

VZPOSTAVITEV IZMENJAVE PODATKOV IN PREDLOG MEDSEBOJNEGA OBVEŠČANJA MED SLOVENIJO IN ITALIJO V PROJEKTU SIMIS

The Creation of a Data Exchange and Proposal for Bilateral Communication between Slovenia and Italy as part of the SIMIS Project

Nejc Pogačnik *, Franci Steinman **, Leon Gosar ***, Primož Banovec ****
UDK 659.2:556.04(497.4:450)

Povzetek Abstract

Glavni cilj projekta SIMIS je bila vzpostavitev skupnega sistema monitoringa celotnega porečja Soče, ki bi zagotovil povezovanje obstoječih nacionalnih mrež opazovalnih postaj in bil dopolnjen z vpeljavo nove opreme za merjenje pretoka vode in hidrometeoroloških parametrov. Z uskladitvijo informacijskih sistemov in njihovo povezavo ter z medsebojnim usklajevanjem obstoječih nacionalnih mrež opazovalnih postaj je bil vzpostavljen čezmejni koordinatni sistem za opazovanje, zbiranje, potrjevanje in analiziranje hidravličnih in hidrometeoroloških podatkov ter samodejni prenos podatkov monitoring mrež med Agencijo RS za okolje in Civilno zaščito Furlanije Julijske krajine na celotnem porečju Soče. Projekt podaja tudi predlog nadgradnje obstoječe izmenjave podatkov s skupnim čezmejnimi opozorilnim protokolom (*Common Alerting Protocol – CAP*). Predlagani protokol bo omogočal ustrezno prilagoditev obstoječima standardoma komunikacije med obema sistemoma in mednarodnim povezovanjem na vseh ravneh obstoječih opozorilnih sistemov.

The main aim of the SIMIS project was to establish a common monitoring system for the Soča/ Isonzo river basin that would enable the connection of existing national networks of observation stations and supplement the common monitoring system with new equipment to measure water flows and hydro meteorological parameters. By harmonising and integrating information systems, and by mutual co-ordination of the existing national observation station networks, the cross-border co-ordination system project aimed at observing, collecting, confirming and analysing hydraulic and hydro meteorological data and establishing the automatic exchange of data from observation networks between the Environmental Agency of the Republic of Slovenia and Friuli Venezia Giulia's Civil Protection Unit on the whole Soča/ Isonzo river basin was implemented. The project also presented a proposal for an upgrade of the existing data exchange protocol through a cross-border *Common Alerting Protocol – CAP*. The proposed protocol will enable a proper adaptation of the existing communication standards between the two systems and international communication on all levels for the existing warning systems.

* Ministrstvo za okolje in prostor RS, ARSO, Vojkova 1 b, Ljubljana, nejc.pogacnik@gov.si

** prof. dr., Univerza v Ljubljani, FGG, Katedra za mehaniko tekočin z laboratorijem, Hajdrihova 28, Ljubljana, franci.steinman@fgg.uni-lj.si

*** viš. pred. dr., Inštitut za vode Republike Slovenije, Hajdrihova 28, Ljubljana, leon.gosar@izvrs.si

**** doc. dr., Univerza v Ljubljani, FGG, Katedra za mehaniko tekočin z laboratorijem, Hajdrihova 28, Ljubljana, primoz.banovec@fgg.uni-lj.si

Uvod

Reka Soča teče po ozemlju dveh držav in že mnogi so jo opisovali kot bistro, lepo in skrivnostno reko. Če si sposodimo besede iz pesmi Soči Simona Gregorčiča, lahko slovenski del Soče najlepše opišemo kar z besedami:

Tvoj tek je živ in je legak,
ko hod deklet s planine;
in jasna si ko gorski zrak,
in glasna si, kot spev krepak
planinske je mladine-
krasna si, hči planin.

(Simon Gregorčič, 1882)

Soča je dinamično in zapleteno vodno telo, okoli katerega se prepletajo zelo različni okoljski sistemi in zapletena zgodovina dveh narodov. Ob reki Soči sta doživljala vzpone in padce tako slovenski kakor italijanski narod, pri čemer smo se vedno morali zaradi skupne rabe razpoložljivih vodnih virov dogovarjati in usklajevati. Republika Slovenija in Republika Italija sta že skoraj 30 let pred uveljavitvijo Vodne direktive EU (2000/60/EC) vzpostavili formalno pot za reševanje problematike, ki izhaja iz potrebe po enotnem gospodarjenju z vodnimi viri. Tako je bila leta 1975 določena v skladu z mednarodno pogodbo, imenovano tudi Osimski sporazum, med Republiko Italijo in Socialistično federativno republiko Jugoslavijo oblika skupnega telesa za vodno gospodarsko problematiko na porečju reke Soče. Meddržavna komisija za vodno gospodarstvo je tako lahko usklajevala potrebe obeh udeleženk glede mednarodnega vodnega telesa ter rabe in varovanja vodnih virov.

Iz prvih prizadevanj za upravljanje vodotoka, ki prečka državno mejo, je nastala potreba po izboljšanjem pristopu h gospodarjenju z vodami celotnega porečja v začetku 90. let prejšnjega stoletja. Zato je bil oblikovan predlog meddržavni komisiji o razvoju skupnega načrta upravljanja voda, ki bi zagotovil celostno vodno gospodarstvo in s tem izboljšanje ravnanja z vodnimi viri, varovanja pred poplavami in drugimi hidrogeološkimi nevarnostmi. Tekom let se je izoblikovalo mnogo dokumentov, ki bi se lahko uporabili kot opis potrebnih nalog, vendar so številne razprave opozarjale, da bo celotni projekt razvoja načrta upravljanja porečja težko obvladljiv. Glavna ovira je bila izmenjava informacij, saj tedaj celo najbolj osnovni, opisni podatki o stanju na posameznih (državnih) delih porečja niso bili izmenjani med državama. V takšnih pogojih tudi načrt upravljanja celotnega porečja ni bil izvedljiv.

Vendar je v preteklih letih močno naraščala potreba po zanesljivih podatkih o celovitem dogajanju na porečju, saj je skupna obravnava celotnega porečja temeljna zahteva za poznavanje in razumevanje lokalnih, regionalnih in čezmejnih hidroloških in hidravličnih procesov. Ti omogočajo tudi izdelavo ocene hidrogeološkega tveganja in načrtov ukrepanja civilne zaščite.

Za reko Sočo (v Italiji Isonzo), katere porečje pripada dvema državam, so značilne izjemna reliefna in geološka dinamika in zelo spremenljiva prostorska razporeditev hidrografskih spremenljivk. Zato je treba hidravlične in hidrološke težave reševati za celotno porečje, s preseganjem delitve na dva državno-upravna dela porečja. Za spremljanje in nadzorovanje za odtočni režim bistvenih spremenljivk je potreben dober in učinkovit sistem povezave obeh nacionalnih sistemov monitoringa, torej zbiranja, obdelovanja ter integracije podatkov, ki prihajajo iz različnih virov in ravni zbiranja.

Ob upoštevanju teh načel je bil leta 2002 v okviru pobude *Interreg IIIA* (Italija-Slovenija) predlagan projekt, imenovan Povezani sistem monitoringa reke Soče ali **SIMIS** v angleškem izvorniku (**SIMIS – System of Integrated Monitoring for Isonzo/Soča**). Sodelovali so naslednji partnerji:

- DPRC – Civilna zaščita Dežele Furlanije-Juljske krajine kot vodilna institucija,
- AdB – Uprava porečij rek severnega Jadrana (*Basin Authority of Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione rivers*, Italija),
- ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje,
- DIC – Univerza v Trstu, Oddelek za gradbeništvo, hidravliko in geotehniko (*University of Trieste – Dept. of Civil Engineering, Hydraulics and Geotechnics*),
- DEEI – Univerza v Trstu, Oddelek za elektrotehniko, elektroniko in informatiko (*University of Trieste – Dept. of Electrical, Electronic and Computer Engineering*),
- APAT-Ve – Agencija za varovanje okolja in tehnične službe, Benetke (*Environmental Protection Agency and Technical Services – Dept. for inland and sea water, Venice lagoon service*, Italija),
- UL-FGG – Univerza v Ljubljani, FGG, Katedra za mehaniko tekočin.

