

OPOZARJANJE JAVNOSTI PRED ŠKODLJIVIM DELOVANJEM VODA: ZAČETEK RAZVOJA SISTEMA HIDROALARM V OKVIRU SEDANJEGA SISTEMA ZA OPOZARJANJE PRED VREMENSKO NEVARNOSTJO – METEOALARM

Public warning system for harmful effects of water: development of the HIDROALARM system as part of the existing METEOALARM system

Nejc Pogačnik *, Eva Rotar **, Gašper Rak *** UDK 659.2:556.166

Povzetek Abstract

Opozarjanje kot del pasivne zaščite pred škodljivim delovanjem voda postaja v sodobnem svetu pomemben gradnik sistema za zaščito pred škodljivim delovanjem voda. V prispevku smo opredelili uporabnike opozoril in poskušali poiskati vzroke, zakaj v nekaterih primerih opozorila ne dosežejo uporabnikov oziroma zakaj ni odziva na izdana opozorila. Pomembno vprašanje se nanaša na dejavnosti in držo javnih institucij, zato so v prispevku dani predlogi, kako naj upravljavci poplavnih ujm razvijajo svojo komunikacijo do prizadetih območij in kakšne tehnične zmožljivosti bi morali zagotoviti vsem uporabnikom opozoril. V sklepnem delu je predstavljen predviden razvoj novih opozorilnih možnosti sistema zaščite pred škodljivim delovanjem voda. Oddelek za hidrološko prognozo s sodelovanjem Centra za obveščanje Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje že pripravlja nadgradnjo opozorilnega mehanizma ob poplavnih ujmah Meteoalarm (www.meteoalarm.eu), v katerem bi dosedanj obliki opozarjanja pred vremenskimi ujmami dodali podsistem za opozarjanje pred škodljivim delovanjem voda – Hidroalarm.

Warning as part of passive protection against harmful effects of water has become an important component of the system of protection against harmful effects of water. The article identifies the users of warning messages and analyzes the reasons why in some cases they do not reach the users or are not responded to. As the link with the activity and the role of public institutions is also an issue, the article gives recommendations for flood storm managers in terms of developing communication with the affected areas and providing technical capabilities for all users of flood warnings. The final part of the paper outlines the planned development of new warning options for protection against harmful effects of water. In cooperation with the RS Administration for civil protection and disaster relief and the RS Notification centre, the Department for hydrologic prognosis is already preparing an upgraded version of the warning mechanism in the event of flood storms, whereby the established warning system METEOALARM (www.meteoalarm.eu) for rigours of the weather will be expanded with the subsystem HIDROALARM for warnings against harmful water effects.

* Ministrstvo za okolje in prostor RS, ARSO, Vojkova 1 b, Ljubljana, nejc.pogacnik@gov.si ali nejc.pogacnik@fgg.uni-lj.si

** SCT, d. d., Vošnjakova ulica 8, Ljubljana, eva.rotar@sct.si

*** Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za mehaniko tekočin z laboratorijem, Hajdrihova 28, Ljubljana; gasper.rak@fgg.uni-lj.si

Uvod

Pravočasno izdana poplavna opozorila so eden najpomembnejših elementov za zmanjševanje poplavnih škod. Z nadgradnjo opozorilnega sistema Meteoalarm s podsistemom Hidroalarm želimo na Agenciji Republike Slovenije za okolje (ARSO) preprosto in enotno povečati obveščenost prebivalstva z izdanimi poplavnimi opozorili. Vedno zahtevnejši pristopi napovedovanja razvoja vremena in odtoka voda povečujejo natančnost ter zanesljivost tako vremenskih kot poplavnih napovedi in s tem izdanih opozoril. Kljub tehničnim in metodološkim izboljšavam se za izdana opozorila vse pre pogosto ugotavlja, da jih uporabniki ne razumejo ali pa ustrezno izdane informacije ciljnih skupin ne dosežejo dovolj hitro. Pri tem si predvsem želimo, da bi podsistem pri vsakem posamezniku omogočal podrobnejši vpogled in nadgradnjo razumevanja predvidenega tveganja nastanka poplavne ujme. Slediti želimo konceptu od preproste informacije k poglobljeni. Ob naraščajoči intenziteti in pogostosti naravnih ujm postaja razvoj dobrih opozorilnih sistemov, poleg razvoja prognostičnih znanosti, ključ do učinkovite zaščite, samozaščite in reševanja pred škodljivim delovanjem voda. Res je, da imamo izoblikovane načrte zaščite in reševanja, aktivne ukrepe za varstvo pred nevarnim in škodljivim delovanjem voda, vendar je vedno bolj pomembno izpopolnjevanje pasivnega ali preventivnega varstva, katerega del so napovedovanje, obveščanje, opozarjanje, izobraževanje in načrtovanje delovanja pred naravnimi ujmami, med njimi in po njih.

Uporabniki izdanih opozoril v sistemu zaščite pred škodljivim delovanjem voda

Kakovosten in učinkovit sistem naj bi zagotavljal vse informacije, ki jih za obrambo pred škodljivim delovanjem voda potrebujejo različni uporabniki. Uporabnike poplavnih opozoril lahko v Republiki Sloveniji razdelimo na tri glavne skupine. Prvi in najpomembnejši uporabnik informacij je Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR) v okviru Ministrstva za obrambo, ki ima skladno z Zakonom o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 51/2006, z dne 18. 5. 2006) ter Uredbo o organizaciji in delovanju sistema opazovanja, obveščanja in alarmiranja (Uradni list RS, št. 105/2007, z dne 19. 11. 2007, v nadaljevanju Uredba) vodilno vlogo pri sprožanju opozorilnih protokolov in vodenju protipoplavnih dejavnosti. Druga večja skupina so mediji in tretja prebivalci Republike Slovenije.

V sistem varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami so vključene vse službe, organizirane na državni, regijski in lokalni ravni, ki vključujejo vse sile za zaščito, reševanje in pomoč (gasilci, sestavi društev in drugih nevladnih organizacij, civilna zaščita, lokalne javne službe itn.), ki so pripravljene za interventno delovanje in pomoč tudi ob škodljivem delovanju voda.

