

ZBIRANJE IN IZMENJAVA METEOROLOŠKIH PODATKOV IN GRADIV

Marko Jurgele*

UDK 551.506

S prenosom podatkov ali gradiv v centralni računalnik, njihovo vključitvijo v prognostične modele in prikazom na grafičnih postajah, terminalih ali osebnih računalnikih je omogočeno opazovanje in napovedovanje vremenskih pojavov. Za operativno delo služb Hidrometeorološkega zavoda Republike Slovenije je potrebno zagotoviti vse podatke Globalnega telekomunikacijskega sistema (GTS) in imeti nemoten dostop do vseh osnovnih informacij svetovnih in evropskih meteoroloških centrov. Slovenska hidrometeorološka služba je vključena v GTS in računalniško izmenjuje meteorološka sporočila (biltene) s sosednjim vozliščem, ki je na Dunaju. Izmenjava je v protokolu X.25. Komunikacije z avtomatskimi postajami potekajo prek javnega poštnega omrežja. Centralni računalnik in regionalni centri so povezani po najetih računalniških vodih ali lastnih visokofrekvenčnih zvezah. Nadzor nad delovanjem avtomatskih postaj, podsistemov in koncentradorjev vodijo kontrolni programi za nadzor delovanja mreže v realnem času.

Načini zbiranja podatkov

Sistem meritev in opazovanj na Hidrometeorološkem zavodu R Slovenije sloni na klasični mreži z amaterskimi opazovalci, na mreži s profesionalnimi opazovalci in na avtomatski mreži. Prva polni arhiv s časovnim zamikom od enega tedna do nekaj mesecev. Podatki mreže s profesionalnimi opazovalci so na razpolago vsako uro. Za ugotavljanje nenadnih sprememb so posebno primerne avtomatske postaje. Te prenašajo v realnem času v centralno bazo samo tiste podatke, ki jih je možno neposredno meriti. Avtomatske postaje nižjega reda zbirajo podatke v določeni regiji ali na zanimivi lokaciji in jih zapisujejo na magnetne medije. Pogosto se ti podatki prenašajo tudi v regionalni center. To so centri, kjer bodo na razpolago posebne detajlirane regijske napovedi ali pa napovedi in informacije za posebne uporabnike (za potrebe kmetijstva npr. regionalizacija pozebe, za potrebe letalske meteorologije npr. vertikalni preseki vzdolž glavnih poti). Ti centri morajo zaživeti tudi kot centri posredovanja računalniško dostopnih informacij, tudi grafično oblikovanih.

Sistemska analiza je pokazala, da je postavitve regionalnih centrov upravičena. Tudi za meteorološko podporo letalstvu je zamisel regionalnih centrov – letališč zelo uporabna. Občutno se zmanjšajo telefonski stroški, zmanjša se število klicev centralnega računalnika in njegova obremenitev, število zahtevanih linij, večja je ažurnost podatkov in celoten sistem

je manj ranljiv. Lokalni podatki so tako dosegljivi. Regionalni center ima naslednje naloge:

- zbiranje vseh meritev instrumentov, ki so priključeni v regionalnem centru;
- kontrola vseh podatkov in njihovo lokalno shranjevanje;
- priprava meteorološkega sporočila in vključevanje v sistem globalnih komunikacij;
- opozarjanje uporabnikov o kritičnih stanjih (onesnaženja, vodotoki, padavine);
- sprejem napovedi, regijskih napovedi, alarmov in obvestil;
- pregledovanje centralne baze in priprava gradiv za zunanje uporabnike.