Takšna sestava sodelujočih v projektu SIMIS je omogočila učinkovito institucionalno podprto delo za obravnavo področij, potrebnih za čezmejno izmenjavo podatkov nacionalnih sistemov monitoringa celotnega porečja Soče. Nekaj rezultatov triletnega dela je predstavljenih v nadaljevanju članka.

Cilji in dosežki projekta SIMIS

Glavni cilj projekta SIMIS je bila vzpostavitev skupnega sistema monitoringa celotnega porečja Soče, ki bi zagotovil povezovanje obstoječih nacionalnih mrež opazovalnih postaj, dopolnjen z vpeljavo nove opreme za merjenje pretoka vode in hidrometeoroloških parametrov. Z usklajevanjem protokolov za izmenjavo podatkov in njihovo integracijo, ter medsebojnim usklajevanjem obstoječih nacionalnih mrež opazovalnih postaj je bil vzpostavljen čezmejni koordinatni sistem za opazovanje, zbiranje in analiziranje hidravličnih in hidrometeoroloških podatkov. Vpeljani sistem za izmenjavo podatkov tako obsega:

- izmenjavo podatkov v realnem času (padavine, pretoki);

- izmenjavo zgodovinskih podatkov (padavine, pretoki);
- razvoj skupnega hidrološkega modela za celotno porečje;
- razvoj hidravličnega modela za glavne rečne odseke, kar omogoča določanje nevarnosti poplavljanja za analizirana poplavna območja;
- izmenjavo podatkov o opravljenih študijah in projektih;
- izboljšano sodelovanje javnosti pri souporabi informacij, izmenjanih podatkov, pri ocenjevanju stopnje tveganja in ravnanju ob visokih vodah na splošno.

Preko tega sistema zbrani podatki so lahko uporabljeni v Sloveniji in Italiji za:

- celovito in smiselno zaokroženo spremljanje hidrološkega stanja na porečju;
- analizo hidravličnih tveganj;
- obvladovanje izrednih poplavnih dogodkov;
- pripravo načrtov ukrepov za izredne dogodke;
- načrtovanje operativnih dejavnosti, npr. projektov urejanja vodotokov in izbiro politike za učinkovito in trajnostno gospodarjenje s porečjem.

Pri oblikovanju prenosa podatkov med nacionalnima hidrometeorološkima mrežama so nastale tudi nove ideje in ustvarile nove možnosti obvladovanja vodnogospodarskih vprašanj na mednarodnem vodotoku. Zato si v nadaljevanju oglejmo, kako se je prenos podatkov

sploh izoblikoval, kakšne so pravne podlage za vzpostavitev izmenjave in sodelovanja in na kakšnih tehničnih podlagah vzpostavljena izmenjava deluje.

Zasnova podatkovne izmenjave

Sistem spremljanja hidroloških podatkov ima korenine v vseh dejavnostih slovenske hidrološke službe. Razvoj te mreže je bil zasnovan zaradi varstva pred poplavami, rabe vodnih moči za proizvodnjo električne energije, vode za tehnološke namene in oskrbo z vodo, v zadnjem času tudi zaradi potreb v zvezi z varstvom okolja. Prva merilna postaja je začela delovati že davnega leta 1850, danes pa pri nas za delovanje in nadgradnjo nacionalne hidrološke monitoring mreže skrbi Agencija Republike Slovenije za okolje.

Za sistem monitoringa hidrometeoroloških podatkov je v sosednji državi zadolžena Civilna zaščita pokrajine Furlanije-Julijske krajine (DPRC), ki stalno izvaja spremljanje stanja, obveščanje in druge naloge civilne zaščite. Monitoringa hidrometeoroloških parametrov DPRC zaradi obsežnosti drugega svojega dela ne izvaja samostojno, temveč imajo pogodbenega izvajalca, podjetje CAE, ki vzdržuje in nadgrajuje njihovo hidrometeorološko monitoring mrežo.



Slika 1. Shematski prikaz komunikacije nacionalnih merilnih mrež in mednarodnega povezovanja

Figure 1. Bilateral communication between national observation networks

Ker sta sistema prenosov podatkov, zbiranja, hranjenja in obdelave podatkov med DPRC in ARSO zelo različna, ni bilo mogoče vzpostaviti skupnega protokola zbiranja in prenosov podatkov na mednarodni ravni. Zaradi ugotovljene strukturne različnosti izdelana metodologija temelji na treh predpostavkah:

- neodvisno skladišče podatkov naj se nahaja pri institucionalno pomembnejših partnerjih, kar omogoča neodvisne analize in uporabo izmerjenih podatkov;
- razpršeni podatkovni arhivi so prednost, zlasti pri ukrepanju ob izrednih dogodkih, saj operativni centri razpolagajo s celotnim ali pretežnim delom niza podatkov, ki je hkrati tudi varnostna kopija podatkov;
- odgovornost za merjene podatke ostaja na vsaki deželno/državno pooblašeni službi (DPRC, Palmanova, in ARSO, Ljubljana), zato je neposreden dostop do merilnih postaj zagotovljen samo deželni ali državni instituciji, ki je odgovorna za spremljanje in delovanje merilnih postaj.

Tako je bilo mogoče doseči cilj, to je vzpostaviti podatkovne povezave med dvema neodvisnima operativnima centroma, ki sicer upravljata svoji monitoring mreži:

- Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO) v Ljubljani in
- Civilna zaščita dežele Furlanije-Juljske krajine v Palmanovi (DPRC).

Vzpostavljeni sistem omogoča obema operativnima centroma koriščenje podatkov iz obeh držav in s tem učinkovitejši pregled nad razvojem hidrometeoroloških dogodkov v porečju Soče ter integracijo obstoječih podatkovnih nizov v operativne ali načrtovane prognostične sisteme za napovedovanje vremena in pretokov v vodotokih.

V projektu je bil obravnavan tudi protokol medsebojnega obveščanja, s katerim bi lahko nadgradili že pridobljene rezultate izdelanih podatkovnih struktur s povratnimi informacijami, da bi lahko opozorili na možne krizne razmere tudi v sosednji državi.

Pravne podlage za vzpostavitev sodelovanja

Skupni napor pri povezovanju obeh držav so prinesli velik napredek pri vzpostavljanju strokovnih stikov, za izmenjavo podatkov pa je bilo treba dogovoriti tudi pravne podlage. Te namreč omogočajo institucionalno povezanost deželnih/državnih skrbnikov podatkovnih struktur, to je DPRC in ARSO. Veliko oporo je nudila slovensko-italijanska komisija za vodno gospodarstvo in več desetletna zgodovinska pravna podlaga, ki jo je Republika Slovenija po osamosvojitvi privzela v svoj pravni red. Pravni okvir za izmenjavo podatkov je torej urejen na podlagi naslednjih pravnih aktov:

- mednarodna pogodba med Socialistično Federativno Republiko Jugoslavijo in Republiko Italijo, sklenjena v

Osimu (Ur. l. SFRJ št. 1/77; v nadaljnjem besedilu: Osimski sporazum), na podlagi katerega je bila ustanovljena in deluje stalna slovensko-italijanska komisija za vodno gospodarstvo;

- Akt o nostrifikaciji nasledstvenega sporazuma nekdanje Jugoslavije z Republiko Italijo (Ur. l. RS 11/1992);
- zapisnik V. zasedanja stalne slovensko-italijanske komisije za vodno gospodarstvo v Novi Gorici, 20. in 21. november 2001, ki je potrdila tehnični dokument z naslovom »Pregrada v Solkanu – obratovalne razmere, pri katerih lahko nastanejo problemi javne varnosti na italijanskem ozemlju – obveščanje italijanskih organov«.