Mediji so druga pomembna skupina uporabnikov, saj nastopajo v treh vlogah: kot uporabnik informacije za oblikovanje svojih novic, kot partner, katerega mreža za širjenje informacij dodatno pripomore k hitrejši obveščenosti javnosti, in prek poročanja s terena kot nadzor nad kriznim upravljanjem. Pri tem so najpomembnejši radio, televizija in internet. Pomembno vlogo imajo tudi pri posredovanju različnih praktičnih informacij in navodil o ravnanju med poplavnim dogodkom in po njem.

Tretja ciljna skupina uporabnikov informacij so prebivalci na predvidenih ogroženih območjih, ki so neposredno izpostavljeni visokim vodam. Zaradi zelo velikih razlik v razumevanju opozorilnih informacij pri zadnji skupini uporabnikov je treba ustrezno prilagoditi in oblikovati vsebino izdanih opozoril ter informacij. Hkrati bo treba nadgrajevati sedanji sistem opazovanja, obveščanja in alarmiranja v smeri celovitega pristopa k poplavnim ujmam. Koncept nadaljnjega razvoja bi moral temeljiti na prognostičnem, opozorilnem in odzivnem sistemu pred škodljivim delovanjem voda (Pogačnik, 2009), ki bi omogočal predvsem hitrejši odziv ob hudourniških poplavlach.

Da bi zadnjo skupino uporabnikov lahko podrobneje in hitreje obveščali, smo na Agenciji RS za okolje začeli razvijati nadgradnjo sedanjega opozorilnega procesa hidrološke prognoze z razvojem podsistema Hidroalarm kot dela evropskega sistema za opozarjanje pred nevarnimi vremenskimi razmerami Meteoalarm. Hidroalarm je namenjen predvsem podrobnejši geografski opredelitvi poplavne nevarnosti in izhodišču za nadaljnje pridobivanje informacij o predvidenem razvoju in odzivu na prihajajočo naravno ujmo.

Vzroki za nedoseganje uporabnikov in neodzivnost na poplavna opozorila

Kljub vlaganjem v prognostične in opozorilne sisteme zelo pogosto izdana poplavna opozorila uporabnikov ne dosežejo. Predvsem nastopijo težave pri obveščanju razpršeno poseljenega prebivalstva. Vzrokov za nedoseganje ciljnih uporabnikov je več, najpomembnejši so:

- omejene možnosti meteorološkega in hidrološkega monitoringa za zaznavo ekstremnih, predvsem lokalno omejenih pojavov,
- delna pokritost porečij s sistemi za napovedovanje poplav,
- težave s harmonizacijo toka informacij.

Poleg nedoseganja opozoril je treba opozoriti že na težave z neodzivnostjo uporabnikov, kar je lahko posledica:

- neizdanega poplavnega opozorila,
- prekratkega opozorilnega časa,
- neučinkovitega širjenja opozorila v javnosti,
- nezmožnosti uporabnika, da zaradi tehničnih ali sistemskih omejitev sprejme opozorilo,

- nerazumevanja prejetega opozorila,
- neupoštevanja prejetega opozorila.

Za veliko večino izdanih opozoril lahko trdimo, da prek različnih virov ali medijev pridejo do prebivalstva, pri čemer so za slab odziv prebivalstva lahko krivi različni sociološko-psihološki dejavniki. Izkušnje raziskovalcev z odzivanjem prebivalstva na poplavno nevarnost so v Evropi zelo podobne in jih lahko z neko stopnjo zaupanja tudi privzamemo. Zanimiv je podatek, da le tretjina ljudi, ki sprejme poplavno opozorilo, poskuša ukrepati, preostali ogroženi pa ostanejo pasivni (Parker, 2009). Ob raziskovanju različnih dogodkov so se odkrile nekatere značilnosti zaporedja človeškega vedenja, iz katerih lahko oblikujemo splošen model, ki je prikazan na sliki 1. Ob sprejemu obvestila ljudje najpogosteje začnejo zbirati dodatne informacije in poizvedovati za njimi. Dobiti jih poskušajo iz različnih virov. Najpogosteje uporabljajo odprte telefonske linije pristojnih lokalnih ali državnih institucij, nato radio, televizijo, internet, klic v sili in poizvedovanje pri sosedih ali sorodnikih. Prav poizvedovanje pri sosedih, prijateljih in znancih ima tudi vlogo nadaljnega obveščanja ter posredovanja osnovnih informacij za ukrepanje. S pridobljenimi informacijami se ljudje odločijo za izvedbo nekaterih zaščitnih ukrepov, kot so izklop elektrike in plina, začasno oblikovanje ukrepov za preprečitev vstopa vode v objekt, umik premičnega premoženja, na primer prenos premoženja v višja nadstropja, ali umik vozila. Predvsem na območjih, kjer ljudje poznajo tveganje in je nevarnost zaradi intenzivnosti dogodka večja, se ob izdanih opozorilih ljudje hitreje odločajo za ukrepe. Njihova odziv in ravnanje sta pri tem močno povezana s preživetjem preteklih podobnih dogodkov. Takrat so si nabrali izkušnje za prepoznavanje nevarnosti in ustrezen odziv.

