

POMEN METEOROLOŠKIH INFORMACIJ ZA ZMANJŠANJE POSLEDIC NARAVNIH NESREČ

Miran Trontelj*

UDK 551.50:502.58

Vremenski pojavi so v zadnjih letih vse bolj intenzivni, zato je treba meteorološko službo stalno posodabljeni in dobro obveščati o bližajočih se vremenskih ujmah. Nesreč in škode sicer ne bomo preprečili, lahko pa se bomo na predvidene naravne nesreče pripravili in pravočasno ukrepali ter tako omilili škodo, v skrajnem primeru pa tudi rešili človeško življenje. Na Hidrometeorološkem zavodu se zavedamo pomembnosti tovrstnih opozoril in napovedi, zato z vedno novimi izkušnjami in najnovejšimi ugotovitvami doma in po svetu meteorološke informacije izboljšujemo in povečujemo njihovo število.

V prispevku se bomo omejili le na tiste naravne nesreče, ki jih povzročajo vremenske spremembe. Te so lahko nenadne in na majhnih območjih težko predvidljive ter trajnejše, katerih posledice so le delno raziskane. Med prve sodijo lokalna neurja. Njihov pojav stroka sicer lahko napove, zelo težko pa jih natančno prostorsko določi. Med druge sodijo podnebne spremembe; o njihovih posledicah si stroka še ni povsem enotna. Med obema

skrajnostima pa je cela vrsta neprijetnih vremenskih pojavov, ki povzročajo materialno škodo in v izjemnih razmerah zahtevajo tudi človeške žrtve. Med te sodijo: obilne padavine (tudi toča), ki povzročajo hudournike, odnašanje zemlje, poplave in zemeljske plazove; orkanski veter z močjo, ki podira drevje in odkriva strehe; obilne snežne padavine, ki povzročajo prometne zastoje, plazove in v skrajnem primeru tudi podiranje zgradb in snego-

lom; žled, pozebo, gosto meglo, turbulentno atmosfero (nevarna za letalski promet) in inverzne razmere, ki povečajo koncentracije škodljivih snovi v zraku, ter sušo, ki povzroča škodo na poljščinah in med katero se zaradi nizkih vodostajev povečajo koncentracije škodljivih snovi v vodotokih.

Za vse omenjene vremenske ujme je enotno to, da jih dobro opremljena meteorološka služba že lahko predvidi z dokaj veliko verjetnostjo.



Slika 1. Posledice vetroloma pri Vrhniki 1986 (foto: M. Trontelj)
Figure 1. Damage caused by wind, near Vrhnika 1986 (photo: M. Trontelj)

Zelo kratkoročne vremenske napovedi in opozorila

Nastanek in razvoj nekaterih vremenskih pojavov, ki lahko povzročijo ujmo, meteorologi prognostiki spremljajo že od zametka, torej od njihove prve napovedi. Tako so tudi za zelo kratkoročno napovedovanje in opozorila pomembne srednjeročne napovedi, za katere kot temelj skoraj vse evropske države uporabljajo rezultate Centra za srednjeročne napovedi v Readingu. Tu imajo računalniški model, ki zajema celo hemisfero. Napovedani meteorološki elementi na prognostičnih kartah so v razmeroma redki mreži točk, ki so med seboj oddaljene 100 km.

* Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Vojkova 1 b, Ljubljana

Za bolj natančne napovedi pa več držav uporablja računalniške modele za omejeno območje. Slovenija se je pridružila skupini srednjeevropskih držav, ki model razvija s pomočjo francoske meteorološke službe v Toulousu. Rezultati bodo pripravljani za operativno delo že letos; točke z napovedanimi vrednostmi meteoroloških elementov so v tem modelu oddaljene druga od druge le še 10 km. Model bo zelo dobra podlaga za napovedovanje tudi izjemnih pojavov. Rezultati poskusne uporabe v zadnjih mesecih so bili zelo dobri (napoved obilnih snežnih padavin v letošnji zimi).