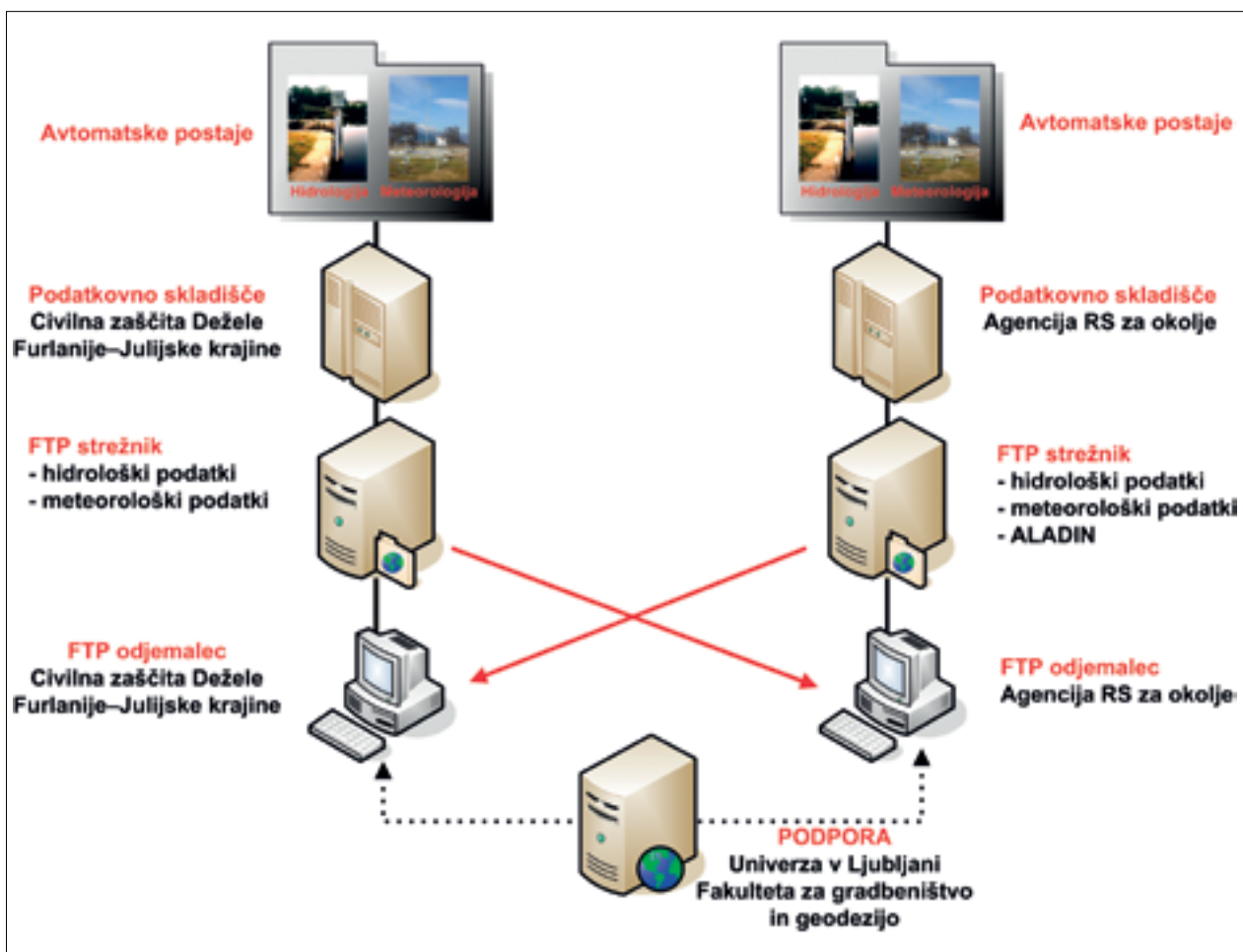
Projekt SIMIS je operativno omogočil in strokovno podprl meddržavno izmenjavo vseh podatkov, potrebnih za varovanje pred škodljivim delovanjem voda.

Opis podatkovnega toka

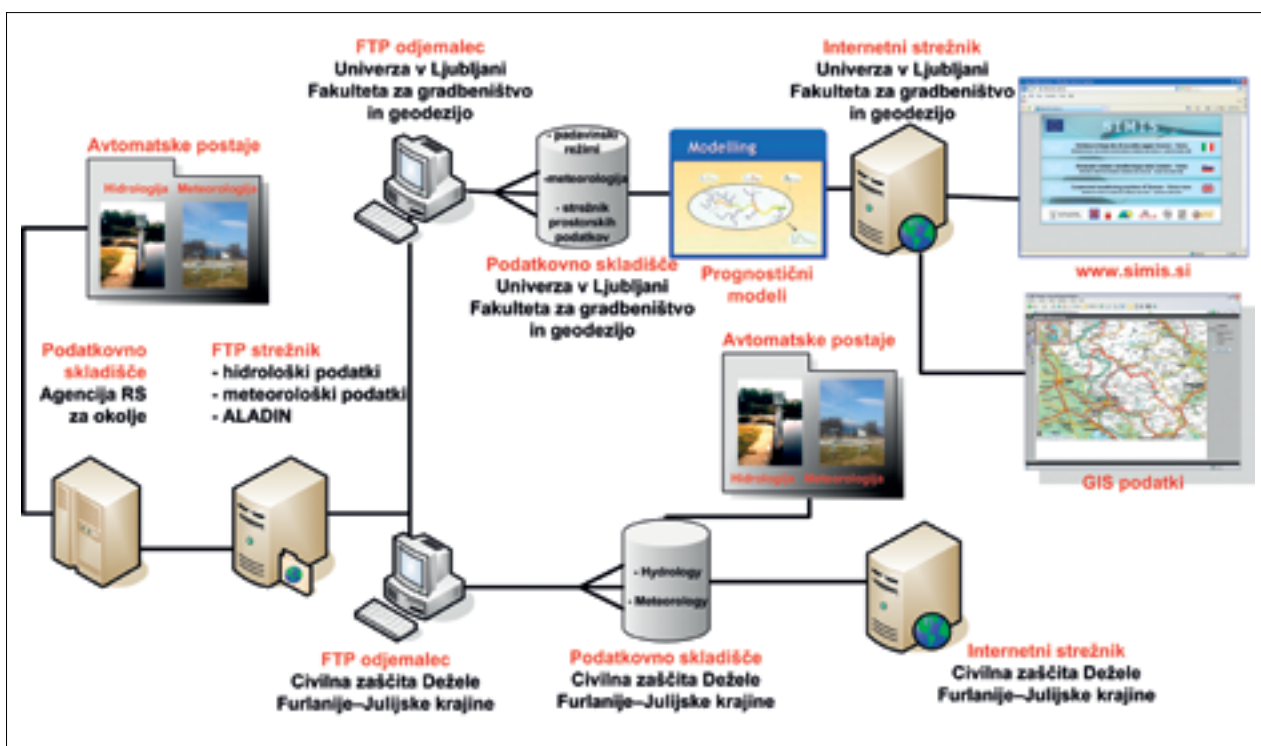
Komunikacijski protokol je vzpostavljen na podlagi protokola ftp, ki deluje kot podatkovni strežnik ftp na strani producenta podatkov in odjemalec podatkov ftp na strani uporabnika podatkov. Drugi protokoli izmenjave podatkov so bili prav tako analizirani, vendar jih ni bilo mogoče uporabiti zaradi različnih podatkovnih skladišč obeh operativnih centrov. Glavni razlog za izmenjavo podatkov po protokolu ftp z izmenjavo tekstovnih datotek ASCII je v ustaljenosti in preglednosti operacij. Izmenjava podatkov je zato enostavno sledljiva, nadzorovana in varovana v skladu z varnostnimi pravili uporabe interneta. Preglednost podatkovnih zapisov je omogočena z dodatnimi metapodatkovnimi zapisi, ki so dodani protokolom ftp. Metapodatkovni zapisi o merjenih podatkih omogočajo dinamično konsistenco podatkovnih nizov tudi ob dodajanju ali odstranjevanju merilnih postaj ali ob spremembi posameznih parametrov.