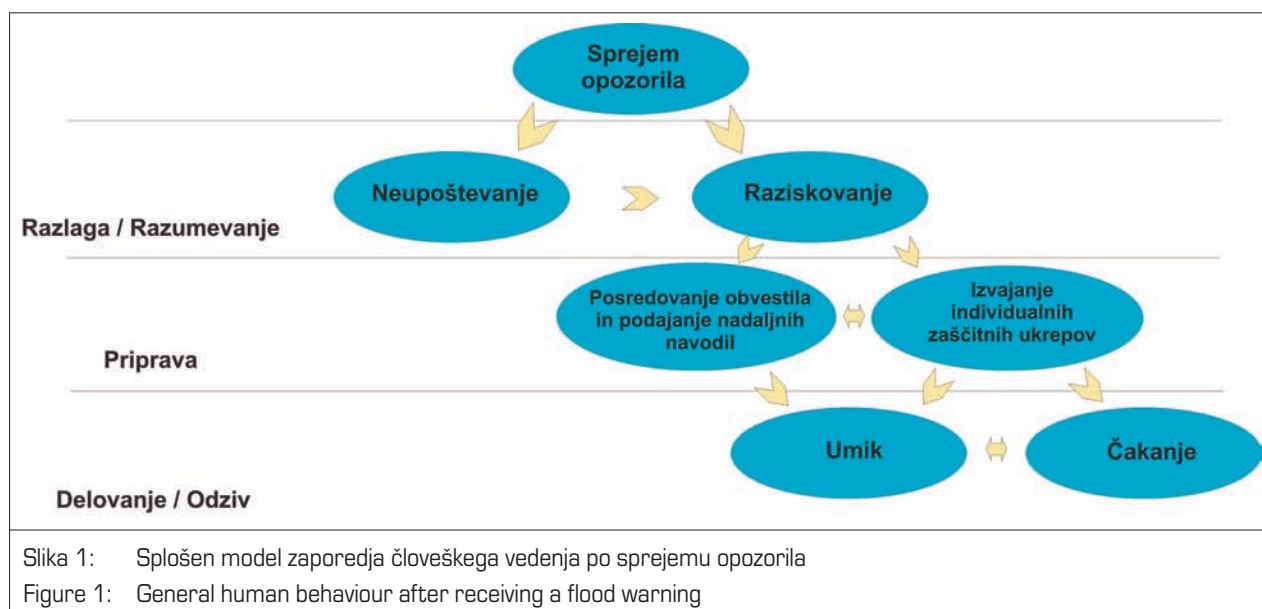
Omeniti je treba še lažen občutek absolutne poplavne varnosti zaradi izvedenih gradbenih ukrepov, kot so prelivni, zaplavne pregrade, oporni zidovi in zadrževalniki. Med te ukrepe lahko štejemo tudi sisteme za zgodnje opozar-

janje. Pri tem v ljudeh pogosto nastane občutek, da so s temi ukrepi popolnoma varni in odgovornost za svojo varnost prenesejo na upravljavce vodnogospodarskih objektov oziroma na institucije, ki naj bi skrbele za njihovo varnost. Na takšnih območjih je treba paziti, da učinkovita uporaba aktivnih ukrepov ne doseže napačnega razumevanja in pričakovanj v lokalni skupnosti, saj se morajo prebivalci zavedati svoje odgovornosti za osebno varnost. V nekaterih lokalnih skupnostih, kot navajajo De Marchi in drugi, lahko zanemarjanje vodnogospodarskih vprašanj vodi v izgubo kulture poplavne samozaščite in preventivnega delovanja.

Krizno komuniciranje ob poplavah

O kriznem komuniciranju kot pomembnem delu kriznega upravljanja lahko govorimo predvsem zaradi potrebe po oblikovanju takšne vrste sporočila ali opozorila, ki bo razumljivo za vse uporabnike. Opozorila morajo v javnost posredovati takšno vsebino, ki bo dosegla želen in pričakovan učinek. Ker poteka sporazumevanje posredno, je pomembno dobro predhodno poznavanje odziva uporabnikov in javnosti na različne vrste izdanih opozoril. Strokovnjak, ki izdaja opozorila, mora vedno dobro pretehtati, ali je izoblikoval takšno napoved in opozorilo, s katerima bo kar najbolje pripomogel k varnosti in zaščiti. Pri tem »/.../ pomen sporočila ni opredeljen z namenom pošiljatelja, temveč z odgovorom prejemnika« (Amendola, 1996). Uspešno krizno komuniciranje je prav gotovo rezultat dolgotrajnega in naporega dela pristojnih v normalnih razmerah. To vključuje vzpostavitev celotnega poplavnega opozorilnega odzivnega sistema in dobrih medsebojnih človeških odnosov. Učinkovita strategija komuniciranja (Malešič, 2006) je sestavljena iz štirih prvin, in sicer:

- razširjanje informacij (informacije morajo biti podrobne in hitre);



Slika 1: Splošen model zaporedja človeškega vedenja po sprejemu opozorila
Figure 1: General human behaviour after receiving a flood warning

- identifikacija subjektov, zainteresiranih za morebitni dogodek, in po potrebi navezava neposredne komunikacije;
- vzpostavitev stika s skupnostjo (ne smemo se zanašati le na množična občila, temveč je treba ustvariti neposredno povezavo z lokalnimi skupnostmi);
- vzpostavitev odnosov z množičnimi občili (javne službe in upravljavci javnih zadev ne smejo vzdrževati obrambne drže pred množičnimi občili, nasprotno, nujna je proaktivna drža).

Posredovanje ustrezne informacije je za prognostike pogosto težavno, saj se morajo spoprijemati s pomanjkanjem natančnih predpripravljenih načrtov nevarnosti in tveganja pred poplavami ter s preozko zbirko informacij o lokalnih posebnostih preteklih poplavnih ujm. Brez načrtov ni mogoče natančno opredeliti in prepoznati ključnih uporabnikov poplavnih opozoril, pri čemer se pogosto zgodi, da kljub izdanim opozorilom in navodilom o ravnanju ob predvidenem poplavnem tveganju prebivalci na ogroženih območjih še vedno ne priznavajo obstoja takšne nevarnosti in s tem povezanega tveganja. Tako je za povečanje učinka poplavnih opozoril treba upoštevati nekatera osnovna priporočila:

- vsebina mora biti preprosta in razumljiva;
- pri oblikovanju opozoril se je treba izogibati strokovnemu izrazju, prevladati mora splošno razumljiv jezik, v katerem ljudje prepoznajo napovedane pojave;
- poplavna opozorila naj ne vsebujejo statistično značilnih vrednosti. Alternativna pot je oblikovanje primerjave hidrološke napovedi z znanim preteklim poplavnim dogodkom.