Slovenija je za napovedovanje vremena in izjemnih pojavov zaradi svoje lege zelo zahtevno območje, zato je še kako pomembno, da meteorološka služba z modelom napovedane dogodke tudi pravilno oceni (verjetnost nastanka) in jih postavi v prostor – določi kraje, kjer se utegnejo pojaviti. Zato potrebuje dobro mrežo avtomatskih merilnikov, ki vsak trenutek sporočajo v centralo, kaj se dogaja. Nujna je tudi z radarsko sliko pokrita Slovenija. Še tako gosta mreža merilnikov ne more nuditi npr. prostorske razporeditve količine padavin, kar je pomembno za nastanek poplav. Prav tako je edini instrument za spremljanje nastanka in razvoja nevihtnih oblakov meteorološki radar. Ta že razmeroma zgodaj odkrije in nato meri "nevarnost" oblakov, ki prinašajo obilne padavine, tako dež kot točo, na zelo ozkih pasovih (širokih okoli 5 km). Količina padavin je pomembna za lokalne poplave manjših razmer, hudournе vode in zemeljske plazove, če je zemljišče namočeno že od predhodnih obilnih padavin. Zelo pomembno pa je tudi napovedovanje neurij s točo in orkanskim vetrom, kar lahko prognostična služba napove le s pomočjo radarskih meritev.

Zelo kratkoročne napovedi in opozorila (napovedovane za 0 do 12 ur) so delno že sedaj namenjene predvsem opozarjanju, še bolj pa bodo v prihodnosti. Meteorološka služba že zdaj redno opozarja na povečanje onesnaženosti zraka ob inverznih razmerah. Ima sistem merilnikov ionizirajočega sevanja, ki na alarmni način opozarja prognostika in ta nato druge službe o povečanem sevanju. K tovrstnim opozorilom lahko prištevamo tudi opozorila za obrambo pred točo. Zelo uspešno dela meteorološka služba za zaščito letalskega prometa. Nekaj opozoril pa že dobivajo tudi v železniškem prometu.

Pripravili bomo tudi programe za opozorila v cestnem prometu. Ko bo ob sodelovanju vseh služb vzpostavljena enotna mreža avtomatskih merilcev (tudi senzorjev v cestišču), bo meteorološka služba lahko opozarjala na poledico, viharne veter (predvsem burjo), snežno odejo ta-

krat, ko bo potrebno ukrepanje (soljenje ali pluženje), in na gosto meglo. V pomorskem prometu opozorilno službo šele pripravljamo (brez radarja v zahodni Sloveniji bo zelo pomanjkljiva).

Kratkoročne vremenske napovedi

Te napovedujejo vreme za 12 ur do dva dneva vnaprej. Pri teh napovedih je meteorološka služba zelo odvisna od mednarodnega sodelovanja. Osnovni material, ki ga potrebuje meteorolog prognostik za kar najboljšo napoved, so prognostični podatki in vremenske karte Evropskega centra za srednjeročne napovedi, ki jih uporabljamo v večjem delu Evrope in tudi zunaj nje. Poleg teh pa so nujni tudi vsi meteorološki podatki opazovalnih postaj v Sloveniji in okolici.

Dobra vremenska napoved, ki predvidi tudi izjemne pojave, je že element za omilitve posledic pojava. Danes lahko že zelo natančno napovemo pojav izjemno nizkih temperatur in z njimi povezano škodo zaradi slane in pozebe. Zaščita pred temi pojavi je možna, če smo nanje pripravljeni, prihranek pa je lahko izredno velik.

Tudi pravočasne napovedi izjemnih količin padavin so danes že skoraj rutinsko opravilo meteorološke prognostične službe. Takojšen odziv na tako napoved lahko zelo zmanjša posledice in pomeni ogromen prihranek v gospodarstvu: cestne službe imajo lahko v stalni pripravljenosti za čiščenje snežnih padavin manj ljudi in delovnih sredstev. Ob napovedani poledici v skrajnem primeru meteorološka služba rešuje tudi življenja, saj pravočasno posipane ceste niso več ovira za promet. Kljub napovedanemu žledu pa žal tega ne moremo preprečiti in zaščititi pred to ujmo skoraj v večini primerov nimamo, razen v elektrogospodarstvu, kjer lahko daljnovode pred ledeno oblogo zaščitijo z ogrevanjem.

