

Kako skupaj brati štiri karte za točo

Največji ocenjeni premer pove velikost najizrazitejših zrn, količina toče pove njihovo skupno maso v vodnem ekvivalentu, energija udara združuje maso in hitrost, količina sodre pa opozarja na drobnejša, mehkejša ledena zrna. Nobena od teh kart sama ne zagotavlja toče na določeni lokaciji.

7. Parametri modela ICON-EU

ICON-EU uporablja isto modelno družino DWD kot ICON-D2, vendar pokriva bistveno večje območje in ima redkejšo mrežo, približno 6,5 km. Na Neurje.si je evropska karta izrezana tako, da ostanejo vidni bližnji Atlantik, Islandija, Skandinavija, celotna Evropa in zahodni del Rusije. Glavni namen je spremljanje širšega razvoja vremena, ne natančne poti posamezne krajevne nevihte.

Termini ICON-EU

Na Neurje.si je prikaz od +0 do +120 ur v 3-urnih korakih. To pomeni +00, +03, +06 in tako naprej. Glavni zagoni DWD so ob 00, 06, 12 in 18 UTC. Pri daljših napovedih negotovost narašča, zato je po tretjem ali četrtem dnevu pomembnejši širši vzorec kot natančna količina ali ura.

LPI MAX je posebnost: na strani sega do +96 ur, po +72 urah pa ga DWD objavlja na šest ur. Zato termini +75, +81, +87 in +93 pri LPI namerno manjkajo. To ni napaka pregledovalnika.

Temperatura in rosišče

ICON-EU prikazuje temperaturo 2 m, rosišče 2 m ter temperaturo na 850, 700 in 500 hPa. Pomen je enak kot pri regionalnih kartah: temperatura 2 m opisuje razmere pri tleh, 850 hPa zračno maso v spodnjem ozračju, 700 hPa srednjo troposfero, 500 hPa pa hladna jedra, višinske doline in stabilnost.

Na kaj biti pozoren: pri ločljivosti približno 6,5 km so alpske doline, obale in majhne kotline bolj posplošene kot pri ICON-D2. Lokalnih temperaturnih minimumov, burje ali inverzij ne pričakujemo na ravni posameznega naselja.

Veter in sunki

Na voljo so veter 10 m, sunki vetra 10 m ter veter na 850, 700 in 500 hPa. Veter 700 hPa je uporaben za spremljanje srednjevisokega toka in prenosa vlage, veter 500 hPa pa za glavno smer premikanja večjih vremenskih sistemov.

Na kaj biti pozoren: evropska karta dobro pokaže obsežna območja močnega vetra, ne more pa natančno zajeti pospeševanja skozi posamezne doline, prelaze ali ob nevihtnem pišu.

Skupne padavine od zagona

Prikazujejo seštevek padavin od začetka modelskega zagona do izbranega termina. Karta +72 h tako predstavlja skupno količino prvih 72 ur napovedi.

Na kaj biti pozoren: večdnevna akumulacija ne pokaže, v katerem delu obdobja bo glavčina padavin. Za časovno razporeditev uporabimo karto padavin v treh urah.

Padavine v 3 urah

Prikazujejo količino padavin samo v zadnjem 3-urnem intervalu. Karta +12 h prikazuje razliko med skupno količino pri +09 in +12 h. To je primernejša karta za oceno časovnega poteka fronte, pasu dežja ali ploh.

Na karti **+00 h je vrednost nič**, ker od začetka zagona še ni preteklo nobeno 3-urno obdobje. Prazen oziroma bel začetni prikaz je zato pravilen.

Na kaj biti pozoren: triurna količina ni trenutna intenziteta. Kratek močan naliv in tri ure enakomernega dežja lahko ustvarita podoben seštevek.

Nov sneg od zagona - vodni ekvivalent

Prikazuje skupno količino vode v novem snegu od začetka zagona. Razlaga je enaka kot pri ICON-D2: milimetrov vodnega ekvivalenta ne pretvarjamo v centimetre snega z vedno enakim faktorjem.

Olačnost in relativna vlažnost

Na voljo so skupna olačnost ter relativna vlažnost pri 2 m in na 850, 700 ter 500 hPa. Kombinacija več nivojev pokaže, ali je vlažna le ena tanka plast ali večji del zračnega stolpca.

Na kaj biti pozoren: visoka relativna vlažnost ne zagotavlja padavin. Za nastanek dežja ali snega so potrebni še dviganje zraka, dovolj globoka nasičena plast in ustrezni temperaturni pogoji.