Predvideno je, da bodo regionalne centre najpogosteje uporabljali regionalni štabi civilne zaščite, vodnogospodarske organizacije, kmetijske organizacije, individualni kmetijski proizvajalci, lokalne radijske postaje in cestna podjetja. Predvidene lokacije regionalnih centrov so: Maribor Tezno, Novo mesto, Murska Sobota, Bilje pri Novi Gorici, Portorož, Celje, Kranj in Črnomelj. Med regionalnimi centri sta tudi letališči Brnik in Maribor. Od naštetih so že operativni: Maribor Tezno, Murska Sobota, Bilje pri Novi Gorici ter letališča Brnik, Portorož in Maribor. V mrežo bo vključen tudi observatorij na Kredarici, meteorološko – radarski center na Lisci pa že pošilja podatke o radarskih meritvah v centralni računalnik. Na sliki 1 so prikazane izvedene in načrtovane povezave med regionalnimi centri, radarsko-računalniškim centrom in observatorijem.

Ker so regionalni centri na glavnih sinoptičnih postajah (razen Kranja in Črnomlja),

kjer bo po potrebi zagotovljeno tudi neprekinjeno dežurstvo in ustrezen kader, je možna tudi alarmna služba za lokalno območje. Alarmno službo bodo za večino dejavnosti prožile operativne službe Hidrometeorološkega zavoda. V začetku meseca junija bo način dela na regionalnih centrih spremenjen. S programsko opremo, ki poteka v okolju Windows, bo računalniška oprema na regionalnih centrih avtomatsko pripravljala meteorološka sporočila in sprejemala datoteke ali slike tudi v času, ko opazovalec ne bo prisoten.

Zbiranje podatkov poteka na dva načina. Zahteve za sporočanje podatkov o radioaktivnosti, podtalnici, kakovosti vode in zraka prihajajo iz centralnega računalnika, prav tako zahteve za prenos podatkov iz dopolnilne mreže in tistih postaj, ki ne morejo biti povezane z regionalnim centrom. Na izbrane avtomatske postaje bodo priključeni tudi posebni senzori za meritve ionizirajočega sevanja. Te postaje so določene v programu radiološkega alarmno opozorilnega sistema. Hidrometeorološki zavod nastopa v okviru nacionalnega programa radiološkega opazovanja kot izvajalec meritev. Upravljal bo alarmno nadzorno mrežo za merjenje hitrosti doze gama sevanja. V radiološko mrežo so vključene še meritve ekološkega informacijskega sistema pri JE Krško.

Večstopenjska kontrola v realnem času je na centralnem računalniku. Preverjeni podatki so vhod v relacijsko bazo in v različne prognostične modele. Podatki se bodo po kontroli v realnem času vključevali v informacijski sistem varstva okolja, geoinformacijske sisteme in bodo na razpolago tudi zunanjim uporabnikom.

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

Komunikacijske poti

Za delovanje operativnega sistema je potrebna ustrezna instrumentalna oprema, zanesljive večnivojske komunikacije, dovolj zmogljivi in zanesljivi računalniški sistemi ter strokovno usposobljeno osebje. Prenos poteka prek javnega telefonskega omrežja, računalniških mrež ali zvez z uporabo radijskih komunikacijskih sredstev. Komunikacije lahko razdelimo po nivojih v naslednje skupine:

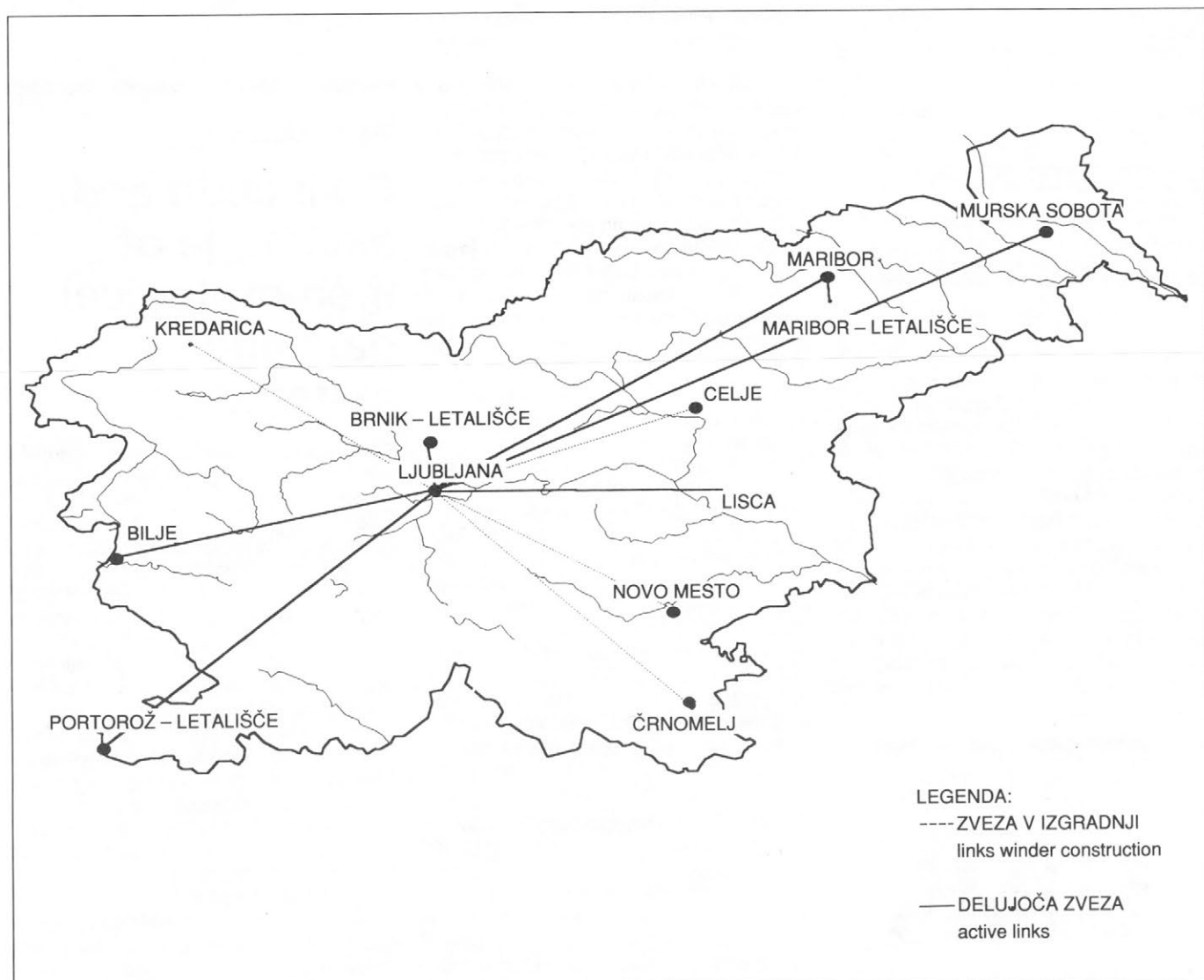
- globalne komunikacije za izmenjavo meteoroloških poročil po priporočilih Svetovne meteorološke organizacije (WMO) in pa kompozitnih radarskih slik;
- bilateralne komunikacije za sprejem rezultatov prognostičnih modelov in trajektorij;
- komunikacije med centrom in regionalnimi centri ali med centrom in ne-

katerimi avtomatskimi postajami ali lokalnimi koncentratordi.

Republika Slovenija se je v letu 1991 osamosvojila. Novo nastalo politično stanje je bilo ugoden trenutek za ustanovitev lastnega Nacionalnega meteorološkega centra. Ta je vzpostavil stike s sosednjimi nacionalnimi centri in organi svetovne meteorološke organizacije, zadolženimi za izmenjavo sinoptičnih biltenov in gradiv, ki jih potrebujejo letališča. Nacionalni meteorološki center je pričel globalno izmenjavati podatke po poti, ki je bila začetna in v skromnejši obliki tehnično že izvedena v času osamosvajanja. Za povezavo z naslednjim vozliščem, ki je na Dunaju, je bil v dogovoru s svetovno meteorološko organizacijo izbran izredno zmogljiv sistem za izmenjavo biltenov po mreži globalnega telekomunikacijskega sistema. Prenosna hitrost med vozliščema je 9600 bps, prenosni protokol X.25. Na sliki 2 so grafično prikazane povezave med končnimi vozlišči in regionalnim vozliščem ter sosednjimi regionalnimi vozlišči in nekatere bilateralne povezave.