Za ljudi, ki živijo in delajo na poplavno ogroženih območjih, je poplava dogodek, ki ogroža njihovo lastnino in življenje. Njihove izkušnje so pogosto osebne ali posredne in so jih pridobili prek svojih znancev ali prednikov. Predstava o višinah vode je najpogosteje povezana z dejansko primerjavo višine na lokalnih območjih ali objektih, zato je pri napovedih treba pogosto uporabljati primerjave iz preteklih dogodkov, ki pri uporabnikih opozoril ustvarijo predstavo o predvideni višini vodostaja. Dodatno predstavitev prognoziranega poplavnega dogodka omogočajo izrisane poplavne linije na načrtih poplavne nevarnosti in tveganja, na katerih uporabniki pridobijo občutek za predviden obseg dogodka. Opisana pristopa omogočata pri uporabnikih najvišjo stopnjo razumevanja poplavnega opozorila, saj jim vsebina sporočila omogoča neposredno umestitev v okolje, ki ga poznajo.

Po že prejetem opozorilu začnejo uporabniki pogosto poizvedovati za dodatnimi dejstvi in informacijami, pri čemer želijo pridobiti oceno verjetnosti nastopa takšnega dogodka in dodatna navodila. Krizni upravljavci morajo zato oblikovati in posredovati sporočila, ki bodo ljudi spodbudila k zelenemu odzivu glede na prihajajočo nevarnost. Pri oblikovanju kriznega jezika naj bi krizni upravljavci in vodarji upoštevali ta izhodišča:

- pri sporočilih in obvestilih je treba govoriti tako o varnosti kot tudi tveganju; o tveganju lahko govorimo,

- saj je večina ljudi vajena sprejemanja odločitev v različnih negotovih življenjskih položajih;
- izogibati se je treba govorjenju o popolni ali absolutni varnosti in neobstoju nevarnosti;
- pozitivno naravnana sporočila in nagovarjanje k varnosti so primernejša za spodbuditev želenega odziva prebivalstva;
- krizni jezik mora biti poleg informativnega tudi izobraževalen in mora nevsiljivo dajati navodila za pravilno ravnanje.

V priporočilih za krizno upravljanje na ogroženih lokalnih območjih (Steinführer in drugi, 2009) avtorji različnih študij ugotavljajo, da ogroženi prebivalci ne enačijo pomenov biti varen in biti brez tveganja. Med tema dvema besednima zvezama ni večje pomenske razlike, delujeta skoraj tako kot dve strani istega kovanca. Toda njuna uporaba skoraj nasprotno oblikuje razumevanje in odziv prejemnikov informacij. Govorjenje o tveganju in nevarnosti ljudje povezujejo predvsem z nepredvidljivimi in nenadzorovanimi pojavi, uporaba besede varen pa vzbudi v ljudeh drugačne asociacije in pomene. Varnost povezuje s civilno zaščito, prostovoljnim gasilskim delom, lokalnimi prijateljstvi in običaji. Prav zato se varnost povezuje z zaupanjem v pravilno in odgovorno ravnanje pristojnih ob nastopu naravnih ter drugih nesreč. Komunikacija mora zato temeljiti na oblikovanju razprave o varnosti in ne tveganju. Najbolj zgleden način temelji na oblikovanju pozitivno zasnovanih sporočil, na primer: »Svojo varnost lahko povečate, če ...« Takšna sporočila usmerjajo k pravilnemu vedenju, sporočila, kot so: »Ste v nevarnosti, če ...«, pa sprožijo negativen in odklonilen odnos do oblikovanega sporočila. Za uspeh krizne komunikacije je pomembno predvsem obdobje predkriznega obveščanja javnosti, ki mora biti usmerjeno v krepitev formalne in neformalne povezanosti prebivalcev, zainteresiranih skupin in organizacij ter v posredovanje ustreznih informacij za učinkovitejšo zaščito pred škodljivim delovanjem voda. Le kakovostno delo v predkriznem obdobju omogoča kakovostno delovanje ob nastopu kriznih razmer.

Kljub najboljšim priporočilom pri oblikovanju krizne komunikacije je vedno nujna analiza izdanih opozoril. Analiza mora vsebovati odzive na opozorila, intervjuje na podlagi osebnih razgovorov s prejemniki opozoril ali vsaj območne ankete, ki bodo pripomogle k izoblikovanju razumevanja in zaznavanja sporočilne kakovosti izdanih opozoril, ter analizo sodelovanja z množičnimi občili in drugimi mediji. Takšno preverjanje izdanih opozoril pripomore k ozaveščanju prebivalstva, boljšemu sodelovanju z množičnimi občili, razvoju pravilnega razumevanju izdanih poplavnih opozoril in učinkovitejšemu delu celotnega sistema zaščite pred škodljivim delovanjem voda.

Vloga in pomen komunikacijskih sistemov za obveščanje

Vsak kakovosten prognostični, opozorilni in odzivni sistem za napovedovanje poplav mora, če želi pridobljene informacije posredovati uporabniku, vključevati učinkovito uporabo komunikacijskih medijev in informacijskih orodij za širjenje izdanih opozoril ter napovedi. Glavne težave ali bolje rečeno pogoji, s katerimi so strokovne službe omejene pri širjenju kakovostnih in pravočasnih opozoril o pričakovanih poplavah, so:

- omejene komunikacijske poti, do katerih imajo uporabniki dostop;
- neprekinjeno delovanje hidrološke prognostične službe;
- hiter razvoj komunikacijskih tehnologij v sistemu obveščanja in alarmiranja;
- način zagotavljanja dodatnih informacij za uporabnike, ki želijo ali potrebujejo dodatne informacije o poteku in predvidenem razvoju poplavnih dogodkov.