Glavna izmenjava podatkov poteka med dvema viroma podatkov, DPRC in ARSO. Odjemalec ftp na lokaciji DPRC v Palmanovi prenaša datoteke s strežnika ftp na lokacijo ARSO in obratno. Če se prekine povezava med ARSO in DPRC, je mogoča povezava tudi med Univerzo v Ljubljani, Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo (UL-FGG) in operativnima centroma DPRC ali ARSO, saj se skladno s protokolom podatki zapisujejo tudi v podatkovno zbirko SQL podpornega odjemnega strežnika UL-FGG, kakor je to shematsko predstavljeno na sliki 3.

Struktura prenosa podatkov na strežniku ftp je oblikovana na podlagi standardnih zapisov datotek ASCII na ARSO. Takšna struktura datotek je že dobro uveljavljena kot prenos raznovrstnih podatkov med ARSO in različnimi uporabniki podatkov. V osnovni mapi je izdelana struktura štirih map (META, HISTORICAL, ONLINE in WARNING). Znotraj teh map so urejene mape za hidrološke (HYD), meteorološke (MET) in vremensko prognostične (ALADIN) podatke v naslednji obliki:



Slika 2. Glavna operativna izmenjava podatkov
Figure 2. Operation level - Continuous exchange of data



Slika 3. Podporno podatkovno skladišče odjemalca ftp na UL-FGG
Figure 3. Ftp client development at UL-FGG for data sharing support

SIMIS	/OUT	/META	
		/HISTORICAL	/HYD
			/MET
	/ONLINE		/HYD
			/MET
			/ALADIN
	/WARNING		

Kratek vpogled v strukturo podatkov

Struktura samodejnih hidroloških in meteoroloških podatkov, ki jih zajema ARSO, je opredeljena s številčnim zapisom imena postaje in tipa podatka. Shematski prikaz strukture zapisa je prikazan na sliki 4.

V podatkovni strukturi strežnika ftp se v datoteki /META osvežujejo metapodatki vseh merilnih mest. Metapodatki opisujejo merilna mesta v tekstovnem formatu ASCII, ki jih odjemalec ftp pri vsakem prepisu podatkov pregleda in morebitne spremembe vnese v podatkovno zbirko.

Mapa /HISTORICAL se uporablja za prenos zgodovinskih in drugih nizov podatkov merilnih postaj. Namen zgodovinskih podatkov je dodajanje funkcionalnosti izvornim podatkom z analiziranimi podatki.

Podmapa /ONLINE se uporablja za prenose podatkov v realnem času. Tu poteka najpomembnejši in tudi najbolj dinamični del vzpostavljenе komunikacije. Zaradi vsebinsko različnih zapisov tekstovnih datotek se podatki odlagajo v ločenih podmapah za opredeljene tipe podatkov (HYD, MET, ARSO) za DPRC in za ARSO.

V mapi /WARNING je mogoče odlagati različna opozorila, ki jih meteorološka in hidrološka služba objavljata za javnost in za različne uporabnike, npr. o možnosti nastanka višjih voda, lokalnih neurjih, ipd.

Podatki, ki jih DPRC pridobiva od podjetja CAE, se prenašajo na strežnik ftp z merilnih postaj kot zapis ASCII s fiksnimi polji v matrični shemi. To je prikazano na sliki 5, pri čemer merilna mesta prepoznamo z relacijsko povezavo do pripadajoče številke sensorja v metapodatkovni preglednici. Z vsak sensor se zapisujejo podatki vsakih 5 minut, pri čemer se v prenos zapisujejo vsote in povprečja tridesetih minut. Prvih pet stolpcev podaja datum in čas, v naslednjih pa so zapisane izmerjene vrednosti na različnih sensorjih. Ker vsi sensorji ne zajemajo podatkov v petminutnih intervalih, se za takšne v strukturo zapiše vrednost, ki pove, da tak podatek ne obstaja. Če pa je senzor pokvarjen ali pride do druge napake, se zapiše vrednost, ki opozarja, da gre za manjkajoči podatek.

Po končanem projektu SIMIS potekajo nadaljnja prizadevanja, da bi uredili tudi izmenjavo podatkov, potrebnih za spremljanje kakovosti morja in zraka. Vzpostavitev prenosa podatkov z morja bi omogočila tudi širši pregled nad procesi v vodah Tržaškega zaliva.

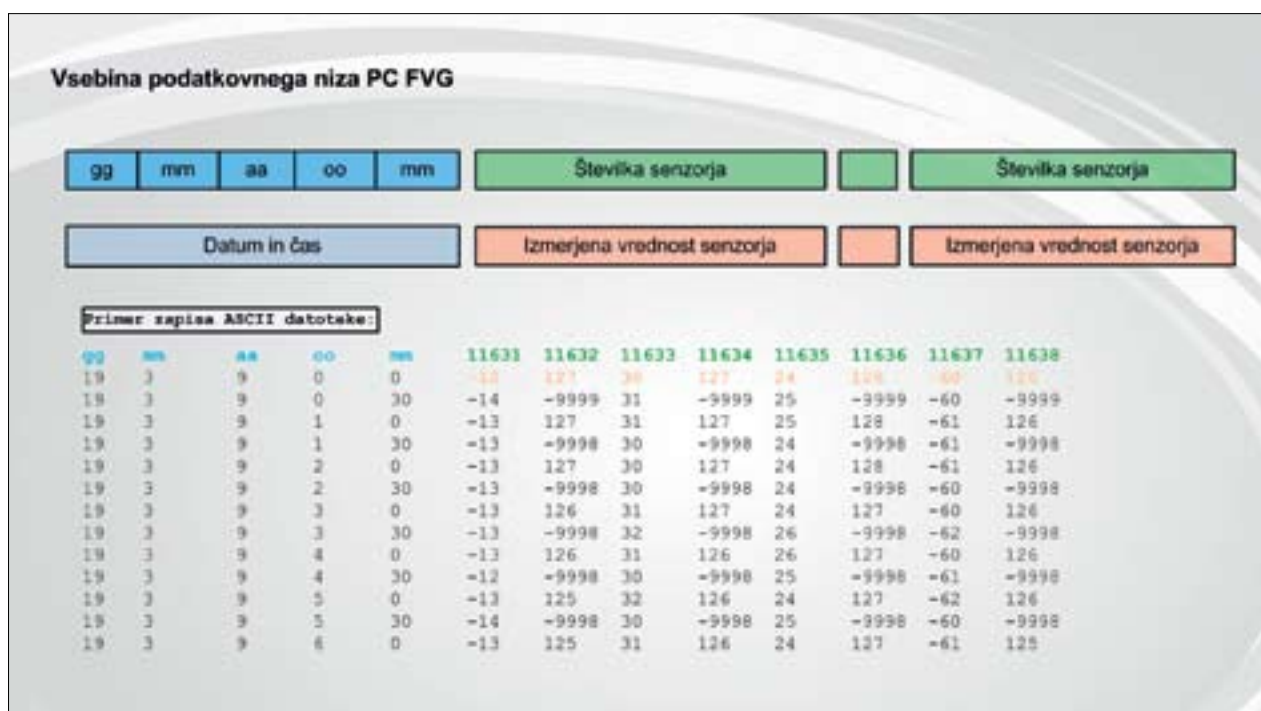
Vsebina podatkovnega niza ARSO			
ID merilnega mesta	Tip podatka	Datum in čas	Vrednost
8180	01030	200503060230	72.800