Konvekcija ICON-EU

Evropski model prikazuje CAPE, CIN, LPI MAX in višino vrha konvekcije. Parametre beremo po isti logiki kot pri ICON-D2, vendar kot širši prostorski signal. Uporabni so za prepoznavanje večjih območij, kjer bi lahko bilo ozračje ugodno za nevihte več dni vnaprej.

ICON-EU na Neurje.si ne prikazuje simuliranega DBZ, UH ter posebnih kart količine, energije in premera toče. Za te podrobnosti prelopimo na ICON-D2, ko je dogodek znotraj njegovega napovednega dosega.

Tlak, geopotencial in sneg

Med ostalimi parametri so zračni tlak MSL, geopotencialna višina 500 hPa, višina snežne odeje, meja sneženja in višina izoterme 0 °C. Tlak in geopotencial sta ključna za sinoptično sliko Evrope, snežni parametri pa pomagajo oceniti prehod med dežjem in snegom v gorah ter ob prodorih hladnega zraka.

Celoten nabor ICON-EU na Neurje.si

Skupina	Parametri
Temperatura	temperatura 2 m, rosišče 2 m, temperatura 850, 700 in 500 hPa
Veter	veter 10 m, sunki 10 m, veter 850, 700 in 500 hPa
Padavine	skupne padavine od zagona, padavine v 3 urah, nov sneg - vodni ekvivalent
Oblačnost	skupna oblačnost, relativna vlažnost 2 m ter 850, 700 in 500 hPa
Konvekcija	CAPE, CIN, LPI MAX, višina vrha konvekcije
Ostalo	tlak MSL, geopotencial 500 hPa, višina snežne odeje, meja sneženja, izoterma 0 °C

8. Kako parametre pravilno kombinirati

Možnost megle ali nizke oblačnosti

Preverimo temperaturo 2 m, rosišče 2 m, relativno vlažnost 2 m, veter 10 m in skupno oblačnost. Majhna razlika med temperaturo in rosiščem, relativna vlažnost nad približno 90 odstotkov ter šibek veter podpirajo nastanek megle, zlasti ponoči in zjutraj.

Prihod fronte ali večjega padavinskega sistema

Najprej pogledamo tlak MSL in geopotencial 500 hPa, nato temperaturo in veter 850 hPa ter skupne padavine. Padec geopotenciala, približevanje višinske doline, sprememba vetra in temperaturni gradient pomagajo prepoznati prehod vremenske motnje.

Možnost močnih neviht

Priporočen vrstni red:

- 1 Rosišče 2 m in relativna vlažnost** - ali je v spodnjem ozračju dovolj vlage?
- 2 CAPE** - koliko vzgonske energije je na voljo?
- 3 CIN** - ali lahko zrak sploh prebije zaviralno plast?
- 4 Veter 10 m, 850 in 500 hPa** - ali se smer in hitrost z višino dovolj spreminjata za organizacijo neviht?
- 5 DBZ** - ali model nevihto dejansko razvije in kakšno strukturo ji pripiše?
- 6 LPI MAX, UH MAX in Echo Top** - ali so prisotni signali električne aktivnosti, rotacije in globoke konvekcije?

Največjo težo ima prostorsko in časovno ujemanje več parametrov. En sam visok indeks ni dovolj za napoved neurja.

Pri daljšem dosegu najprej z ICON-EU poiščemo širše območje povečane nestabilnosti in ugoden sinoptični položaj. Ko dogodek preide v doseg ICON-D2, preverimo podrobnejše signale DBZ, UH, LPI, višino vrhov in karte toče. ALADIN/SI uporabimo kot neodvisno regionalno primerjavo za padavine, veter in temperaturni profil.

Možnost toče

Priporočen vrstni red:

- 1 Rosišče, CAPE in CIN** - ali obstajata vlaga in razpoložljiva energija?

- 2 Veter 10 m, 850 in 500 hPa** - ali je vetrovni profil ugoden za organizacijo neviht?
- 3 DBZ in Echo Top** - ali model razvije močno in globoko jedro?
- 4 UH MAX in LPI MAX** - ali se pojavljata organizacija oziroma rotacija ter električna aktivnost?
- 5 Premer, količina in energija toče** - kakšno velikost, maso in udarni potencial model diagnosticira?
- 6 Izoterma 0 °C** - kako visoko je talilna plast in kako dolgo morajo zrna padati skozi toplejši zrak?