Ob napovedanih obilnih padavinah lahko preprečimo marsikatero razlito vodo iz struge, ki ga je povzročila zaježitev zaradi odnešenega drevja ali erudiranega materiala. Pri tem morajo biti organizirane in usposobljene ekipe za čiščenje, bregovi vodotokov pa morajo biti pravilno vzdrževani. Obilne padavine lahko sprožijo zemeljske plazove in poplave. V teh primerih lahko dobra vremenska napoved posledice le omili, saj s pravočasnim reševanjem materialnih dobrin in evakuacijo prebivalstva z ogroženega ob-



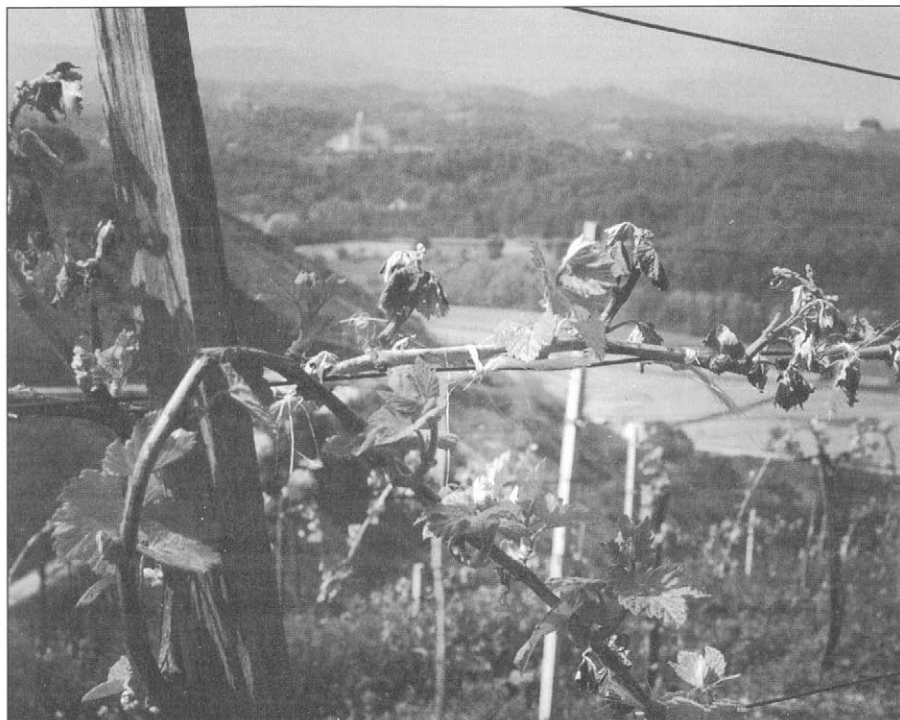
Slika 2. Z žledjo obloženo drevo (foto: O. Dolenc)

Figure 2. Tree with an ice coating (photo: O. Dolenc)

močja škodo le zmanjšamo, katastrofe pa ne moremo preprečiti. Meteorološka stroka pa lahko marsikdaj tudi svetuje, katera območja so ogrožena in kaj je na njih smiselno storiti, da bo morebitna ujma naredila manj škode, in kaj je nesmiselno načrtovati, ker bi ujma lahko uničila.

Orkanski veter pri nas že dobro napovedujemo za predele, kjer piha burja. Tudi napovedovanje razmeroma redkega pojava močnega vetra na širšem območju Slovenije dobro obvladujemo. Skoraj nemogoče pa je napovedati orkanski veter, ki zajame ob nevihtah ozke pasove. Tak je tudi pojav vrtnčastega vetra, ki je npr. pred leti pustošil od Hotedršice do Bevk in ga vremenska služba ni napovedala.

Posledice nekaterih drugih vremenskih ujm, na primer suše, lahko omilimo z dobrim načrtovanjem posevkov, za kar pa moramo upoštevati podnebne pogoje območja. Za to so potrebne večletne meritve in raziskave. Namakanje je drago in za pravilno odločitev o njegovem začetku in količini so nujno potrebni podatki o vsebnosti vlage v tleh in morebitnih pričakovanih padavinah v bližnji prihodnosti. Suša je pogosto tudi vzrok požarov v naravnem okolju, zato so opozorila ob napovedi nadaljevanja sušnega obdobja še kako dobrodošla in tudi velik vir prihrankov.