Z razvojem komunikacijskih poti, služb in tehnologij se je spreminjal tudi proces oblikovanja in prenosa poplavnih opozoril. Klasični načini obveščanja so v različnih hidroloških prognostičnih službah obsegali posredovanje informacij prek pisnih sporočil kurirske pošte, rečnih paznikov, telegrafa, radia, analognega telefona in časopisov. Nekateri se še vedno uporabljajo, drugi so odšli v zgodovino. Z razvojem tehnologije so nastali novi mediji in klasični v novih informacijskih oblikah. Današnja komunikacija v operativnih službah tako še vedno obsega časopise, telefonijo, radio in televizijo. Uporabljati pa so se začeli tudi mlajši komunikacijski mediji za objavo opozoril, kot so internet, mobilna telefonija, pozivniki, avtomatsko generirana odzivna sporočila, avtomatično telefonsko obveščanje, teletext in elektronska sporočila. V bližnji prihodnosti bo treba zagotoviti še večjo hitrost širjenja informacij, medijsko pokritost in dostopnost. Preteklim, sedanjim in sodobnim komunikacijskim medijem bo treba zagotoviti celovito enotno informacijsko podlago, prek katere bo v enem koraku mogoče obvestiti čim širšo javnost.

Komunikacijsko-informacijska podpora sedanjega sistema varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami v Sloveniji deluje v okviru Ministrstva za obrambo, v Sektorju za opazovanje, obveščanje in alarmiranje Uprave RS za zaščito in reševanje in se v grobem deli na (Tavčar, 2006):

- komunikacijski sistem,
- sistem radijskih zvez in osebne klica (ZARE in ZARE PLUS),
- sistem javnega alarmiranja,
- informacijski sistem za zaščito in reševanje (ZIR).

Komunikacijski sistem je nadgrajen še z informacijskim sistemom za poročanje o intervencijah in nesrečah

(SPIN), katerega del so tudi povratne informacije o obsegu in dogodkih ob poplavah ter vseh drugih nesrečah in dogodkih, ki so povezani z delovanjem zaščite in reševanja v RS. Cilji uvedbe sistema SPIN so bili (Krupenko, 2005):

- poenotiti baze podatkov iz različnih virov,
- doseči primerljivost podatkov različnih uporabnikov sistema,
- doseči prenos informacij med uporabniki.

V okviru sedanje informacijsko-komunikacijske strukture znotraj Uprave RS za zaščito in reševanje ter drugih povezanih služb bo treba preiti na enoten protokol, ki bo omogočal navzkrižno povezovanje služb v sistemu zaščite in reševanja ter bo pri razvoju postopoma sledil konceptu prognostičnega, opozorilnega in odzivnega sistema. Za dosego takšnih ciljev je treba komunikacijsko-informacijsko strategijo usmeriti proti:

- večuporabniškemu formatu obveščanja in alarmiranja (na primer CAP-protokol, ki se je v svetu že zelo uveljavil), ki bo omogočal dodajanje povratnih informacij;
- vsebinskemu združevanju zaščite in reševanja (potresi, poplave, plazovi itn.);
- posredovanju opozoril prek širokega kroga medijev, iz katerih bodo uporabniki čim lažje dobili opozorilne informacije.

Prejemnikom opozoril moramo zagotoviti možnost prejema prek njim znanega in uporabljane komunikacijskega medija.

Razvojni koraki na Agenciji RS za okolje v smeri obveščanja in opozorilne ažurnosti – Hidroalarm

Obveščanje in opozarjanje ter navajanje stopnje nevarnosti so pomemben dejavnik in gradnik sistema pred škodljivim delovanjem voda. Diseminacija je pri opozarjanju in alarmiranju bistvena. Kakovostna vzpostavitev toka informacij je hrbtenica delovanja odzivnega sistema zaščite in reševanja ob poplavah ter drugih ujmah. Tok informacij bo zato zahteval nadaljnjo nadgradnjo v smeri medsektorsko harmoniziranih in prevzetih rešitev:

- vzpostavitev kakovostnega odprtokodnega programskega okolja za izmenjavo podatkov,
- večuporabniški format izmenjave podatkov,
- kontinuirano obnavljanje in nadgrajevanje harmoniziranih protokolov za zaščito pred poplavnimi ali drugimi ujami.

Na Agenciji RS za okolje si v okviru Oddelka za hidrološko prognozo želimo prilagoditi in nadgraditi sedanji sistem opozarjanja z razvojem spletnega podsistema Hidroalarm v okviru spletnega portala Meteoalarm. Pri tem je zelo pomembno sodelovanje strokovnjakov Uprave RS za zaščito in reševanje ter hidrologov in meteorologov