V mreži globalnega telekomunikacijskega sistema poleg meteoroloških in hidroloških sporočil krožijo tudi seizmološka sporočila in obvestila, ki jih o izjemnih dogodkih razpošilja mednarodna atomska agencija (IAEA) na Dunaju. Svetovna meteorološka organizacija je določila centra v Bracknellu in Toulousu za centra, ki sta v primeru jedrske nesreče ali druge večje naravne ujme (izbruh vulkana, večji požari) pripravljena za takojšnji izračun trajektorij po različnih nivojih. Dostop do trajektorij je možen po elektronski pošti, telefaksu, del teh informacij bo krožil tudi po globalnem telekomunikacijskem sistemu.

Poleg letališč Brnik, Portorož in Maribor so v komunikacijski sistem vključeni tudi regionalni centri, ki so nosilci zbiranja podatkov in obveščanja na regionalni ravni. Na regionalni ravni se podatki zbirajo po klicnih linijah s prenosnimi hitrostmi 1200 bps. Tabela 1 prikazuje uspešnost prenosa datotek in povprečno število klicev za posamezno avtomatsko postajo.



Slika 1. Povezave med regionalnimi centri, observatorijem in radarsko računalniškim centrom.
Figure 1. Connections between regional centres, observatory and computer radar centre.

Tabela 1. Uspešnost zvez in prenosa datotek z avtomatskih postaj.

Table 1. Success rate of data connections and transfers from automatic station

Postaja	C1	C2
Ljubljana, Bežigrad	100 %	1,1
Maribor, Tezno	100 %	1,1
Bilje	96 %	1,2
Celje	100 %	1,0
Novo Mesto	99 %	1,2
Zagorje	99 %	1,3
Portorož	90 %	2,9
EIS, TE Trbovlje	98 %	1,9
Mura, Gornja Radgona	99 %	1,1
Sava, Šentjakob	93 %	1,6
Sava, Hrastnik	95 %	1,9
Sora, Suha	96 %	1,2
Ljubljana, Moste	95 %	1,3
Soča, Solkan	95 %	1,5
Vipava, Ajdovščina	99 %	2,3
Gradaščica, Dvor	85 %	1,5
Iška, Iška vas	99 %	1,2
Jadransko morje, Luka Koper	97 %	1,2
Ljubljana, HMZ	93 %	1,3
Ljubljana, Figovec	94 %	1,2
Maribor, Center	94 %	1,1
Trbovlje	94 %	1,2
Hrastnik	94 %	1,6
Murska Sobota	92 %	1,6
EIS, TE Šoštanj	93 %	2,0
EIS, JE Krško	93 %	1,2

Legenda:

C1: odstotek uspešno prenesenih datotek

C2: povprečno število klicev, potrebnih za uspešen prenos

Opazovano obdobje: 1.4.1994 do 30.4.1994

Legend:

C1: percentage of files successfully transferred

C2: average no. of calls necessary for successful transfer

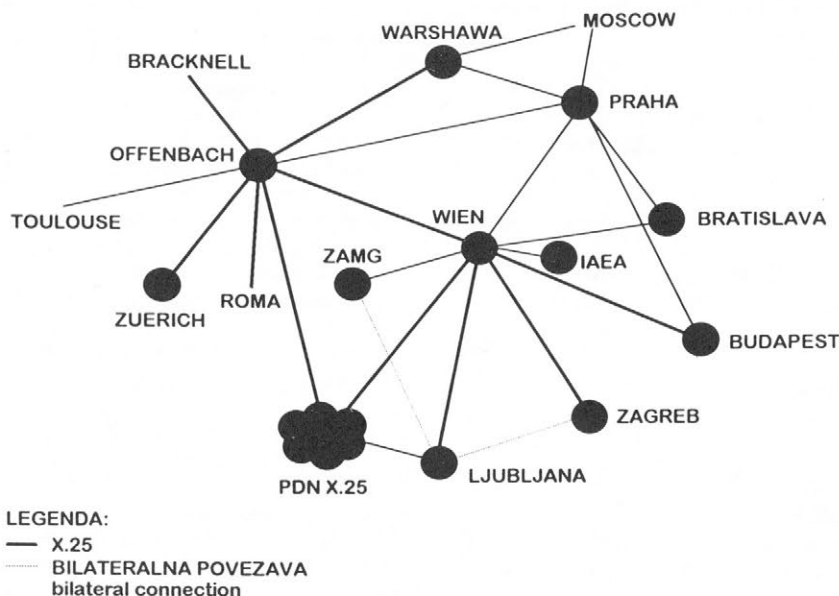
Period from 1.4.1994 to 30.4.1994.