Slika 3. Posledice pozebe (foto: C. Zrnc)
Figure 3. Damage caused by frost (photo: C. Zrnc)

Slovenija je alpska država; snežni plazi so pogosti. Opozorilna služba Hidrometeorološkega zavoda dela že vrsto let, a so žal opozorila včasih prelišana. Prav v zadnji zimi je bilo več primerov, ko so se planinci in alpinisti odpravili v gore kljub opozorilom in v plazovih jih je spet več umrlo. Na tem področju bomo morali izboljšati predvsem način obveščanja.

Podnebne spremembe

Spreminjanje podnebnih razmer (širjenje puščav, pogostejše suše, poplavljanje obalnih predelov, neurja z obilnimi padavinami) bi sicer težko uvrstili med prognoze. Ne glede na utemeljenost napovedovanja teh sprememb pa meteorološka stroka spremlja tudi te pojave, svetuje gospodarstvu in kmetijstvu ter tako prispeva k preprečitvi ali omilitvi morebitne škode zaradi takih sprememb. V Sloveniji smo prepričani, da so napovedi sprememb pretemne, posebno za zmerni pas, kamor sodi Slovenija. Namakalna evforija in predlogi, da bi namakali 100 000 ha, niso primerni. Namaknje je smiselno le tam, kjer dodatne stroške povrne cena pridelka. Mnogokrat pa je primernejša pravilna izbira posevka ali nasada. Veliko lahko prihranimo tudi z dobrim prostorskim načrtovanjem – med drugim tudi zato, da se

bo okolica naših meteoroloških opazovalnih postaj čim manj spreminjala in da bomo lahko tudi doma ocenili, ali se podnebje v Sloveniji res spreminja. Za raziskovanje tovrstnih sprememb so namreč potrebni zelo dolgi nizi meritev in opazovanj.

V Sloveniji imamo pravzaprav le eno meteorološko postajo, katere okolice in lege merilnikov nismo spreminjali. V okolici vseh postaj v večjih krajih so urbanisti s pozidavami spreminjali mikroklimo, v skrajnem primeru pa so "višji interesi" celo zahtevali preselitev postaje. Tipičen primer spreminjanj je Ljubljana: čeprav tu merimo že od leta 1851, se je postaja pogosto selila, od leta 1947, ko je ves čas na istem mestu, pa se je zelo spremenila okolica.

Sklep

Meteorološka in hidrološka služba sta že doslej s pravočasnimi opozorili, napovedmi in drugimi informacijami veliko storili pri omilitvi posledic naravnih nesreč. Zavedati se moramo, da se vsaka denarna enota, vložena v te službe, povrne s faktorjem 20 ali več. Da ne bomo zaostajali za razvitim svetom, bomo morali v prihodnjih letih predvsem posodobiti merilno opremo (avtomatske postaje, meteorološki radar) in izboljšati pretok informacij. Le pravočasno opozorilo lahko prepreči veliko škodo in včasih reši tudi življenje.

Miran Trontelj

Meteorological Information as an Element of Mitigating the Consequences of Natural Hazards

Slovenia is a small but climatically very diversified country. Natural hazards can be the consequence of sudden weather changes that are difficult to foresee in smaller areas, or the consequence of long-lasting climatic changes. There are many unpleasant phenomena between these two extremes, causing a lot of damage. Good meteorological forecasts and warnings are the final product for which all attainable data, prognostic models and modern technical devices are used. The Meteorological Service warns against increased concentrations of harmful substances in the atmosphere and increased radioactivity. It also warns against the danger of hail, excessive rainfall, avalanches, rise of storm wind (especially the bora), fog and floods caused by excessive precipitation. In addition, it provides data needed in air transport and partially also in road and rail transport (in case of snow, strong winds or sleet).

Forecasts of extreme temperatures, longer lasting precipitation (snow or rain), drought and the need for irrigation, as well as fire hazards in the natural environment are also important. Studies of climatic changes and the adequateness of planned changes in the environment should not be neglected.

UJMA