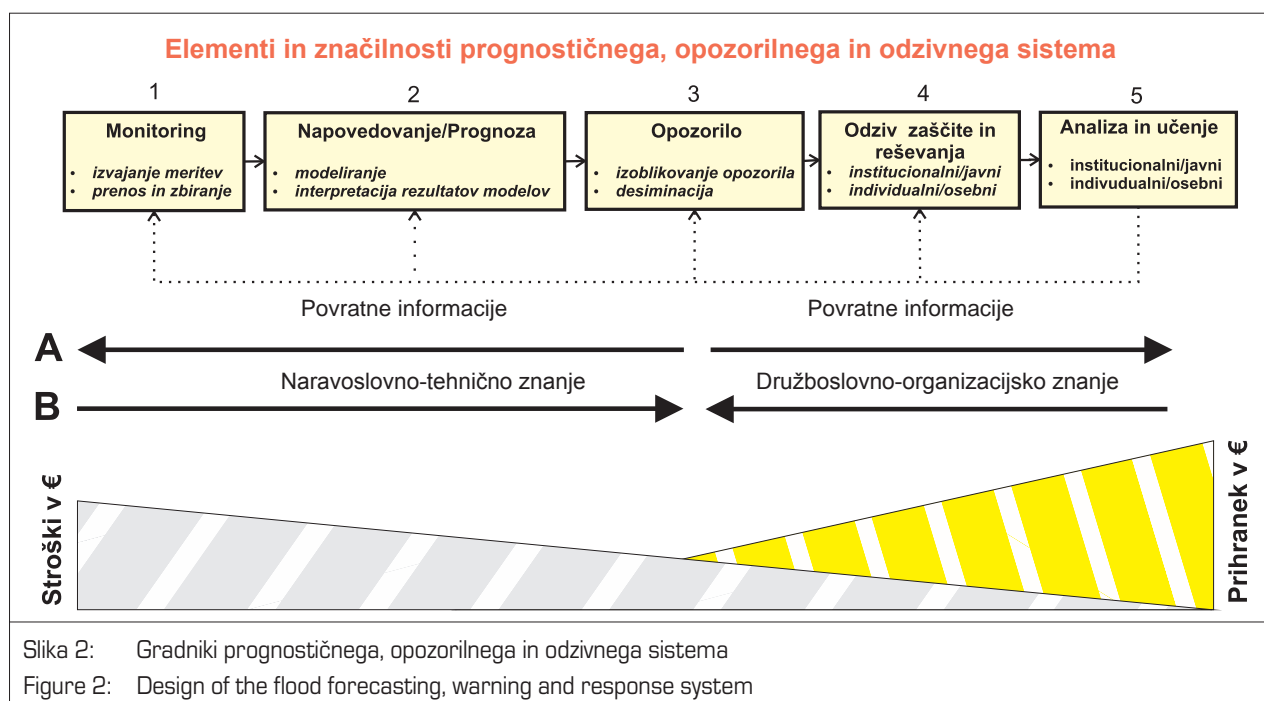
Agencije RS za okolje. Interdisciplinarnost in povezanost med naravoslovno-tehničnim znanjem, od meteorologije, hidrologije do hidravličnega inženirstva, in družboslovno-organizacijskim znanjem, pri čemer se iščejo sinergijski učinki, je dobra podlaga za vzpostavitev opozorilnega podsistema Hidroalarm. Slika 2 nam v okviru koncepta prognostičnega, opozorilnega in odzivnega sistema prikazuje potrebo po sodelovanju ter razumevanju med različnimi strokovnjaki za prehod k učinkovitejšemu sistemu, v katerem sta temeljna cilja stalno nadgrajevanje in povečevanje učinkovitosti zaščite pred škodljivim delovanjem voda.

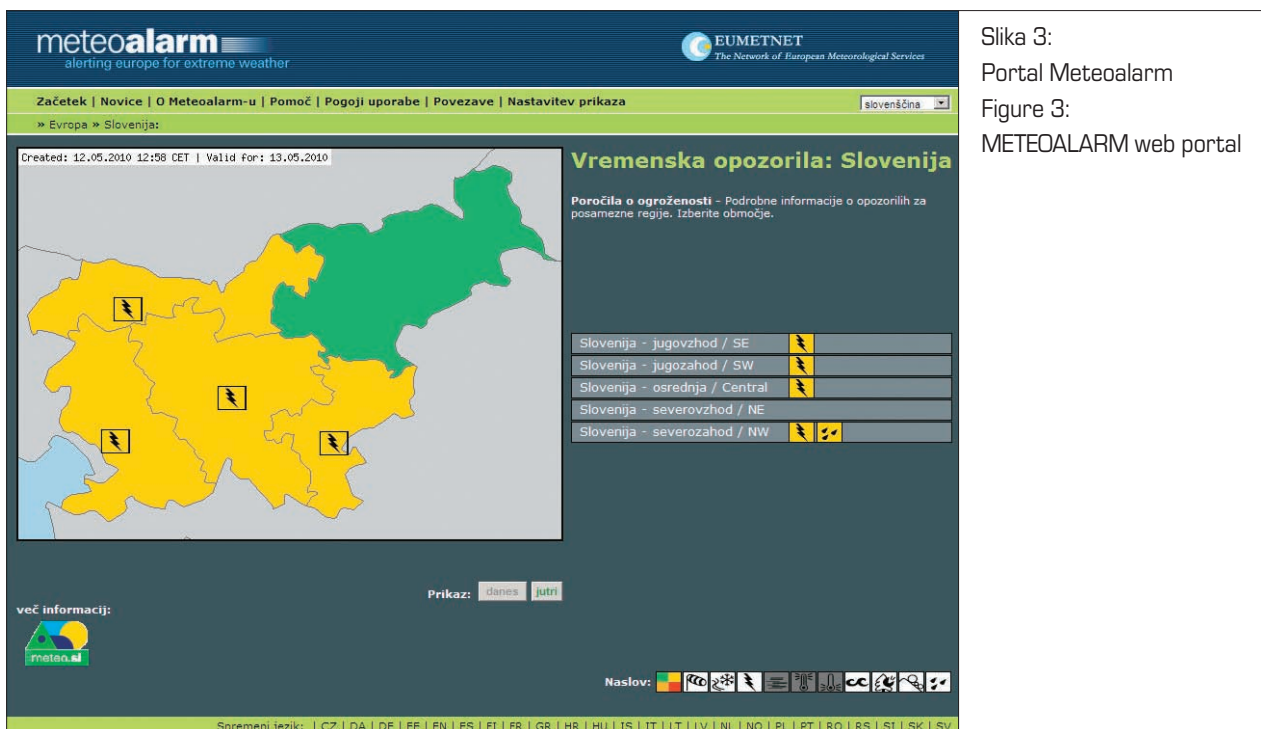
Izrednih vremenskih dogodkov sicer ne moremo preprečiti, lahko pa z vnaprejšnjim opozorilom zmanjšamo tveganje za materialno škodo in izgubo človeških življenj. Načrtovanje aktivnosti, ki so odvisne od vremena, je smiselno prilagajati pričakovanim vremenskim in hidrološkim razmeram, pri čemer je treba upoštevati izdana opozorila. Do izdanih vremenskih (hidroloških) opozoril lahko uporabniki najhitreje dostopajo prek spletne strani www.meteoalarm.eu. Osnovni prikaz omogoča pregled trenutnega stanja vremenske nevarnosti za območje vse Evrope. Stopnja možnosti nevarnih vremenskih dogodkov je predstavljena z barvno lestvico, ki sega od zelene (ni nevarnosti), prek rumene (mogoče so nevspečnosti, ki pa niso neobičajne), oranžne (mogoče so vremenske ujme večjih razsežnosti) do rdeče (nevarnost za imetje in življenja je zelo velika). Vse informacije na spletnem portalu <http://www.meteoalarm.eu> so predstavljene v jezikih vseh sodelujočih držav, in sicer na treh ravneh (evropski, državni in regionalni). Slovenija je, skladno s priporočili o velikosti posameznih regij in s podnebnimi značilnostmi za opozarjanje pred izrednimi vremenskimi dogodki, razdeljena na pet regij. Če želimo informacije v slovenskem jeziku, lahko dostopamo tudi do naslova <http://www.meteoalarm.si>, na katerem imamo možnost pridobiti