ID merilnega mesta (4 številke):	Tip podatka (5 številke):	Datum in čas (12 številke):	Vrednost:
8040 Soča - Log Česoski	01030 vodostaji - terminski	cm	cm
8130 Soča - NK Doblar	01130 vodostaji - povprečni	cm	cm
8180 Soča - Solkan	01230 vodostaji - maksimalni	cm	cm
	01330 vodostaji - minimalni	cm	cm
	02030 pretoki - terminski	m ³ /s	m ³ /s
	02130 pretoki - povprečni	m ³ /s	m ³ /s
	02230 pretoki - maksimalni	m ³ /s	m ³ /s
	02330 pretoki - minimalni	m ³ /s	m ³ /s
	03030 temperatura vode - term	st.C	st.C
	03130 temperatura vode - povp	st.C	st.C
	03230 temperatura vode - maks	st.C	st.C
	03330 temperatura vode - mini	st.C	st.C
	04030 temperatura zraka - term	st.C	st.C
	04081 temperatura zraka - term	st.C	st.C
	04086 temperatura zraka - term	st.C	st.C
	04012 temperatura zraka - term	st.C	st.C
	04014 temperatura zraka - term	st.C	st.C
	05406 padavine - akumulat. - 06 urne	mm	mm
	05412 padavine - akumulat. - 12 urne	mm	mm
	05424 padavine - akumulat. - 24 urne	mm	mm

Primer zapisa ASCII datoteke:	
818001030200503060230	72.800
818001130200503060230	72.800
818001230200503060202	72.800
818001330200503060201	72.800
818002030200503060230	41.782
818002130200503060230	41.782
818002230200503060202	41.782
818002330200503060201	41.782

Slika 4. Vsebina tekstovne datoteke ASCII z opisom merjenih vrednosti na porečju Soče v Sloveniji, ki jih zagotavlja Agencija RS za okolje

Figure 4. ASCII files' description of all measured values in the Slovenian part of the Soča/Isonzo basin



Slika 5. Vsebina tekstovne datoteke ASCII z opisom merjenih vrednosti vseh aktivnih senzorjev DPRC
 Figure 5. ASCII files' description of all measured values in the Italian part of the Soča/Isonzo basin

Razširitev medsebojne izmenjave podatkov na čezmejni sistem obveščanja

V projektu SIMIS je bilo medsebojno sodelovanje usmerjeno predvsem v obvladovanje poplavnega tveganja na porečju Soče. Zato je bil glavni namen pri določanju območij nevarnosti urediti izmenjavo podatkov, nato pa bi razširitev in usklajevanje protokolov obveščanja med Slovenijo ter Furlanijo-Juljsko krajino omogočila tudi usklajen in organiziran odziv obeh sistemov zaščite in reševanja ob naravnih in drugih nesrečah.

Obstoječa veljavna oblika alarmno-opozorilnega protokola (*Solkan dam exercise conditions related to public safety in Italy - Communication to Civil Protection of the Region Friuli Venezia Giulia*) je bila med Republiko Slovenijo in Republiko Italijo sprejeta leta 2002 na zasedanju stalne slovensko-italijanske mešane komisije za vodno gospodarstvo. Podpisani dokument je prvi primer sodelovanja in izmenjave informacij o spremljanju in ocenjevanju hidravličnega stanja reke Soče ob poplavnih dogodkih. Že iz naslova je razvidno, da se protokol nanaša na krizno upravljanje in varnost velikih pregrad. Kljub temu je v dokument vključen tudi opozorilni protokol za obveščanje ob visokih pretokih, ki presegajo 840 m³/s ali 1000 m³/s, na opazovalnem profilu v Solkanu.

SedANJI protokol prenosa podatkov omogoča vgradnjo čezmejnega opozorilnega protokola, ki ustreza standardom komunikacije med obema sistemoma. Vendar

mora rešitev omogočati tudi mednarodno komunikacijo v okviru evropske povezanosti civilnih zaščit, ob upoštevanju Odločbe Sveta z dne 8. novembra 2007 o vzpostavitvi mehanizma Skupnosti na področju civilne zaščite (2007/779/ES) kot prenove Odločbe Sveta z dne 23. oktobra 2001 o vzpostavitvi mehanizma Skupnosti za pospeševanje okrepljenega sodelovanja na področju civilne zaščite (2001/792/ES) in Odločbe Komisije z dne 20. decembra 2007 o spremembi Odločbe 2004/277/ES o določitvi pravil za izvajanje Odločbe Sveta 2007/779/ES o vzpostavitvi mehanizma Skupnosti na področju civilne zaščite (2008/73/ES).

Čezmejna komunikacija mora torej omogočati sodelovanje na vseh ravneh obveščevalno-opozorilnega sistema, zato je pomemben del predloga standardizirane oblike komunikacije tudi možnost razširitve čezmejne dvostranske komunikacije od prenosa podatkov na še druga področja obveščanja in opozarjanja.

Obstoječa sistema obveščanja ter zaščite in reševanja ob poplavah v deželi Furlaniji-Juljski krajini in Sloveniji

V Sloveniji ima vodilno vlogo pri sprožanju opozorilnih protokolov in vodenju protipoplavnih dejavnosti Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR) v okviru Ministrstva za obrambo RS. Za spremljanje, napovedovanje in analiziranje razvoja vremenskih ter

vodnih ekstremnih dogodkov in za obveščanje URSZR skrbi ARSO kot organ v sestavi Ministrstva za okolje in prostor RS. Trenutno so v postopku nadgradnje hidrološki prognostični sistemi za vse večje reke v državi, in sicer v okviru operativnega programa razvoja okoljske in prometne infrastrukture 2007–2013 za okolje EU, ki ga izvaja ARSO v projektu »Nadgradnja sistema za spremljanje in analiziranje stanja vodnega okolja v Sloveniji«

Za vse obstoječe referenčne samodejne postaje so že določene opozorilne vrednosti za različne stopnje poplavne nevarnosti. Tako lahko URSZR na podlagi spremljanja stanja, napovedi razvoja dogodkov in izdanega opozorila aktivira ustrezne sile civilne zaščite glede na stopnjo nevarnosti na predvidoma poplavno ogroženih območjih.

Zakon o vodah (Ur. l. RS, št. 67/2002) določa, da interventne protipoplavne ukrepe zagotavlja država. Vodi jih URSZR skladno z načrtom zaščite in reševanja ob poplavah (v nadaljnjem besedilu: načrt), pripravljenim v skladu z Zakonom o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Ur. l. RS št. 51/2006), ob sodelovanju s koncesionarji, ki imajo sklenjeno koncesijsko pogodbo za javno službo urejanja voda z ministrstvom za okolje in prostor. V načrtu so navedene lokacije kritične (vodne) infrastrukture in operativni postopki, kar se spreminja in dopolnjuje: z opisanimi poteki poplav, z orisom poplavnih območij (nevarnosti, ogroženosti in tveganja), s potrebnimi intervencijskimi dejavnostmi na posameznih območjih in potrebnimi dejavnostmi za spremljanje razvoja dogodkov na kritični protipoplavni vodni infrastrukturi. Ob lokalnih hudourniških poplavah občine opredelijo delovanje lokalnih sil civilne zaščite v občinskih načrtih zaščite, reševanja in pomoči.