Karte toče obravnavamo kot opozorilni modelni signal. Ne pomenijo, da bo v obarvanem kraju zagotovo padala toča ali da bo imela točno prikazan premer.

Možnost sneženja

Skupaj primerjamo temperaturo 2 m, temperaturo 850 hPa, padavine, intenziteto sneženja, mejo sneženja, izotermo 0 °C, veter in višino snežne odeje. Pri presoji so pomembni tudi temperaturni profil, intenziteta padavin, vlažnost, toplota tal in lokalne doline. Zato črta 0 °C na 850 hPa ali karta izoterme 0 °C nista neposredna meja med dežjem in snegom.

9. Najpogostejše napake pri branju kart

- 1 Zamenjava zagona in veljavnega termina.** Vedno preverimo, za kateri datum in uro karta velja.
- 2 Branje skupnih padavin kot urne jakosti.** Gre za seštevek od začetka zagona.
- 3 Dobesedno sledenje posamezni nevihtni celici.** Natančna trasa je med najmanj zanesljivimi deli konvektivne napovedi.
- 4 Sklepanje samo iz CAPE.** Brez vlage, sprožilca in primerne vetrne profila visok CAPE ni dovolj.
- 5 Zamenjava simuliranega DBZ z radarjem.** Simulirani DBZ je napoved, radar pa opazovanje dejanskega stanja.
- 6 Prepričanje, da višja ločljivost vedno pomeni boljši rezultat.** Model lahko zelo podrobno izriše tudi napačen scenarij.
- 7 Osredotočanje na eno številko ali eno barvno liso.** Pomembnejši so širši vzorec, trend skozi več ur in ponavljanje signala v zaporednih zagonih.
- 8 Neposredna uporaba višinskih nivojev nad gorami.** Nivo 925 ali 850 hPa je lahko pod modelskim reliefom.
- 9 Pretvarjanje vodnega ekvivalenta neposredno v centimetre snega ali velikost toče.** Milimeter vode opisuje količino staljene padavine, ne premera zrna ali višine snežne odeje.
- 10 Primerjava različnih oznak +h namesto istega veljavnega termina.** Modeli imajo različne začetne čase in časovne korake; vedno primerjamo datum in uro »Velja za«.
- 11 Obravnavanje praznega +00 h pri 3-urnih padavinah kot napake.** Na začetku zagona 3-urna akumulacija pravilno znaša nič.

10. Najboljši način uporabe vseh treh modelov

Najprej si pri vseh razpoložljivih modelih ogledajmo isti veljavni termin. Če ICON-EU, ICON-D2 in ALADIN/SI kažejo podoben položaj padavin, temperaturni prehod ali vetrovni vzorec, je zaupanje v širši scenarij večje. Če se močno razlikujejo, je napoved bolj negotova.

Praktičen potek:

- 1 ICON-EU** uporabimo za evropsko in sinoptično sliko do pet dni: Atlantik, cikloni, fronte in zračne mase.
- 2 ALADIN/SI** uporabimo za regionalno primerjavo nad Slovenijo in vpliv širšega reliefa do treh dni.
- 3 ICON-D2** uporabimo za najpodrobnejši kratkoročni pogled, intervalne padavine, sneg, DBZ, konvekcijo in točo.
- 4** V prikazu štirih kart hkrati primerjamo vlago, energijo, veter in rezultat, ki ga je model dejansko razvil.

Pri nevihtah se ne osredotočamo na točno lokacijo ene celice. Spremljamo, ali se v več zaporednih terminih in zagonih ponavljajo:

- isto širše območje razvoja;
- podoben časovni interval;
- podobna smer premikanja;
- dovolj vlage in nestabilnosti;
- signali močnih odbojev, strel, rotacije ali visokih vrhov.

Za najboljšo oceno modelne karte vedno dopolnimo z aktualno radarsko in satelitsko sliko, meritvami meteoroloških postaj ter uradnimi opozorili ARSO. Napovedne karte na Neurje.si so informativne narave.

Viri in dodatno branje

- [Neurje.si - štiri sinhronizirane vremenske karte](#)
- [Neurje.si - prikaz ene vremenske karte](#)
- [DWD - podatki numeričnih napovednih modelov](#)
- [DWD - odprti podatki ICON-EU](#)
- [DWD - uradna tabela parametrov GRIB2](#)
- [ARSO - opis numeričnega modela ALADIN/SI](#)
- [ACCORD - dejavnosti in operativni ALADIN/SI pri ARSO](#)
- [NOAA/NWS - meteorološki slovar CAPE in CIN](#)