bitve podrobnejših informacij na spletni strani www.arso.gov.si ali www.meteo.si. Informacije o vremenski nevarnosti so na voljo za tekoči in naslednji dan, namenjene pa so tako lokalnemu prebivalstvu kot tudi prevoznikom, popotnikom, turistom in drugim. V vsaki državi jih pripravlja državna meteorološka služba, skladno s priporočili Svetovne meteorološke organizacije (WMO) in Združenja evropskih meteoroloških služb (EUMETNET) (Bergant in drugi, 2009).

Že z razvojem skupnega spletnega portala in začetkom delovanja v Sloveniji junija 2008 so se na Agenciji RS pojavila razmišljanja, kako nadgraditi siceršnje obveščanje o mogočem nevarnem vremenu v državi z morebitnimi posledicami in nekaterimi splošnimi nasveti ter kako zasnovano podlago uporabiti še za druge vsebine, predvsem za opozarjanje pred škodljivim delovanjem voda. Prva zelena nadgradnja je začela delovati že jeseni leta 2008, pri čemer so bili prvi koraki razširitve na hidrologijo narejeni na začetku leta 2009. Hkrati s tehnično pripravo nove vsebine je tudi EUMETNET, program Meteoalarm, posredoval pobudo o nadaljevanju procesa povezovanja med nacionalnimi meteorološkimi in hidrološkimi institucijami z namenom dodajanja nove vsebine skupni platformi, ki naj bi se najprej razširila na opozarjanje pred nevarnostjo zaradi škodljivega delovanja voda oziroma poplav. Slovenija ima zaradi dobre povezanosti hidrološke in meteorološke službe za nadgradnjo tako doma kot v mednarodnem okolju dobre pogoje za sooblikovanje razširitve opozorilnega portala Meteoalarm.

Podsistem Meteoalarm - Hidroalarm bo enako, kot je opredeljeno za stopnjo možnosti nevarnih vremenskih situacij, opredeljeval območja in stopnjo nevarnosti, kjer so mogoče nevarne hidrološke razmere. Stopnje nevarnosti bodo označene z enako barvno lestvico, kot je opredeljena za Meteoalarm.





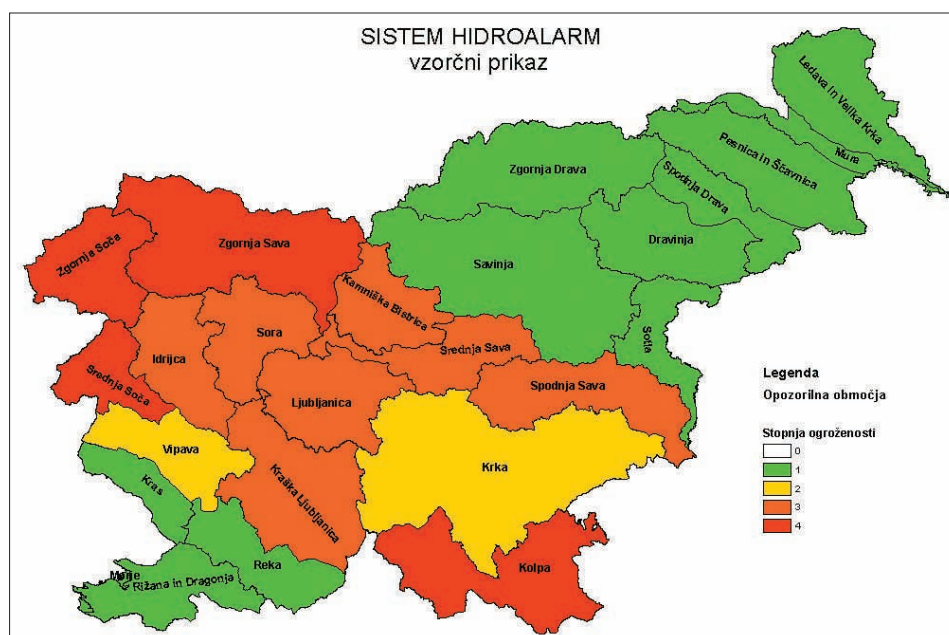
Slika 3:
Portal Metealarm
Figure 3:
METEOALARM web portal

Za pripravo razdelitve Slovenije na ustrezna opozorilna območja sta bili privzeti karta s hidrografskimi območji drugega reda in karta z vsemi slovenskimi občinami. Ker se v Sloveniji oblikujejo različne hidrološke situacije in se posamezna povodja odzivajo zelo različno, smo sodelavci Oddelka za hidrološko prognozo ter Uprave RS za zaščito in reševanje pri pripravi karte poskušali upoštevati:

- hidrološke značilnosti,
- značilnosti rek,
- odtočni režim,
- obliko občin.