Povezava regionalnih centrov s centralnim računalnikom poteka po najetih vodih s hitrostjo 9600 bps. Računalniške povezave med regionalnimi centri na letališčih in nacionalnim meteorološkim centrom potekajo po najetih računalniških vodih s hitrostjo 19200 bps in/ali 9600 bps. Slovenska računalniška hrbtenica, ki povezuje Jesenice prek Ljubljane s Krškim in Koper prek Ljubljane z Mursko Soboto in omogoča prenos do 2 Mbps, je v končnem testiranju. V prihodnje bomo to komunikacijsko hrbtenico uporabljali za povezave regionalnih centrov in letališč.

s centralnim računalniškim sistemom v Ljubljani. Zaradi pomembnosti izmenjave gradiv v izjemnih primerih in za potrebe alarmiranja sta Republiška uprava za zaščito in reševanje in Republiška uprava za jedrsko varnost kot enakovredni vozlišči vključeni v računalniško mrežo Hidrometeorološkega zavoda. V mreži je tudi operativni center vodenja letalskega prometa, ki iz baze na Hidrometeorološkem zavodu neprekinjeno sprejema meteorološka sporočila z domačih in tujih letališč.

S prenosom podatkov v realnem času in z njihovim prikazom na terminalih in osebnih računalnikih je bilo omogočeno obveščanje in opozarjanje na osnovi trenutnih ali niza predhodno zbranih podatkov. Nadzor nad delovanjem avtomatskih postaj, podsistemov in konceptorjev vodi kontrolni programi za nadzor delovanja mreže v realnem času. Meteorološki podatki in opozorila so na teletestu, javni računalniški šifri in grafičnih prikazovalnikih. Radijskim in časopisnim hišam ter nekaterim uporabnikom pošiljamo meteorološka poročila po telefaksu. Zaradi povečanega nabora podatkov in spremenjenega načina sprejemanja uporabljamo za grafično interpretacijo teh gradiv posebno programsko opremo.

Poleg treh starejših računalnikov μ VAX II so v računalniški mreži še μ VAX 3100-80 in računalniki ALFA. Računalniški sistemi Hidrometeorološkega zavoda so v slovenski mreži DECNET in imajo dostop do vozlišč za izmenjavo elektronske pošte. Z računalniškimi sistemi se vključujemo v slovensko in tujo računalniško mrežo prek omrežja SIPAKS.



Slika 2. Globalni telekomunikacijski sistem v centralni Evropi.

Figure 2. Global telecommunications system in central Europe.

Marko Jurgele

Collection and exchange of meteorological data and material

By transporting the data or other materials into the central computer, by including it in weather models and by presenting it on graphics stations, terminals or personal computers, weather observation and forecasting is made possible. The Operative work of Hydrometeorological institute of Republic of Slovenia services requires all Global telecommunication system (GTS) data and access to all base information of World and European meteorological centres. The Slovenian hydrometeorological service is a member of GTS and it exchanges meteorological information (bulletins) with neighbour link in Vienna. The X.25 protocol is used for the exchange. Public post network is used for communication with automatic stations. The central computer and regional centres are connected by leased lines or by high-frequency communications. Automatic stations working, subsystems and concentrators are controlled by control programmes for the supervision of nets in real time.

UJMA