Pri ukrepanju glede vodne infrastrukture ali vodnospodarskih objektov so opozorilne vrednosti razdeljene na pet stopenj, aktiviranje koncesionarjev ob poplavah pa v tri kategorije (Žmavc, 2004):

naraščanje vodotokov - (H – opozorilna stopnja nevarnosti glede na doseženi vodostaj ali pretok). Gre za dogodek, ko je presežen pogojni vodostaj ali pretok, in je zahtevano stalno spremljanje razmer. Oddelek za hidrološko prognozo pri Uradu za hidrologijo in spremljanje okolja na ARSO začne stalno spremljati stanje vodostajev in pretokov, ko reke ali gladina morja presežejo pogojne vodostaje ali projektne pretoke (H1 oz. H2);

– **prva stopnja nevarnosti:** (H1 – vodostaj je povišan). Dosežen je vodostaj z enoletno povratno dobo, poplavljanja še ni, pričakujejo pa se povišani vodostaji. Koncesionarji prejmejo predhodno opozorilo, ki vsebuje krajši opis predvidenega razvoja dogodkov na njihovem območju;

– **druga stopnja nevarnosti:** (H2 – stalno spremljanje razmer). Vodostaj vodotokov doseže opozorilno vrednost H2, kar pomeni, da so rečna korita polna in morajo koncesionarji celodnevno (24-ur) spremljati razmere in hkrati vzpostaviti komunikacijo z regionalnim in državnim centrom civilne zaščite;

poplavljanje (stanje pripravljenosti za ukrepanje). Ko je pogojni vodostaj ali pretok presežen in še narašča, se vzpostavi stanje pripravljenosti za ukrepanje. Izvaja se obveščanje javnosti, alarmiranje ogroženih prebivalcev, aktiviranje sil za zaščito, reševanje in pomoč, določitev zaščitnih in drugih ukrepov, zbiranje informacij in seznanjanje s podatki, spremljanje stanja, po dogodku pa ocenjevanje škode in nato zaključek dejavnosti;

– **tretja stopnja nevarnosti:** (H3 – stanje pripravljenosti za ukrepanje). Vsi ukrepi, sprejeti ob doseženi drugi stopnji nevarnosti, ostanejo v veljavi, dodatno pa je treba vzpostaviti neposredno terensko opazovanje kritičnih točk na vodni infrastrukturi (prelivi, nasipi, jezovi, pregrade);

katastrofalne poplave. Izvaja se alarmiranje, obveščanje pristojnih organov in javnosti, aktiviranje sil za zaščito, reševanje in pomoč. Na podlagi napovedi poteka nesreče in izdelane ocene stanja poveljnik Civilne zaščite RS določi zaščitne ukrepe in naloge (H4–H5);

– **četrt stopnja nevarnosti:** (H4 – ukrepanje). Vodotok je prestopil bregove struge. Intervencijske enote koncesionarjev so na terenu, poleg upravljanja naprav pomagajo tudi pri zaščitnih in reševalnih nalogah. Njihova najpomembnejša naloga je svetovanje enotam civilne zaščite glede odtočnega režima in izvajanja najprimernejših načrtovanih ukrepov na ogroženem območju;

– **peta stopnja nevarnosti:** (H5 – katastrofalne poplave). Peta stopnja nevarnosti je, ko se ekstremni naravni dogodek razglasi za katastrofalne poplave. Veljajo vse sprejete odločitve iz predhodnih stopenj, dodatno pa se vsi razpoložljivi strokovnjaki s področja vodnega gospodarstva vpokličejo zaradi svetovanja enotam civilne zaščite na terenu.

V Furlaniji-Juljski krajini je za spremljanje, alarmiranje in obveščanje zadolžen operativni center na sedežu Civilne zaščite dežele Furlanije-Juljske krajine v Palmanovi. Operativni center zbira podatke s samodejne opazovalne mreže (meteorološke, hidrološke idr.), rezultate operativnih prognostičnih sistemov ter drugih državnih in regionalnih opazovalnih sistemov.

Urejene imajo naslednje glavne stopnje protokola opozarjanja:

– **predhodna meteorološka opozorila:** operativni center opozori sistem civilne in tehnične zaščite na prihajajoče dogodke;

– **spremljanje dogodkov:** sproži se stalno spremljanje meteoroloških in hidroloških parametrov, s stalnim preverjanjem in ocenjevanjem razvoja dogodkov;

– **opozarjanje:** ob prekoračitvi opozorilnih vrednosti operativni center opozarja tiste dele sistema civilne zaščite, ki so potrebni za takojšnje ukrepanje, in izvede za zagotovitev varnosti prebivalstva ustrezne interventne ukrepe;

– **nevarnost:** ob vnaprej določeni stopnji nevarnosti operativni center civilne zaščite opozori in aktivira celotni sistem civilne zaščite za reševanje prebival-

stva (evakuacije), reševanje premoženja, sprotno ocenjevanje škode, pomoč pri prvi odvrnitvi neposrednih nevarnosti in posledic ter pomoč evakuiranemu in prizadetemu delu prebivalstva.

Za spremljanje stanja na obrambnih protipoplavnih nasipih se ob prekoračitvi opozorilnih vrednosti pretokov v vodotokih oblikuje posebna dejavnost, imenovana »služba za visoke vode« (»servizio di piena«). Te dejavnosti so določene za posamezne odseke glavnih rečnih strug, ki jih lahko obdajajo nasipi prve, druge ali tretje kategorije.

Glavna naloga »službe za visoke vode« je zagotavljanje ustreznega nadzora in vodenja obratovanja protipoplavne infrastrukture na ogroženih območjih. Predvsem gre za spremljanje morebitnih poškodb gradbenih protipoplavnih objektov, nastalih zaradi notranje regresivne erozije ali erozije nasipov, prelivanja preko pregrad in podobno, ter po potrebi za ustrezno in hitro odpravljanje nastalih težav.

Po potrebi lahko »služba za visoke vode« zaprosi za pomoč druge službe ali institucije, pri čemer je zelo pomembna podpora lokalno organiziranih skupin civilne zaščite. Zato je seveda za usklajeno in uspešno delovanje sistema ter uspešno opravljene zadane naloge potrebno učinkovito usklajevanje dela vseh javnih institucij. Pri tem sodelujejo:

- operativni center civilne zaščite s svojimi tehničnimi in kadrovskimi viri, še posebej regionalna operativna soba in funkcionalni center lokalnih skupin prostovoljcev civilne zaščite;
- regijska direkcija za javna dela (DPLP) s svojim vodstvom in odgovornim osebjem ter hidravličnimi inženirji, odgovornimi za posamezne rečne odseke;
- hidravlična služba centralne direkcije za okolje in javna dela dežele Furlanije-Julijske krajine;
- regionalna meteorološka služba agencije za zaščito okolja (OSMER-ARPA);
- upravljavci (podjetja) hidroelektrarn in drugih objektov, ki so na opredeljenih območjih nevarnosti, ogroženosti ali tveganja.

Delovanje »službe za visoke vode« je razdeljeno v štiri faze:

1. Predhodna faza načrtovanja

Ta faza obsega obdobja, ko ni povečane nevarnosti nastanka visokih vod in ni hidravličnega tveganja. Glavni namen delovanja je preventivna določitev rečnih odsekov, kjer bo najverjetneje potrebno spremljanje in nadzor. Za vsak odsek s povečanim tveganjem posebej so določene opozorilne vrednosti, ki se navezujejo na opravljanje meritev na referenčnih vodomerih. Opozorilne vrednosti določajo stopnje nevarnosti in posledične dejavnosti (pozornost, usmerjena na dogodek, spremljanje dogajanja, prva stopnja ukrepanja ali vodenja ter druga stopnja vodenja).

2. Monitoring okolja in izdajanje meteoroloških opozoril

V fazi stalnega spremljanja operativni center civilne zaščite pridobiva vse podatke iz razpoložljivih opazovalnih mrež. Analizirajo se meteorološke napovedi in pregledajo najverjetnejše predvidene napovedi dogodkov, začne se postopek določitve, če in kdaj je treba aktivirati »službo za visoke vode«. Operativni center ima ključno vlogo pri opozarjanju, deluje 24 ur dnevno, pri čemer stalno spremlja hidrometeorološke pogoje, po potrebi spremlja doseganje posamezne opozorilne stopnje in usklajuje delo vseh udeležencev v sistemu civilne zaščite. O svojem delu stalno poroča državnemu centru civilne zaščite v Rimu.