Pri tem smo ob delitvi večjih delov porečij upoštevali razvoj preteklih dogodkov in izkušnje sodelavcev Agencije RS za okolje in Uprave RS za zaščito in reševanje ter

možnosti za izdajanje učinkovitih poplavnih opozoril. Pri oblikovanju hidroloških opozorilnih območij najbolj izstopa Kras, ki je del porečja reke Reke, vendar na njem v preteklosti ni bilo zaznanih izrednih poplavnih pojavov in bo najverjetneje vedno ohranjal zeleno barvo. Reka Sava je zaradi svoje dolžine in velikosti razdeljena na tri dele, kar bo hidrološkim prognostikom omogočalo porazdelitev opozoril glede na razmere na reki, ki se med zgornjim in spodnjim tokom lahko močno spremenijo. V tem pogledu so bile razdeljene tudi reke Soča, Drava in Ljubljanica, reki Krka in Savinja pa sta zaradi pretekle hidrološke enovitosti odziva ob poplavih in povodnjih ohranili svojo hidrološko celovitost. Pri reki Muri je delitev določal predvsem njen odtočni snežno-dežni režim. Poleti na reki Muri v Sloveniji lahko nastopijo



Slika 4:
Idejna zasnova poplavno opozorilnih regij
Figure 4:
Draft version of flood warning regions

težave, pri čemer so pretoki njenih pritokov mali ali srednji. Ko lokalno deževje povzroči velike pretoke na pritokih, pa Mura ohranja male pretoke. Dodatno smo pri oblikovanju opozorilnih območij poskušali zaokrožiti opozorilno karto Hidroalarma z oblikovanjem obmorskega pasu, za katerega bodo opozorilno barvo oblikovale razmere in višine morja ob obali. Tehnične rešitve in sistemska povezljivost bodo oblikovane znotraj tehnološke osnove, ki jo za svoje potrebe že uporablja Oddelek za napovedovanje vremena.

Hidroalarm je bil kot idejna zasnova že uporabljen pri opozarjanju in napovedovanju nevarnosti med poplavami med 22. in 27. decembrom 2009. Takrat je bila zamisel predstavljena javnosti in po do zdaj zbranih odzivih je bila pripravljena rešitev dobro sprejeta.

Sklepne misli

Nove komunikacijske možnosti in množična občila so odprli dodatne možnosti za širjenje opozoril in informacij o poplavah. To je pomembno predvsem na območjih s pogostejšim pojavljanjem škodljivega delovanja voda, kjer je alarmiranje in obveščanje odvisno od časa in okolja. Z notnim opozorilnim pristopom želimo opredeliti ožja območja nevarnosti, za katera bodo prognostiki poskušali v pisani besedi še podrobneje predvideti razvoj dogodkov. Z grafičnim prikazom nevarnosti škodljivega delovanja voda, Hidroalarmom, želimo obveščanje javnosti nadgraditi ter povečati razumljivost in prepoznavnost izdanih poplavnih napovedi in opozoril.

Viri in literatura

1. Amendola, A., De Marchi, B., 1996. Communication in Chemical Emergencies. V: Journal of Contingencies and Crisis Management, Vol. 4, No. 1, 45–50.
2. Canter, D., Breau, J., Sime, J., 1980. Domestic Multiple Occupancy and Hospital Fires. V: D. Canter (Ed.). Fires and Human Behaviour. Chichester: Wiley, 117–136.
3. Bergant, K., Bolte, T., Cegnar, T., Gregorčič, B., Gregorič, G., Mikulič, Z., 2009. Vreme podnebje in zrak, ki ga dihamo. Ljubljana, MOP – Agencija RS za okolje, 26–29.
4. Creton-Cazanave, L., 2009. Warning! The use of meteorological information during a flash-flood warning process. Advances in Science and Research, Publ.no. 3, 99–103.
5. De Marchi, B., Scolobig, A., Delli Zotto, G., Del Zotto, M., 2007. Risk construction and social vulnerability in Italian Alpine Region. Floodsite Report No. T11-2006–08. ISG: Gorizia, Italy.
6. Hendmer, J. W., 2000. Are flood warnings futile? The Australian Journal of Disaster and Trauma Studies. Vol. 2000-2002. Massey University: Palmerston North, NZ.
7. Kozelj, D., Kozelj, K., Steinman, F., Gosar, L., 2008. Poplavna nevarnost in posledice dogodkov preostalega tveganja. V: Ujma 22, 145–151.
8. Krupenko, G., Jenko, K., 2005. Informacijski sistem za poročanje o intervencijah in nesrečah. V: Ujma 19, 234–237.
9. Malešič, M., 2005. Teorija kriznega komuniciranja. V: Ujma 20, 293–299.
10. Parker, J. D., 2003. Designing flood forecasting, warning and response systems from societal perspective. International conference on Alpine Meteorology and Meso-Alpine Programme, May 19–21, Brig, Switzerland, (<http://www.map.meteoswiss.ch/>).
11. Parker, J. D., Priest, J. S., Tapsell, M. S., 2009. Understanding and enhancing the public's behavioural response to flood warning information. Meteorological Applications, Special Issue: Flood Forecasting and Warning, Volume 16 Issue 1, 103–114.
12. Pogačnik, N., 2009. Nadgradnja opozorilnega sistema za zaščito pred škodljivim delovanjem voda. 20. Mišičev vodarski dan 2007, Maribor, 59–67.
13. Priest, S. J., Parker, J. D., Tapsell, S., 2008. New developments in maximizing flood warning response and benefit strategies. The European conference on Flood risk management: Research into practice, 30. September–2. October, Oxford (<http://www.floodsite.net/>).
14. Steinführer, A., De Marchi, B., Kuhlicke, C., Scolobig, A., Tapsell, S., Tunstall, S., 2009. Recommendations for flood risk management with communities at risk, 29. 1. 2009 (<http://www.floodsite.net/>).
15. Steinman, F., 2007. Vodnogospodarske zgradbe, naprave in ureditve. V: Vukelič, Ž., (ur.), Zbornik 7. dneva inženirjev: Gospodarjenje z vodami, Ljubljana, 9–17.
16. Svete, U., 2006. Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije ob naravnih in drugih nesrečah: Od napovedovanja in preprečevanja do obvladovanja posledic. V: Ujma 20, 219–223.
17. Tavčar, B., Tavčar Švab, A., 2006. Komunikacijsko informacijska podpora sistema varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. V: Ujma 20, 214–218.
18. Uredba o organizaciji in delovanju sistema opazovanja, obveščanja in alarmiranja, Uradni list RS, št. 105/2007, z dne 19. 11. 2007
19. Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (ZVNDN-UPB1), Uradni list RS, št. 51/2006, z dne 18. 5. 2006.