3. Aktiviranje skupin za spremljanje visokih voda

Ko vodostaj v referenčnih postajah na porečju doseže opozorilno vrednost za aktiviranje opazovalnih skupin, operativni center obvesti območno DPLP, ki je strokovno usposobljena in pristojna za določeni rečni odsek, hkrati pa tudi zadolžena za razglasitev aktiviranja »službe za visoke vode«.

4. Vodenje ravnanja ob visokih vodah

Ob prekoračitvi zadnje opozorilne vrednosti, ko spremljanje visokih vod že poteka, je glavna naloga operativnega centra usklajevanje dela ekip na terenu, seznanjanje z informacijami, pridobljenimi s spremljanjem, in stalno obveščanje vseh pristojnih državnih organov, drugih prizadetih skupin in sosednjih regij ali držav. V tem času se nadzor nad nasipi podvoji in tehnično osebje civilne zaščite in regionalne direkcije za javna dela lahko že začnejo opravljati prva intervencijska dela (na podlagi regionalnega zakona FVG št. 64/86).

Ko se nevarnost zmanjša in voda prične upadati, lahko DPLP prekliče nadaljnjo spremljanje stanja, o čemer prostovoljne enote obvesti operativni center.

Opis predloga skupnega sistema obveščanja

Vse evropske države so že razvile sistem obveščanja javnosti o pretečih naravnih in drugih nevarnostih. Večina teh sistemov pa temelji na nacionalnih sistemih, ki delujejo v okviru standardiziranih protokolov, za kar se uporablja najbolj razširjene oz. široko uporabljane kanale obveščanja, kot so televizija in radio, vključno s sirenskimi obvestili ali preko posebnih opozorilnih oglasov, oddaj ipd. Nekaterе države ali regije že uvajajo tudi novejšе oblike obveščanja, npr. preko prenosnih telefonov.

Iz primerjave opisov obeh sistemov zaščite in reševanja (v Sloveniji in Italiji) sprva ne kaže, da sistema povezuje nekaj skupnih točk, na katere bi lahko navezali protokole skupnega obveščanja in upravljanja protipoplavnega sistema v izrednih razmerah. Vendar je to mogoče predvsem za naslednje dejavnosti:

- sodelovanje enot civilne zaščite in upravljavcev vodne infrastrukture in drugih vodnogospodarskih objektov;
- identifikacija ključne (kritične) infrastrukture na vodah;
- načrtovanje in izobraževanje o nujnih ukrepih ob poplavah;
- povezovanje hidroloških in meteoroloških napovedi ter podatkov spremljanja pristojnih institucij, kar je bilo vzpostavljeno in poteka kot rezultat projekta SIMIS.

Kljub naštetim možnostim lahko ugotovimo, da sistema med seboj zelo redko sodelujeta. Operativna povezljivost obeh obstoječih sistematiziranih protokolov, ki temelji na obravnavi istega naravnega dogodka, bo v prihodnosti nujna, saj bo povezanost zagotovila učinkovitejši odziv ter ustreznejšo uporabo in porazdelitev razpoložljivih sredstev.

Kot podpora za nadaljnje delo je bil na podlagi izdelanih hidravličnih in hidroloških študij v projektu SIMIS zasnovan prvi skupni predlog o protokolu medsebojnega obveščanja in opozarjanja. Predlog, ki vsebuje možnost povezovanja obstoječih državnih in regionalnih protokolov s pošiljanjem dodatnih informacij o poteku razvoja dogodkov in izvajanih ukrepih, in bi lahko prispeval k odzivu sosednje pokrajine ali države, je opisan v nadaljevanju.

Čezmejni enotni opozorilni protokol (Common Alerting Protocol - CAP)

Na podlagi pregleda možnih ustreznih okvirov in standardov povezovanja je bilo obravnavano več možnih rešitev. Med analiziranimi možnostmi je bilo treba najti standardizirano ogrodje čezmejnega opozorilnega protokola, ki bi ustrezalo standardom komunikacije med obema sistemoma, in rešitev, ki bi zadoščala za mednarodno komunikacijo, ki bi omogočala sodelovanje na vseh ravneh opozorilnega sistema. Pomemben del izdelanega predloga standardizirane oblike komunikacije je možnost razširitve čezmejne dvostranske komunikacije na druga področja, ne le glede obravnavanega protipoplavnega obveščanja in sodelovanja.

Čezmejni dvostranski protokol obveščanja (CAP) temelji na standardnem digitalnem formatu, kjer morajo biti zapisani ključni podatki opozorilnega sporočila, ne glede na tehnologijo, v kateri bodo ti podatki preneseni. Eno samo sporočilo CAP je tako lahko uporabljeno za sprožitev siren ali opozorilnega sistema, za obvestila vremenskih radijskih postaj, za sistem telefonskega obveščanja in sistem za obveščanje ljudi s posebnimi potrebami.

Dela na CAP so se začela leta 2001, ko je bila na podlagi študije »Učinkovita opozorila pred nesrečami«, ki jo je leta 2000 objavil nacionalni znanstveni in tehnični sveta (ZDA) – odbor za zmanjševanje posledic naravnih in drugih nesreč, ustanovljena začasna delovna skupina za obvladovanje kriznih razmer. Po številnih terenskih preskušanjih in prikazih delovanja v različnih predelih Združenih držav Amerike je aprila 2004 organizacija za nadgradnjo strukturiranih informacijskih sistemov (*Organization for the Advancement of Structured Information Systems – OASIS*) CAP 1.0 prevzela kot standard. Dopolnjen in nadgrajen protokol obveščanja CAP 1.1 je bil sprejet 30. septembra 2005, drugi dopolnjeni izvod protokola pa 2. oktobra 2007. Po odobritvi in pregledu, ki ju je opravil standardizacijski sektor mednarodnega telekomunikacijskega združenja (*Telecommunication Standardization Sector of International Telecommunication Union (ITU)*) sta ga v svoj sistem privzeli tudi agencija za opozarjanje pred naravnimi nesrečami kot organ v sestavi oddelka za domovinsko varnost Združenih držav Amerike (*The Department of Homeland Security's Federal Emergency Management Agency (FEMA)*) in Mednarodna meteorološka organizacija (*World meteorological organization (WMO)*) (Cover, 2009).

Rezultat projekta SIMIS so tudi usklajene opredelitve skupnega opozorilnega protokola CAP, ki mora vključevati vse potrebne informacije glede izrednega dogodka. Podlaga za sporočilo CAP je standardizirano opozorilno sporočilo, ki ga sestavlja opozorilni, t. i. <alert> del, ki največkrat že vsebuje enega ali več informativnih, t. i. <info> delov, ki se nanašajo na opisano eno ali več obravnavanih območij, t. i. <area>. Opozorilno sporočilo CAP večinoma vsebuje tudi sporočilno, t. i. <msgType> vrednost s stopnjo »opozorila«, ki vsebuje vsaj en del <info> kot pojasnjevalno besedilo.

Pri oblikovanju, razvoju in izvajanju protokola smo predlagali upoštevanje nekaterih splošnih načel za opozorilne protokole:

- **medsistemska operativnost:** najpomembnejše in obvezno je, da sistem CAP zagotavlja medsistemsko operativnost za nemoteno izmenjavo informacije med zelo različnimi operativnimi sistemi kriznega upravljanja;
- **celovitost:** format opozorilnega sistema CAP mora zagotavljati prenose vseh sestavin in vseh delov operativnega opozorilnega sporočila;
- **enostavna uporabnost:** zasnova sistema ne sme biti tehnično prezahtevna ali neprimerna ali (pre) zahtevna za uporabo;
- **preprosta in prenosljiva struktura XML:** kljub prvotni obliki sistema CAP v formatu xml je treba ohraniti prilagodljivo kodiranje, da ga bodo lahko prepoznavale tudi druge kodne sheme;
- **večuporabniški format:** ena opozorilna shema mora podpirati več vrst opozoril (opozorilo, dopolnitev, test, sistemsko sporočilo, preklic, ipd.) in mora biti prilagodljiva različnim programom;
- **prepoznavanje:** vsebovani podatki in kodni zapis

morajo biti razumljivi strokovnjaku in nestrokovnjaku;

- **interdisciplinarnost in mednarodni okvir:** zasnova mora dopuščati širok razpon uporabe na različnih področjih zagotavljanja varnosti prebivalstva in biti uporabna v vsaki državi. Ključna ideja je, naj bi bilo mogoče izdelani ali temu podobni sistem uporabiti ali prenesti od obeh sedanjih partnerjev na tretjo stranko (npr. Avstrijo za porečje Drave), saj bo zasnovo mogoče prilagoditi in uskladiti protokole.

Sklepne misli

Projekt SIMIS je bil zasnovan za potrebe in kot strokovna podpora službam, ki se vključujejo v zaščitne in intervencijske dejavnosti ob poplavah in drugih naravnih nesrečah. Vzpostavitev sistema prenosa podatkov spremljanja na porečju Soče predstavlja velik napredek v meddržavnem zaupanju in tehnično podlago za izdelavo skupnih strokovnih podlag in določitev dejavnosti, ki vplivajo na vodno okolje in odtočni režim. Projekt je bil v praktičnem delu usmerjen v preučevanje nevarnosti, ogroženosti in tveganja, nastalih pri visokih vodah. Rezultati projekta so pokazali, da se lahko v prihodnje osnovna ideja nadgradi še za druga področja in se glede na ugotovljene potrebe dopolni z novimi zamislimi.

Večkrat ugotovljeno dejstvo na zasedanjih stalne slovensko-italijanske komisije za vodno gospodarstvo o neustreznih podatkovnih podlagah za izdelavo celovite strategije upravljanja s porečjem bo z rezultati projekta SIMIS sedaj mogoče preseči. Z vzpostavljenimi podatkovnimi strukturami se bo lahko začela učinkovita strokovna podpora pri pomembnih vprašanih celostnega gospodarjenja z vodami in upravljanja s celotnim porečjem Soče, ne glede na administrativne meje.

Agencija RS za okolje in Civilna zaščita Furlanije–Juljske krajine sta z opisanim povezovanjem omogočili enega večjih dosežkov na področju širjenja razpoložljivih podatkovnih struktur in s tem povezanimi možnostmi spremljanja naravnih pojavov. Hkrati sta javni ustanovi dosegli pomembno podlago za nadaljnje sodelovanje med državama. Kljub odličnim dosežkom si obe strani želita razširiti izmenjavo podatkov še na podatke o stanju morja in zraka, kar bi omogočilo celovit pregled nad številnimi naravnimi procesi v širšem morskem in kopenskem obmejnem območju.

Dosedanje izkušnje z medsebojno izmenjavo podatkov so zelo vzpodbudne za nadaljnji razvoj, saj bodo podatki, razpoložljivi za celotno porečje, omogočili bolj kakovostno nadgradnjo prognoističnih hidroloških sistemov in boljši pregled nad zanesljivostjo modelnih meteoroloških napovedi, podrobnejše hidrološke in podnebne analize obmejnih območij, pa tudi izboljšanje hidravličnih izračunov za določanje območij poplavne nevarnosti.

Naslednja pomembnejša naloga na dvostranski ravni je po vzpostavitvi skupnega opozorilnega protokola na mednarodni ravni uskladitev in tehnične priprave za vzpostavitev večstranskega medsebojnega obveščanja in opozarjanja v skladu z evropskimi direktivami o vzpostavitvi mehanizma Skupnosti za pospeševanje okrepjenega sodelovanja na področju civilne zaščite.

Viri in literatura

1. Banovec, P., 2006. Povezani GISi in izmenjava podatkov na porečju reke Soče. UL, FGG, Katedra za mehaniko tekočin. Program evropske pobude Interreg IIIA Italija – Slovenija 2000 – 2006. Projekt SIMIS – zaključna predstavitev projekta v Gorici, Italija, 18. novembra 2006.
2. Gregorčič, S., 1882. Poezije I.
3. Gosar, L., Pogačnik, N., 2006. Povezava operativnih centrov in izmenjava podatkov v realnem času – PC FVG Palmanova in ARSO Ljubljana. UL, FGG, Katedra za mehaniko tekočin. Program evropske pobude Interreg IIIA Italija – Slovenija 2000 – 2006. Projekt SIMIS – zaključna predstavitev projekta v Gorici, Italija, 18. novembra 2006.
4. Žmavc, B., et. al., 2004. Načrt zaščite in reševanja ob poplavah, verzija 3.0 z dne 9. 4. 2004.
5. Premiero, A., et al, 2009. Sistem integralnega monitoringa na porečju Soče – SIMIS, končno poročilo – Interreg IIIA, 227 str., Palmanova, 2008.
6. Steinman et al, 2006. Poročilo o poteku projekta SIMIS – Sistem integralnega monitoringa na porečju Soče, Interreg IIIA, UL, FGG, Ljubljana, 2006.
7. Šumrada, R., 2005. Struktura podatkov in prostorske analize. Ljubljana.
8. 2008/73/ES, Odločba Komisije z dne 20. decembra 2007 o spremembi Odločbe 2004/277/ES, o določitvi pravil za izvajanje Odločbe Sveta 2007/779/ES, o vzpostavitvi mehanizma Skupnosti na področju civilne zaščite (notificirano pod dokumentarno številko C(2007) 6464), Uradni list L 020, 24/01/2008 str. 0023 – 0034.
9. 2007/779/ES, Odločba Sveta z dne 8. novembra 2007 o vzpostavitvi mehanizma Skupnosti na področju civilne zaščite (prenova), Uradni list L 314, 01/12/2007 str. 0009 – 0019.
10. {2001/792/ES, Odločba Sveta z dne 23. oktobra 2001 o vzpostavitvi mehanizma Skupnosti za pospeševanje okrepljenega sodelovanja na področju civilne zaščite, Uradni list L 297, 15/11/2001 str. 0007–0011.
11. 2000/60/ES Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike, Uradni list L 327, 22. 12. 2000 str. 275–346.
12. Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (uradno prečiščeno besedilo) (ZVNDN-UPB1), Uradni list Republike Slovenije št. 51 / 18. 5. 2006 / stran 5609–5632.
13. Zakon o vodah, Ur. l. RS, št. 67/2002.

14. Osimski sporazum, mednarodna pogodba med Socialistično federativno republiko Jugoslavijo in Republiko Italijo, sklenjena v Osimu, Ur. l. SFRJ št. 1/77 – Mednarodne pogodbe.
15. Akt o nostrifikaciji nasledstvenega sporazuma nekdanje Jugoslavije z Republiko Italijo (Ur. l. RS 11/1992).
16. Zapisnik V. zasedanja stalne slovensko-italijanske komisije za vodno gospodarstvo, Nova Gorica 20. in 21. november 2001. Potrditev tehničnega dokumenta: »Pregrada v Solkanu – obratovalne razmere, pri katerih lahko nastanejo težave glede javne varnosti na italijanskem ozemlju, obveščanje italijanskih organov«.
17. Friuli Venezia Giulia, Legge regionale 31. 12. 1986 n. 64.
18. Cover Robin, OASIS/ITU-T Common Alerting Protocol (CAP) Receives Support from FEMA and WMO, <http://xml.coverpages.org/ni2008-07-31-a.html>, 25. 3. 2009.
19. OASIS, Common Alerting Protocol Version 1.1, (CAP) Approved Errata, 2 October 2007, <http://www.oasis-open.org/specs/>, 25. 3. 2009.
20. Povezani sistem monitoringa reke Soče – Isonzo: www.simis.si, 18. 3. 2009.
21. Povzetek načrta zaščite in reševanja ob poplavah, različica 3.0, <http://www.sos112.si/slo/page.php?src=na13.htm>, 23. 3. 2009.